



Mitigasi Risiko Komplikasi Persalinan Akibat Penyakit Infeksi: Integrasi Teknologi Diagnostik dalam Pendekatan Holistik Keperawatan Maternal dan Neonatal

Asmaul Husnah¹, Fadliyah²

^{1,2} Program Studi Ners, Universitas Indonesia Timur, Makassar, Indonesia

unna.lhalo@gmail.com

Alamat : Jl. Rappocini Raya No.171-173, Bua Kana, Rappocini, Bua Kana, Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90222, Indonesia.

*Korespondensi penulis

Abstract : *The urgency of this research lies in the high risk of childbirth complications due to infectious diseases, which remain a major contributor to maternal and infant mortality in Indonesia. The primary objective of this study is to develop a model for integrating diagnostic technology into holistic maternal and neonatal nursing services. This research also aims to improve the capacity of nursing staff in early detection and rapid response to infections during pregnancy and childbirth. The method employed is a qualitative approach, utilizing case studies through in-depth interviews, observation, and document analysis. This study employed qualitative methods, including literature and documentation studies, which were analyzed using thematic analysis with the aid of NVivo and validated through source triangulation. The findings of this study indicate that the risk of birth complications due to infection in pregnant women is influenced by physiological, environmental, socioeconomic factors, limited health services, and the capacity of medical personnel, which impacts anemia, sepsis, premature birth, congenital abnormalities, and neonatal death. The use of diagnostic technologies, such as point-of-care testing (POCT), and the integration of health information systems are considered to accelerate early detection, improve diagnostic Accuracy, strengthen referral systems, and support the capacity of nursing staff. Therefore, a holistic approach through improving access to services, strengthening health workers, and integrating diagnostic technologies is key to reducing maternal and neonatal morbidity and mortality due to infectious diseases.*

Keyword: *Labor complications, infectious diseases, diagnostic technology, maternal nursing; health systems*

Abstrak. Urgensi penelitian ini terletak pada tingginya risiko komplikasi persalinan akibat penyakit infeksi yang masih menjadi penyumbang utama kematian ibu dan bayi di Indonesia. Tujuan utama dari studi ini adalah mengembangkan model integrasi teknologi diagnostik dalam pelayanan keperawatan maternal dan neonatal secara holistik. Penelitian ini juga bertujuan meningkatkan kapasitas tenaga keperawatan dalam deteksi dini dan respons cepat terhadap infeksi selama kehamilan dan persalinan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan studi kasus melalui wawancara mendalam, observasi, dan analisis dokumen. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif melalui studi literatur dan dokumentasi, dianalisis menggunakan analisis tematik dengan bantuan NVivo serta divalidasi melalui triangulasi sumber. Temuan studi ini menunjukkan bahwa risiko komplikasi persalinan akibat infeksi pada ibu hamil dipengaruhi oleh faktor fisiologis, lingkungan, sosial-ekonomi, keterbatasan layanan kesehatan, dan kapasitas tenaga medis, yang berdampak pada anemia, sepsis, kelahiran prematur, kelainan kongenital, hingga kematian neonatal. Pemanfaatan teknologi diagnostik seperti point-of-care testing (POCT) dan integrasi sistem informasi kesehatan dinilai ikut mempercepat deteksi dini, meningkatkan akurasi diagnosis, memperkuat sistem rujukan, serta mendukung kapasitas tenaga keperawatan. Dengan demikian, pendekatan holistik melalui perbaikan akses layanan, penguatan tenaga kesehatan, dan integrasi teknologi diagnostik menjadi kunci dalam menurunkan morbiditas dan mortalitas maternal maupun neonatal akibat penyakit infeksi.

Kata Kunci: Komplikasi persalinan, penyakit infeksi, teknologi diagnostik, keperawatan maternal, sistem kesehatan.

1. LATAR BELAKANG

Badan Pusat Statistik melaporkan bahwa Maternal Mortality Rate (MMR) tahun 2020 menunjukkan ketimpangan antarprovinsi, dengan angka kematian ibu tertinggi terjadi di Papua (565) dan Papua Barat (343), sementara DKI Jakarta dan DI Yogyakarta memiliki angka

terendah (BPS, 2023). Ketimpangan ini mengindikasikan perbedaan akses terhadap layanan kesehatan berkualitas, keterbatasan fasilitas diagnostik, serta kapasitas tenaga kesehatan yang bervariasi, yang secara langsung memengaruhi kemampuan deteksi dan penanganan komplikasi persalinan akibat penyakit infeksi. Dalam konteks ini, studi mengenai mitigasi risiko komplikasi persalinan melalui integrasi teknologi diagnostik dalam pendekatan holistik keperawatan maternal dan neonatal menjadi sangat relevan.

Komplikasi persalinan yang disebabkan oleh penyakit infeksi, seperti infeksi saluran kemih, HIV, malaria, dan infeksi pernapasan akut, merupakan beberapa penyebab utama morbiditas dan mortalitas maternal serta neonatal (Edyedu et al., 2025; Minkobame et al., 2021; Minwuyelet, Yewhalaw, Siferih, & Atenafu, 2025), khususnya di negara berkembang termasuk Indonesia (Adnani et al., 2025; Titaley, Mu'asyaroh, Que, Tjandrarini, & Ariawan, 2024). Tantangan terbesar adalah deteksi dini yang tidak optimal, keterlambatan dalam diagnosis, serta kurangnya integrasi data kesehatan yang mendukung keputusan klinis secara real-time (Andarusukma, Adiba, & Sari, 2025; Petralina et al., 2025). Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan holistik berbasis teknologi diagnostik yang terintegrasi dalam pelayanan keperawatan maternal dan neonatal untuk meningkatkan efektivitas mitigasi risiko serta memperkuat sistem kesehatan primer yang responsif terhadap kondisi infeksius selama kehamilan (Carter et al., 2025; Fordjour et al., 2023).

Penanganan infeksi selama kehamilan memerlukan upaya skrining dan diagnosis dini yang efektif untuk mencegah komplikasi yang dapat membahayakan ibu dan bayi. Studi menunjukkan bahwa infeksi seperti toksoplasmosis, rubella, cytomegalovirus, dan herpes simplex (TORCH) dapat menyebabkan kelainan kongenital dan keguguran bila tidak terdeteksi sejak awal (Hunsperger et al., 2024). Namun, akses ke layanan diagnostik berkualitas masih menjadi kendala, terutama di daerah dengan sumber daya terbatas. Penerapan alat diagnostik berbasis point-of-care testing (POCT) telah terbukti meningkatkan akurasi diagnosis dan memungkinkan pengambilan keputusan klinis lebih cepat (Li et al., 2022). Dalam konteks keperawatan, kemampuan perawat dalam menggunakan teknologi ini sangat penting agar deteksi dini infeksi bisa dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan (Thakor et al., 2025).

Integrasi teknologi dalam praktik keperawatan maternal dan neonatal juga telah terbukti mampu meningkatkan mutu layanan serta mempercepat rujukan kasus risiko tinggi (Ramadan et al., 2025; Shahbazi Sigaldehy et al., 2025). Teknologi seperti sistem pemantauan elektronik janin, aplikasi mobile untuk pencatatan gejala, hingga pemanfaatan kecerdasan buatan dalam analisis data laboratorium, telah diterapkan secara terbatas namun menunjukkan hasil menjanjikan. Penerapan teknologi ini membutuhkan pendekatan lintas-disiplin yang mencakup

pelatihan tenaga kesehatan, kebijakan sistem informasi kesehatan yang terstruktur, serta keterlibatan pasien dalam proses pelayanan (Nandini & Rahimunnisa, 2025; Zhu & Ma, 2025). Dalam kerangka holistik, kolaborasi antara perawat, bidan, dan tenaga laboratorium menjadi kunci untuk menjamin keterpaduan layanan keperawatan dan diagnostik (Bell et al., 1999).

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi pendekatan holistik keperawatan maternal dan neonatal dengan pemanfaatan teknologi diagnostik berbasis point-of-care testing (POCT) dan sistem digital pendukung keputusan klinis di tingkat layanan primer. Jika sebagian besar penelitian sebelumnya lebih menekankan pada aspek klinis atau epidemiologis infeksi selama kehamilan, studi ini berfokus pada peran aktif tenaga keperawatan sebagai ujung tombak deteksi dini dengan dukungan teknologi yang memungkinkan skrining cepat, akurat, dan berkelanjutan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efektivitas mitigasi risiko komplikasi persalinan akibat infeksi, tetapi juga menawarkan model kolaborasi lintas-sektor yang dapat memperkuat sistem kesehatan primer di Indonesia.

Pendekatan yang digunakan dalam pemecahan masalah ini adalah pendekatan holistik keperawatan maternal dan neonatal yang mengintegrasikan teknologi diagnostik secara sistematis dalam proses pelayanan. Strategi yang diterapkan meliputi peningkatan kapasitas tenaga keperawatan melalui pelatihan penggunaan alat diagnostik berbasis point-of-care testing (POCT), penguatan sistem rujukan berbasis data real-time, serta kolaborasi lintas sektor antara tenaga medis, laboratorium, dan kebijakan kesehatan untuk memastikan deteksi dini dan penanganan infeksi yang cepat serta tepat. Pendekatan ini juga menekankan pentingnya penerapan teknologi digital seperti aplikasi pencatatan gejala dan sistem pemantauan elektronik untuk mendukung pengambilan keputusan klinis yang responsif dan berbasis bukti, sehingga dapat meminimalkan risiko komplikasi persalinan akibat penyakit infeksi.

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan utama yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah: (1) Bagaimana karakteristik risiko komplikasi persalinan yang disebabkan oleh penyakit infeksi pada ibu hamil? (2) Bagaimana peran teknologi diagnostik dalam mendeteksi infeksi secara dini pada kehamilan dan persalinan? (3) Bagaimana integrasi pendekatan teknologi dalam praktik keperawatan maternal dan neonatal dapat meningkatkan mitigasi risiko komplikasi infeksi?

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik risiko komplikasi persalinan akibat penyakit infeksi pada ibu hamil, mengevaluasi peran teknologi diagnostik dalam mendeteksi infeksi secara dini, serta mengkaji efektivitas integrasi teknologi dalam praktik keperawatan maternal dan neonatal. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan merumuskan strategi implementasi teknologi berbasis POCT dan sistem digital pendukung keputusan klinis

di layanan kesehatan primer, sehingga dapat meningkatkan kapasitas tenaga keperawatan, memperkuat sistem rujukan, serta menurunkan angka morbiditas dan mortalitas ibu maupun bayi akibat penyakit infeksi

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk mengeksplorasi secara mendalam bagaimana integrasi teknologi diagnostik dapat dimanfaatkan dalam mitigasi risiko komplikasi persalinan akibat penyakit infeksi. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman komprehensif terhadap fenomena yang kompleks, khususnya dalam konteks pelayanan keperawatan maternal dan neonatal di Indonesia.

Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur dan dokumentasi. Studi literatur mencakup penelusuran artikel ilmiah, laporan penelitian, dan publikasi internasional maupun nasional yang relevan dengan topik teknologi diagnostik, komplikasi persalinan, serta keperawatan maternal. Sementara itu, dokumentasi difokuskan pada analisis kebijakan kesehatan, pedoman klinis, serta data sekunder dari lembaga kesehatan terkait yang menggambarkan praktik dan efektivitas penggunaan point-of-care testing (POCT) di fasilitas pelayanan kesehatan.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis tematik dengan bantuan perangkat lunak NVivo untuk mengorganisasi informasi, mengidentifikasi pola, serta mengelompokkan tema-tema utama yang relevan. Validasi hasil analisis dilakukan melalui triangulasi sumber, yaitu membandingkan temuan dari literatur dengan data dokumentasi untuk meningkatkan kredibilitas. Dengan metode ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai tantangan dan peluang penerapan teknologi diagnostik, serta menghasilkan rekomendasi kebijakan dan model integratif keperawatan berbasis teknologi untuk meningkatkan mutu pelayanan maternal dan neonatal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komplikasi persalinan akibat penyakit infeksi masih menjadi salah satu tantangan utama dalam pelayanan kesehatan maternal dan neonatal, khususnya di negara berkembang termasuk Indonesia. Tabel berikut menyajikan Angka Kematian Ibu (MMR) per provinsi di Indonesia pada tahun 2020. Data ini memberikan gambaran variasi risiko kematian maternal antarwilayah

Tabel 1 Angka Kematian Ibu/AKI (Maternal Mortality Rate/MMR) Hasil Long Form SP2020 Menurut Provinsi, 2020

Provinsi	MMR LF SP2020
Aceh	201
Sumatera Utara	195
Sumatera Barat	178
Riau	158
Jambi	177
Sumatera Selatan	175
Bengkulu	179
Lampung	192
Kepulauan Bangka Belitung	198
Kepulauan Riau	142
DKI Jakarta	48
Jawa Barat	187
Jawa Tengah	183
DI Yogyakarta	58
Jawa Timur	184
Banten	127
Bali	85
Nusa Tenggara Barat	257
Nusa Tenggara Timur	316
Kalimantan Barat	246
Kalimantan Tengah	200
Kalimantan Selatan	224
Kalimantan Timur	177
Kalimantan Utara	194
Sulawesi Utara	230
Sulawesi Tengah	264
Sulawesi Selatan	192
Sulawesi Tenggara	226
Gorontalo	266
Sulawesi Barat	274
Maluku	261
Maluku Utara	255
Papua Barat	343
Papua	565

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2020

Tabel 1 menunjukkan variasi Angka Kematian Ibu (MMR) yang signifikan antarprovinsi di Indonesia pada tahun 2020, dengan angka tertinggi terdapat di Papua (565) dan Papua Barat (343), sedangkan provinsi seperti DKI Jakarta (48) dan DI Yogyakarta (58) memiliki angka terendah (BPS, 2023). Perbedaan ini mencerminkan ketimpangan akses dan kualitas layanan kesehatan maternal, termasuk kemampuan deteksi dan penanganan komplikasi persalinan akibat penyakit infeksi. Provinsi dengan MMR tinggi umumnya memiliki keterbatasan fasilitas diagnostik, tenaga kesehatan terlatih, dan sistem rujukan yang

kurang efektif, sehingga infeksi selama kehamilan dan persalinan berisiko tidak tertangani secara cepat dan tepat.

Dalam konteks mitigasi risiko komplikasi persalinan, data MMR ini menegaskan urgensi penerapan pendekatan holistik keperawatan maternal dan neonatal yang terintegrasi dengan teknologi diagnostik. Penggunaan *point-of-care testing* (POCT) dan sistem informasi kesehatan digital dapat mempercepat deteksi dini infeksi, meningkatkan akurasi diagnosis, serta memperkuat sistem rujukan antar fasilitas. Dengan dukungan teknologi, tenaga keperawatan dan bidan di wilayah dengan MMR tinggi dapat melakukan skrining lebih efektif, menginterpretasikan hasil diagnostik secara real-time, dan mengambil keputusan klinis berbasis bukti. Pendekatan ini tidak hanya menurunkan risiko komplikasi akibat infeksi, tetapi juga membantu memperkecil kesenjangan kualitas pelayanan kesehatan antar provinsi

Karakteristik Risiko Komplikasi Persalinan akibat Penyakit Infeksi pada Ibu Hamil

Komplikasi persalinan yang dipicu oleh penyakit infeksi merupakan masalah serius dalam kesehatan maternal dan neonatal, karena dapat mengancam keselamatan ibu maupun bayi. Berbagai faktor seperti kondisi fisiologis ibu, faktor lingkungan, dan keterbatasan layanan kesehatan berkontribusi terhadap meningkatnya risiko ini. Infeksi saluran kemih, malaria, HIV, dan TORCH adalah beberapa penyakit yang sering kali menjadi penyebab utama komplikasi. Selain itu, faktor sosial-ekonomi dan rendahnya akses terhadap layanan kesehatan berkualitas memperburuk situasi, terutama di daerah dengan sumber daya terbatas. Untuk memahami masalah ini secara komprehensif, diperlukan pemetaan karakteristik risiko yang dapat membantu dalam identifikasi kelompok ibu hamil dengan kerentanan tinggi

Tabel 2. Karakteristik Risiko Komplikasi Persalinan akibat Penyakit Infeksi pada Ibu Hamil

Faktor Risiko	Jenis Infeksi	Dampak pada Ibu	Dampak pada Janin/Bayi	Keterangan Tambahan
Kondisi fisiologis ibu	Infeksi saluran kemih, HIV, malaria	Anemia, sepsis, komplikasi persalinan	Berat badan lahir rendah, prematuritas	Ibu hamil dengan imunitas rendah lebih rentan terhadap infeksi
Infeksi TORCH	Toksoplasmosis, Rubella, CMV, Herpes simplex	Risiko keguguran, komplikasi kehamilan	Kelainan kongenital, retardasi pertumbuhan janin	Deteksi dini sering terhambat keterbatasan fasilitas diagnostik
Faktor lingkungan	Infeksi pernapasan akut, malaria	Demam tinggi, gangguan pernapasan, kejang	Hipoksia janin, risiko lahir mati	Lingkungan dengan sanitasi buruk meningkatkan paparan penyakit

Faktor sosial-ekonomi	Semua jenis infeksi	Keterlambatan mencari layanan, malnutrisi	Keterlambatan intervensi, risiko komplikasi berat	Rendahnya pendapatan membatasi akses pemeriksaan rutin dan obat
Akses layanan kesehatan	Semua jenis infeksi	Diagnosis dan penanganan terlambat	Tingginya mortalitas neonatal	Minimnya alat diagnostik di fasilitas kesehatan primer
Kapasitas tenaga kesehatan	Semua jenis infeksi	Skrining tidak optimal, salah diagnosis	Keterlambatan rujukan	Pelatihan tenaga kesehatan terkait teknologi diagnostik masih terbatas

Sumber: Diolah peneliti dari dokumentasi dan studi literatur, 2025

Karakteristik risiko komplikasi persalinan akibat penyakit infeksi pada ibu hamil dapat dianalisis dari berbagai faktor yang saling berkaitan. Kondisi fisiologis ibu, terutama pada masa kehamilan, membuat sistem imun relatif lebih rentan terhadap infeksi (Souch, Jones, Shelton, & Waters, 2025). Infeksi saluran kemih, HIV, maupun malaria seringkali menimbulkan dampak serius pada ibu seperti anemia, sepsis, hingga komplikasi persalinan (Li, Ferber, Odouli, Quesenberry, & Avalos, 2025; Margwe & Lupindu, 2018). Pada saat yang sama, janin berisiko mengalami berat badan lahir rendah dan kelahiran prematur. Kondisi ini menunjukkan bahwa faktor biologis ibu hamil berperan penting dalam memperbesar kerentanan terhadap penyakit infeksi, sehingga skrining rutin harus dilakukan sejak awal kehamilan untuk mendeteksi potensi risiko lebih dini.

Selain itu, kelompok infeksi TORCH (Toxoplasmosis, Rubella, Cytomegalovirus, dan Herpes simplex) memiliki pengaruh besar terhadap kehamilan karena dapat menyebabkan keguguran dan komplikasi serius pada ibu, sekaligus memunculkan risiko kelainan kongenital serta hambatan pertumbuhan janin (Auger et al., 2024; Stoyell et al., 2024). Infeksi TORCH umumnya sulit terdeteksi karena membutuhkan alat diagnostik khusus, sementara fasilitas kesehatan primer di Indonesia masih menghadapi keterbatasan sarana tersebut. Akibatnya, banyak kasus infeksi TORCH tidak terdiagnosis secara dini hingga menimbulkan komplikasi serius pada saat persalinan. Kondisi ini memperlihatkan adanya kesenjangan antara kebutuhan akan layanan kesehatan berkualitas dengan ketersediaan fasilitas diagnostik yang memadai.

Faktor lingkungan juga menjadi aspek penting dalam meningkatkan risiko komplikasi persalinan akibat infeksi. Kondisi lingkungan dengan sanitasi yang buruk dan paparan penyakit menular, seperti infeksi pernapasan akut dan malaria, berkontribusi terhadap gangguan kesehatan ibu hamil. Infeksi pernapasan akut dapat menimbulkan gejala demam tinggi, gangguan pernapasan, hingga kejang, yang berdampak pada hipoksia janin bahkan risiko lahir mati. Faktor lingkungan ini seringkali diabaikan, padahal intervensi berbasis perbaikan sanitasi

dan pencegahan penyakit di tingkat komunitas berperan signifikan dalam menurunkan angka komplikasi maternal dan neonatal.

Faktor sosial-ekonomi juga memiliki pengaruh besar dalam menentukan kerentanan ibu hamil terhadap komplikasi infeksi. Keterbatasan ekonomi menyebabkan ibu hamil seringkali menunda atau tidak melakukan pemeriksaan rutin ke fasilitas kesehatan, sehingga infeksi tidak terdeteksi secara tepat waktu. Selain itu, kondisi malnutrisi pada ibu akibat keterbatasan ekonomi dapat memperburuk daya tahan tubuh, sehingga risiko komplikasi semakin meningkat. Dampaknya, keterlambatan intervensi medis berpotensi menimbulkan kondisi gawat darurat yang membahayakan ibu maupun bayi. Hal ini menegaskan bahwa faktor sosial-ekonomi merupakan determinan sosial kesehatan yang harus diperhatikan dalam strategi pencegahan komplikasi persalinan akibat infeksi.

Akses terhadap layanan kesehatan merupakan faktor lain yang krusial. Minimnya alat diagnostik di fasilitas kesehatan primer, khususnya di wilayah terpencil, menyebabkan diagnosis dan penanganan infeksi sering terlambat dilakukan. Kondisi ini berimplikasi pada tingginya angka mortalitas neonatal karena infeksi tidak ditangani secara optimal. Keterbatasan akses layanan kesehatan juga menimbulkan kesenjangan antara daerah perkotaan dan pedesaan, di mana fasilitas dengan teknologi lebih baik umumnya terkonsentrasi di pusat kota, sementara daerah pinggiran masih bergantung pada layanan dasar dengan keterbatasan sarana. Dengan demikian, penguatan layanan kesehatan primer dengan teknologi diagnostik sederhana namun efektif menjadi kebutuhan mendesak.

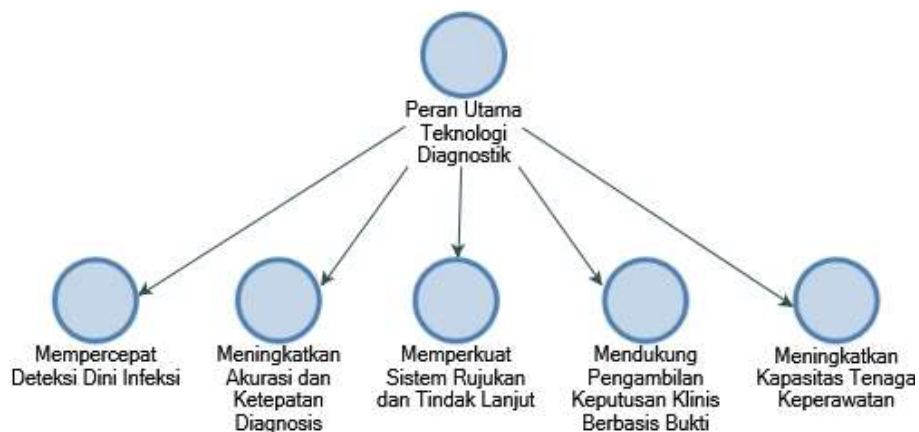
Kapasitas tenaga kesehatan juga berpengaruh signifikan terhadap risiko komplikasi persalinan akibat infeksi. Skrining yang tidak optimal, salah diagnosis, maupun keterlambatan rujukan seringkali terjadi karena keterbatasan keterampilan dan pelatihan tenaga kesehatan dalam memanfaatkan teknologi diagnostik terkini. Padahal, perawat dan bidan merupakan ujung tombak pelayanan kesehatan maternal dan neonatal di tingkat primer. Tanpa adanya peningkatan kapasitas tenaga kesehatan, upaya integrasi teknologi ke dalam sistem layanan tidak akan berjalan efektif. Oleh karena itu, pelatihan berkelanjutan dalam penggunaan alat diagnostik berbasis point-of-care testing (POCT) dan sistem digital pendukung keputusan klinis sangat diperlukan.

Dari keseluruhan faktor risiko yang telah diuraikan, terlihat bahwa komplikasi persalinan akibat penyakit infeksi pada ibu hamil merupakan hasil interaksi kompleks antara faktor biologis, lingkungan, sosial-ekonomi, akses layanan, serta kapasitas tenaga kesehatan. Upaya mitigasi risiko tidak dapat hanya berfokus pada satu aspek, melainkan harus melalui pendekatan holistik yang mencakup peningkatan kualitas layanan kesehatan, penguatan

kapasitas tenaga kesehatan, serta perbaikan determinan sosial kesehatan. Dengan pemetaan karakteristik risiko ini, strategi intervensi dapat diarahkan secara lebih terstruktur untuk menurunkan angka morbiditas dan mortalitas maternal maupun neonatal di Indonesia.

Peran Teknologi Diagnostik dalam Deteksi Dini Infeksi pada Kehamilan dan Persalinan

Deteksi dini infeksi pada kehamilan dan persalinan merupakan kunci dalam mencegah komplikasi yang dapat membahayakan ibu maupun bayi. Namun, di banyak wilayah, keterbatasan akses terhadap fasilitas laboratorium dan keterlambatan diagnosis menjadi tantangan serius. Kehadiran teknologi diagnostik, khususnya berbasis *point-of-care testing* (POCT), membuka peluang besar untuk mempercepat proses skrining dan diagnosis infeksi secara lebih efektif. Selain itu, integrasi teknologi digital dalam praktik keperawatan maternal dan neonatal tidak hanya meningkatkan ketepatan diagnosis, tetapi juga memperkuat sistem rujukan dan mendukung pengambilan keputusan klinis. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi diagnostik menjadi salah satu strategi krusial dalam menurunkan angka morbiditas dan mortalitas maternal serta neonatal.



Gambar 1. Peran Teknologi Diagnostik dalam Deteksi Dini Infeksi pada Kehamilan dan Persalinan

Sumber: Diolah peneliti dengan Nvivo 12 Plus, 2025

Percepatan deteksi dini infeksi pada ibu hamil merupakan salah satu kontribusi utama dari pemanfaatan teknologi *point-of-care testing* (POCT). Dengan adanya alat diagnostik ini, pemeriksaan dapat dilakukan langsung di fasilitas kesehatan primer tanpa harus mengirimkan sampel ke laboratorium pusat yang membutuhkan waktu lebih lama (Nakamura, Mihara, Kondo, Noma, & Shimizu, 2025; Weli & Farnsworth, 2024). Hasil diagnosis yang keluar dalam hitungan menit memberi keuntungan besar bagi tenaga kesehatan untuk segera menentukan langkah penanganan. Kondisi ini sangat penting terutama dalam kasus infeksi akut yang dapat dengan cepat berkembang menjadi komplikasi serius, baik pada ibu maupun janin.

Oleh karena itu, kecepatan deteksi yang ditawarkan POCT mampu menjadi solusi terhadap permasalahan klasik keterlambatan diagnosis di daerah dengan sarana terbatas.

Selain kecepatan, akurasi diagnosis juga menjadi nilai tambah penting dari teknologi diagnostik modern (Teja et al., 2025). Alat-alat berbasis teknologi mutakhir memiliki kemampuan lebih tinggi dalam mendeteksi berbagai infeksi seperti HIV, malaria, hingga infeksi TORCH dengan tingkat sensitivitas yang baik. Akurasi ini sangat krusial karena diagnosis yang tidak tepat dapat berakibat pada salah penanganan, yang justru memperbesar risiko komplikasi persalinan. Dengan dukungan teknologi diagnostik, tenaga kesehatan memiliki dasar yang lebih kuat untuk mengambil keputusan klinis, baik terkait pemberian obat, pemantauan intensif, maupun keputusan rujukan ke fasilitas dengan layanan lebih lengkap.

Peran teknologi diagnostik juga sangat terasa dalam memperkuat sistem rujukan kesehatan. Melalui integrasi data hasil pemeriksaan dengan sistem informasi kesehatan, kasus-kasus berisiko tinggi dapat segera diketahui dan ditindaklanjuti. Misalnya, hasil tes positif malaria atau HIV pada ibu hamil dapat langsung masuk ke dalam sistem digital, sehingga pihak rumah sakit rujukan bisa lebih cepat mempersiapkan intervensi yang dibutuhkan. Proses rujukan yang berbasis data real-time ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pelayanan, tetapi juga mengurangi kemungkinan keterlambatan yang dapat berakibat fatal. Dengan demikian, teknologi diagnostik menjadi penghubung penting antara deteksi dini dan layanan kesehatan lanjutan yang lebih komprehensif.

Lebih jauh, teknologi diagnostik mendukung pengambilan keputusan klinis berbasis bukti. Hasil diagnosis yang cepat dan akurat memberikan informasi langsung kepada tenaga kesehatan dalam menentukan intervensi medis yang sesuai dengan kondisi pasien. Ditambah lagi, teknologi digital seperti aplikasi pencatatan gejala dan *electronic health records* (EHR) memungkinkan analisis pola klinis secara lebih sistematis. Hal ini memberi peluang untuk mengidentifikasi tren infeksi yang berulang, sehingga strategi pencegahan dapat dirancang secara lebih proaktif. Dengan kata lain, teknologi diagnostik tidak hanya bermanfaat pada tataran individu, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan mutu pengelolaan kesehatan maternal di tingkat sistem.

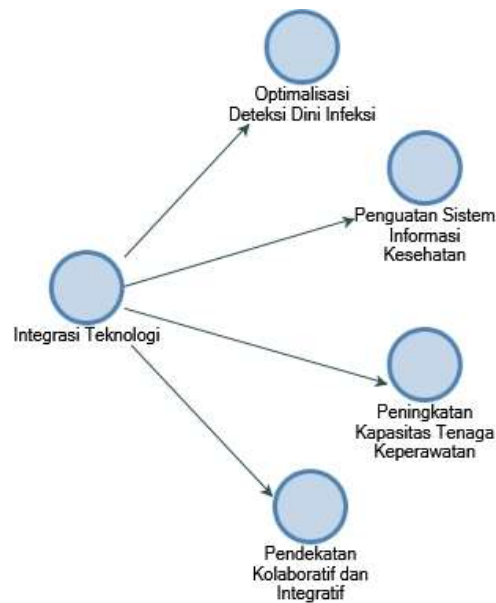
Pemanfaatan teknologi ini juga berdampak langsung pada peningkatan kapasitas tenaga keperawatan. Dengan pelatihan yang tepat, perawat dan bidan dapat memanfaatkan POCT maupun aplikasi digital secara mandiri dalam melakukan skrining infeksi. Kemandirian ini memperkuat posisi tenaga keperawatan sebagai ujung tombak pelayanan kesehatan di tingkat primer, sekaligus mengurangi ketergantungan pada fasilitas laboratorium tingkat lanjut. Di sisi lain, peningkatan kapasitas ini juga memberi rasa percaya diri yang lebih tinggi bagi tenaga

kesehatan dalam menangani pasien, karena mereka memiliki dukungan data yang lebih valid untuk setiap langkah intervensi yang dilakukan.

Dari keseluruhan peran tersebut, terlihat bahwa teknologi diagnostik membawa perubahan signifikan dalam tata kelola kesehatan maternal dan neonatal, terutama terkait deteksi dini infeksi. Teknologi ini tidak hanya mempercepat dan meningkatkan akurasi diagnosis, tetapi juga memperkuat sistem rujukan, mendukung keputusan klinis berbasis bukti, serta meningkatkan kapasitas tenaga keperawatan. Dengan integrasi yang baik, teknologi diagnostik dapat menjadi bagian integral dari upaya menurunkan angka morbiditas dan mortalitas ibu serta bayi di Indonesia. Namun demikian, pemanfaatan teknologi ini tetap memerlukan dukungan kebijakan kesehatan, pengadaan sarana, serta pelatihan berkelanjutan agar implementasinya dapat berjalan optimal di berbagai tingkat layanan kesehatan.

Integrasi Teknologi dalam Praktik Keperawatan Maternal dan Neonatal untuk Mitigasi Risiko Komplikasi Infeksi

Integrasi teknologi dalam praktik keperawatan maternal dan neonatal merupakan langkah strategis dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan ibu dan bayi (Nassit & Berbia, 2015). Perkembangan penyakit infeksi yang dapat memicu komplikasi serius selama kehamilan dan persalinan menuntut adanya pendekatan baru yang lebih responsif, akurat, dan berbasis data. Teknologi diagnostik, sistem informasi kesehatan, serta perangkat digital pendukung kini berperan penting dalam mempercepat deteksi, memperbaiki pengambilan keputusan, serta memastikan tindak lanjut yang tepat. Dalam konteks keperawatan, pemanfaatan teknologi ini bukan hanya meningkatkan efisiensi pelayanan, tetapi juga memperkuat peran tenaga kesehatan sebagai garda terdepan dalam pencegahan risiko komplikasi.



Gambar 2. Integrasi Teknologi dalam Praktik Keperawatan Maternal dan Neonatal untuk Mitigasi Risiko Komplikasi Infeksi

Sumber: Diolah peneliti dengan Nvivo 12 Plus, 2025

Integrasi teknologi dalam praktik keperawatan maternal dan neonatal merupakan salah satu terobosan penting dalam meningkatkan mutu pelayanan kesehatan, khususnya dalam upaya mitigasi risiko komplikasi akibat infeksi (Nassit & Berbia, 2015). Infeksi yang tidak terdeteksi sejak awal dapat memperburuk kondisi ibu maupun janin, sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya komplikasi persalinan. Kehadiran teknologi seperti point-of-care testing (POCT), sistem informasi kesehatan digital, hingga aplikasi pencatatan data pasien memberikan peluang bagi tenaga kesehatan untuk mempercepat deteksi, memperkuat pengambilan keputusan klinis, serta memastikan tindak lanjut yang tepat sasaran. Dalam konteks ini, integrasi teknologi bukan hanya dipandang sebagai alat bantu, tetapi sebagai instrumen utama dalam mendukung pelayanan kesehatan maternal yang lebih adaptif dan responsif.

Deteksi dini infeksi merupakan aspek krusial yang dapat dioptimalkan melalui pemanfaatan teknologi diagnostik modern. Teknologi POCT memungkinkan hasil pemeriksaan diperoleh dalam hitungan menit tanpa harus menunggu proses laboratorium yang memakan waktu. Hal ini sangat signifikan, terutama di daerah dengan keterbatasan fasilitas laboratorium, karena keterlambatan diagnosis sering menjadi penyebab meningkatnya angka komplikasi. Dengan deteksi yang cepat dan akurat, tenaga kesehatan dapat segera mengambil langkah intervensi yang tepat, baik berupa pemberian terapi obat, rujukan ke fasilitas yang lebih lengkap, maupun pengawasan intensif terhadap kondisi ibu dan janin.

Selain mempercepat deteksi, integrasi teknologi juga memperkuat sistem informasi kesehatan. Data hasil diagnostik yang diinput secara digital dapat langsung diakses oleh tenaga medis lintas unit, sehingga mempercepat proses komunikasi antar tenaga kesehatan. Sistem ini memungkinkan analisis data secara real-time, sehingga kasus berisiko tinggi dapat segera diidentifikasi dan ditindaklanjuti. Dengan adanya sistem informasi kesehatan yang terintegrasi, keputusan medis tidak lagi bergantung pada catatan manual yang rentan terlambat atau hilang, tetapi berbasis data yang lebih akurat, terukur, dan terdokumentasi dengan baik. Hal ini juga mempermudah pihak pengambil kebijakan dalam menyusun strategi preventif berbasis data populasi.

Peningkatan kapasitas tenaga keperawatan merupakan aspek lain yang mendapat manfaat besar dari integrasi teknologi. Perawat dan bidan, yang berada di garis depan pelayanan maternal dan neonatal, memiliki peran penting dalam melakukan skrining infeksi, monitoring kondisi pasien, serta memberikan edukasi kesehatan. Dengan dukungan teknologi, mereka dapat bekerja lebih mandiri dalam melakukan deteksi dini, menginterpretasikan hasil pemeriksaan sederhana, dan memberikan penanganan awal. Tentu, hal ini perlu ditunjang dengan pelatihan yang memadai agar tenaga keperawatan mampu mengoperasikan perangkat diagnostik maupun sistem digital secara optimal. Dengan demikian, teknologi bukan menggantikan peran tenaga kesehatan, melainkan memperkuat kompetensi dan efektivitas mereka dalam pelayanan.

Dengan demikian, integrasi teknologi mendorong terwujudnya pendekatan kolaboratif dalam pelayanan maternal dan neonatal. Teknologi yang terhubung antar sistem memungkinkan kolaborasi lebih erat antara perawat, dokter, laboratorium, serta sistem rujukan. Proses rujukan pasien berisiko tinggi menjadi lebih cepat, terukur, dan berbasis data, sehingga meminimalkan risiko keterlambatan penanganan. Kolaborasi ini juga mendorong terwujudnya pelayanan yang lebih komprehensif, di mana keselamatan ibu dan bayi menjadi prioritas utama. Dengan demikian, integrasi teknologi dalam keperawatan maternal dan neonatal tidak hanya sekadar inovasi teknis, tetapi juga bagian dari strategi sistemik untuk menurunkan angka komplikasi akibat infeksi dan meningkatkan kualitas kesehatan generasi mendatang

4. KESIMPULAN

Temuan studi ini menegaskan bahwa risiko komplikasi persalinan akibat penyakit infeksi pada ibu hamil dipengaruhi oleh faktor yang saling berkaitan, mulai dari kondisi fisiologis ibu, paparan lingkungan, keterbatasan akses layanan kesehatan, hingga kapasitas tenaga kesehatan.

Infeksi saluran kemih, malaria, HIV, dan TORCH terbukti memberikan dampak signifikan terhadap kesehatan ibu maupun janin, seperti anemia, sepsis, kelahiran prematur, kelainan kongenital, bahkan kematian neonatal. Faktor sosial-ekonomi memperburuk situasi melalui keterlambatan intervensi dan tingginya angka malnutrisi, sementara keterbatasan sarana diagnostik di layanan primer dan rendahnya keterampilan tenaga kesehatan dalam deteksi infeksi menyebabkan kasus-kasus berisiko tinggi sering tidak tertangani dengan cepat. Dengan demikian, komplikasi persalinan akibat infeksi bukan hanya masalah medis, melainkan juga mencerminkan kesenjangan struktural dalam sistem kesehatan dan determinan sosial masyarakat.

Di sisi lain, penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi diagnostik, terutama point-of-care testing (POCT) dan integrasi sistem informasi kesehatan digital, mampu menjadi solusi strategis dalam mempercepat deteksi dini, meningkatkan akurasi diagnosis, serta memperkuat sistem rujukan. Teknologi ini tidak hanya mendukung pengambilan keputusan klinis berbasis bukti, tetapi juga meningkatkan kapasitas tenaga keperawatan sebagai garda terdepan dalam pelayanan maternal dan neonatal. Integrasi teknologi pada akhirnya menciptakan pola kolaborasi yang lebih baik antara perawat, dokter, laboratorium, dan fasilitas rujukan, sehingga keselamatan ibu dan bayi dapat lebih terjamin. Dengan temuan ini, jelas bahwa pendekatan holistik yang menggabungkan perbaikan akses layanan, penguatan kapasitas tenaga kesehatan, serta integrasi teknologi diagnostik menjadi kunci dalam upaya menurunkan angka morbiditas dan mortalitas maternal maupun neonatal akibat penyakit infeksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnani, Q. E. S., Maulina, R., Ramadhan, K., Argaheni, N. B., Kennedy, H. P., & Telfer, M. (2025). Trends and determinants of antenatal, intranatal, and postnatal care utilization among Indonesian women (2012–2017): associated factors in midwifery service utilization between midwives and other health professionals. *BMC Nursing*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03527-6>
- Andarusukma, Y., Adiba, R., & Sari, M. G. K. (2025). Exploring the influence of maternal and birth history on stunting in children under 5 years in Indonesia: evidence from the Indonesia Family Life Survey. *Paediatrica Indonesiana(Paediatrica Indonesiana)*, 65(3), 207–215. <https://doi.org/10.14238/pi65.3.2025.207-15>
- Auger, N., Arbour, L., Lewin, A., Brousseau, É., Healy-Profítós, J., & Luu, T. M. (2024). Congenital anomalies during Covid-19: artifact of surveillance or a real TORCH? *European Journal of Epidemiology*, 39(6), 613–621. <https://doi.org/10.1007/s10654-024-01122-8>

- Bell, S. C., Halligan, A. W. F., Martin, A., Ashmore, J., Shennan, A. H., Lambert, P. C., & Taylor, D. J. (1999). The role of observer error in antenatal dipstick proteinuria analysis. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 106(11), 1177–1180. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.1999.tb08144.x>
- BPS. (2023). Angka Kematian Ibu/AKI (Maternal Mortality Rate/MMR) Hasil Long Form SP2020 Menurut Provinsi, 2020. Retrieved September 24, 2025, from Badan Pusat Statistik website: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjIxOSMx/angka-kematian-ibu-aki-maternal-mortality-rate-mmr-hasil-long-form-sp2020-menurut-provinsi-2020.html>
- Carter, S. W. D., Seah, K. Y. M., Poh, S. E., Koh, W., Usuda, H., Johnson, E. L., ... Kemp, M. W. (2025). Maternal plasma cell-free RNA as a predictive test for fetal lung maturation. *BMC Medicine*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12916-025-04256-y>
- Edyedu, I., Ugwu, O. P.-C., Ugwu, C. N., Alum, E. U., Eze, V. H. U., Basajja, M., ... Aja, P. M. (2025). The role of pharmacological interventions in managing urological complications during pregnancy and childbirth: A review. *Medicine (United States)*, 104(7), e41381. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000041381>
- Fordjour, L., Washburn, L., Darko, E., Koffie, V., Rabiou, F., Brako, N. O., ... Owen, M. (2023). The introduction of nursing led bubble-CPAP in a neonatal unit in Ghana: A 32-month observational report. *International Journal of Africa Nursing Sciences*, 19. <https://doi.org/10.1016/j.ijans.2023.100632>
- Hunsperger, E., Osoro, E., Munyua, P., Njenga, M. K., Mirieri, H., Kikwai, G., ... Inwani, I. (2024). Seroconversion and seroprevalence of TORCH infections in a pregnant women cohort study, Mombasa, Kenya, 2017-2019. *Epidemiology and Infection*, 152. <https://doi.org/10.1017/S0950268824000165>
- Li, Ferber, J. R., Odouli, R., Quesenberry, C., & Avalos, L. (2025). Comparative effectiveness of treating prenatal depression with counseling versus antidepressants in relation to preterm delivery. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 232(5), 494.e1-494.e9. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2024.08.046>
- Li, H., Yu, S., Wang, D., Huang, X., Fu, Q., Xu, D., ... Qiu, X. (2022). An automated microfluidic system with one-dimensional beads array for multiplexed torch detection at point-of-care testing. *Biomedical Microdevices*, 24(4). <https://doi.org/10.1007/s10544-022-00629-9>
- Margwe, J. A., & Lupindu, A. M. (2018). Knowledge and attitude of pregnant women in rural Tanzania on prevention of anaemia. *African Journal of Reproductive Health*, 22(3), 71–79. <https://doi.org/10.29063/ajrh2018/v22i3.8>
- Minkobame, U., Mveang Nzoghe, A., Maloupazoa Siawaya, A. C., Alame-Emane, A. K., Ndong Sima, C. A. A., Mvoundza Ndjindji, O., ... Djoba Siawaya, J. F. (2021). Case series of SARS-COV-2 infection in pregnant African women: focus on biological features. *Journal of Medical Virology*, 93(7), 4147–4151. <https://doi.org/10.1002/jmv.26927>
- Minwuyelet, A., Yewhalaw, D., Siferih, M., & Atenafu, G. (2025). Current update on malaria in pregnancy: a systematic review. *Tropical Diseases, Travel Medicine and Vaccines*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40794-025-00248-1>
- Nakamura, E., Mihara, T., Kondo, Y., Noma, H., & Shimizu, S. (2025). Point-of-care testing for diagnosing hypofibrinogenemia in postpartum hemorrhage: Systematic review and

- meta-analysis. *Thrombosis Research*, 251. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2025.109339>
- Nandini, K., & Rahimunnisa, K. (2025). Intelligent maternal-fetal healthcare monitoring and abnormality detection using deep belief networks optimized by bacterial foraging algorithm. *Biomedical Signal Processing and Control*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2025.108175>
- Nassit, M., & Berbia, H. (2015). On the fetal heart rate diagnostic technologies. 2015 10th International Conference on Intelligent Systems: Theories and Applications, SITA 2015. Department of Embedded and Mobile Systems Engineering, ENSIAS, Mohamed v University of Rabat, Avenue Mohammed Ben Abdallah Regragui, Madinat Al Irfane, Agdal, Morocco: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/SITA.2015.7358418>
- Petralina, B., Amiruddin, R., Martha, E., Mallongi, A., Salmah, U., & Wijaya, E. (2025). The Effectiveness of the SOBUMIL mHealth App in Enhancing Early Detection of Pregnancy Complications in Bogor Regency, Indonesia. *International Journal of Statistics in Medical Research*, 14, 118–125. <https://doi.org/10.6000/1929-6029.2025.14.12>
- Ramadan, O. M. E., Alshammari, A. M., Alruwaili, A. N., Elsharkawy, N. B., Alhaiti, A., & Baraka, N. I. M. (2025). Transforming neonatal nursing: a randomized controlled trial comparing kangaroo care and standard protocols for survival in preterm infants with respiratory distress syndrome. *BMC Nursing*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03088-8>
- Shahbazi Sighaldehy, S., Eskandari, E., Khosravi, S., Ebrahimi, E., Haghani, S., & Shateranni, F. (2025). Comparison of maternal and neonatal outcomes of midwifery-led care with routine midwifery care: a retrospective cohort study. *BMC Nursing*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12912-025-02789-4>
- Souch, A. J., Jones, I. R., Shelton, K. H., & Waters, C. S. (2025). Adverse Childhood Experiences (ACEs) and childbearing and perinatal mental health outcomes in a clinical sample of women. *Journal of Affective Disorders*, 391. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2025.120038>
- Stoyell, S. M., Elison, J. T., Graupmann, E., Miller, N. C., Emerick, J., Ramey, E., ... Osterholm, E. A. (2024). Neurobehavioral outcomes of neonatal asymptomatic congenital cytomegalovirus infection at 12-months. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s11689-024-09533-0>
- Teja, A., Sakthivel, J., Rao, K. A., Krishnaswamy, N., Chintalapati, G. V., Veerappa, V. G., ... Lavanya, M. (2025). Thermal Signatures of Vulval Skin Surface: A Potential Non-Invasive Diagnostic Technology to Monitor the Calving Process in Water Buffalo (*Bubalus bubalis*). *Reproduction in Domestic Animals*, 60(5). <https://doi.org/10.1111/rda.70065>
- Thakor, M., Gautam, J. K., Panigrahi, A., Garasiya, D., Brhamnia, S. L., & Mohanty, S. S. (2025). Operational Feasibility of Point-of-Care Testing for Sickle Cell Disease in Resource-Limited Settings of Tribal Sub-Plan Region of India. *Diagnostics*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/diagnostics15030348>
- Titaley, C. R., Mu'asyaroh, A., Que, B. J., Tjandrarini, D. H., & Ariawan, I. (2024). Determinants of early neonatal mortality: secondary analysis of the 2012 and 2017

Indonesia Demographic and Health Survey. *Frontiers in Pediatrics*, 12. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1288260>

Weli, H., & Farnsworth, C. W. (2024). Implementing point-of-care hemoglobin A1C testing in an obstetrics outpatient clinic. *Lab Medicine*, 55(4), 464–470. <https://doi.org/10.1093/labmed/lmad112>

Zhu, H., & Ma, X. (2025). Combined Quality Management and Preventive Care in Cesarean Sections: Effects on Maternal Infection. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 18, 5089–5101. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S537570>.