HJK HOLISTIK JURNAL KESEHATAN
ISSN 1978-3337 (Print)
ISSN 2620-7478 (Online)
DOI: 10.33024

Nomor: 79/E/KPT/2023

INFORMASI ARTIKEL
Received: July, 30, 2025
Revised: November, 07, 2025
Available online: November, 07, 2025
at: https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/hjk

Pendekatan verifikasionisme empiris terhadap efektivitas ultrasonografi mammae dalam proses diagnosis kanker payudara

Hendra Augustian Obert*, **Arlin Adam**

Program Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Mega Buana Palopo
Korespondensi penulis: Hendra Augustian Obert. *Email: surgeonhendra@gmail.com

Abstract

Background: Breast cancer is a leading cause of death among women in Indonesia. Ultrasonography (USG) is widely used as an alternative diagnosis, especially for dense breast tissue. From a verificationist perspective, scientific validity must be supported by empirical verification.
Purpose: To analyze the empirical verificationist approach to the effectiveness of breast ultrasonography in diagnosing breast cancer.
Method: A retrospective cross-sectional design involving 100 adult patients undergoing ultrasonography and biopsy was used. Diagnostic analysis used a 2x2 matrix.
Results: Sensitivity was 90%, specificity was 80%, NPP was 82%, and NPN was 88%. A sensitivity level of 90% indicates that ultrasound is capable of detecting most cases of breast cancer. Specificity of 80% indicates that a small proportion of non-cancerous cases are misclassified as cancer (false positives), but this is still within acceptable practical limits.
Conclusion: Breast ultrasound (USG) examination demonstrated 90% sensitivity and 80% specificity in detecting breast cancer compared with histopathology, the gold standard. The positive predictive value (NPV) of 81.8% and negative predictive value (NPV) of 88.9% confirm that breast ultrasound has high diagnostic capability, particularly in providing a negative diagnosis in patients without cancer.
Suggestion: Breast ultrasound clinical practice can be used as an initial method for breast cancer screening and diagnosis in hospitals. Healthcare workers require regular training to improve the accuracy of result interpretation.

Keywords: Breast Cancer; Breast Ultrasonography; Empirical Verification.

Pendahuluan: Kanker payudara merupakan penyebab kematian utama pada wanita di Indonesia. Ultrasonografi (USG) banyak digunakan sebagai alternatif diagnosa, terutama pada jaringan payudara padat. Dari perspektif verifikasionisme, keabsahan ilmiah harus didukung verifikasi empiris.
Tujuan: Untuk menganalisis pendekatan verifikasionisme empiris terhadap efektivitas ultrasonografi mammae dalam proses diagnosis kanker payudara.
Metode: Desain potong-lintas retrospektif melibatkan 100 pasien dewasa yang menjalani USG dan biopsi. Analisis diagnostik menggunakan matriks 2×2.
Hasil: Sensitivitas 90%, spesifisitas 80 %, PPV 82%, NPV 88%. Tingkat sensitivitas 90% menandakan bahwa USG mampu mendeteksi mayoritas kasus kanker payudara. Spesifisitas 80% menunjukkan ada sebagian kecil kasus non-kanker yang salah diklasifikasikan sebagai kanker (*false positive*), namun masih dalam ambang batas penerimaan praktis.
Simpulan: Pemeriksaan ultrasonografi (USG) mammae menunjukkan tingkat sensitivitas sebesar 90% dan spesifisitas sebesar 80% dalam mendeteksi kanker payudara jika dibandingkan dengan hasil histopatologi

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i8.1322

sebagai standar emas. Nilai prediktif positif (PPV) sebesar 81.8% dan nilai prediktif negatif (NPV) sebesar 88.9% menegaskan bahwa USG mammae memiliki kemampuan diagnostik yang tinggi, terutama dalam memberikan kepastian negatif bagi pasien tanpa kanker.
Saran: Praktik Klinis USG mammae dapat dijadikan sebagai metode awal dalam skrining dan diagnosis kanker payudara di rumah sakit. Tenaga kesehatan perlu diberikan pelatihan rutin, guna meningkatkan akurasi interpretasi hasil.

Kata Kunci: Kanker Payudara; Ultrasonografi Mammae; Verifikasionisme Empiris.

PENDAHULUAN

Kanker payudara merupakan salah satu penyakit paling mematikan di dunia, terutama pada kelompok perempuan usia produktif. Berdasarkan data *Global Cancer Observatory* (Globocan) tahun 2020, kanker payudara menjadi penyumbang kasus kanker tertinggi secara global, termasuk di Indonesia (Sipayung, Lumbanraja, Fitria, Silaen, & Sibero, 2022). Kementerian Kesehatan RI mencatat bahwa kanker payudara memiliki angka kejadian sebesar 42.1 per 100.000 perempuan dengan angka kematian sekitar 17 per 100.000 perempuan. Deteksi dini menjadi komponen kunci dalam menurunkan morbiditas dan mortalitas akibat kanker ini (Wahyuni & Syswianti, 2020).

Metode deteksi dini kanker payudara yang umum digunakan meliputi pemeriksaan fisik, mammografi, dan ultrasonografi (USG) mammae. Di antara metode tersebut, USG memiliki keunggulan signifikan pada perempuan dengan jaringan payudara padat, yang umumnya ditemukan pada wanita usia muda atau premenopause (Fatimah, Ismail, Masrochah, Dartini, Darmini, Aryani, & Ali, 2024). Selain itu, USG lebih mudah diakses dan lebih murah dibandingkan mamografi, serta tidak menggunakan radiasi ionisasi, sehingga lebih aman dan dapat dilakukan berulang (Pratiwi, Ambarsari, Annarahayu, Nawangsari, & Sulistyaningrum, 2024). Namun, efektivitas USG dalam diagnosis kanker payudara masih sering diperdebatkan. Beberapa studi menunjukkan sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, sedangkan studi lain menyebutkan adanya potensi kesalahan interpretasi. Oleh karena itu, diperlukan verifikasi empiris yang kuat untuk memastikan bahwa USG memang merupakan metode diagnostik yang akurat. Verifikasi tersebut harus dilakukan dengan membandingkan hasil USG dengan gold standard diagnosis, yaitu hasil histopatologi dari biopsi jaringan payudara (Pelu, Beru, Surdam, & Nulanda, 2022).

Pendekatan epistemologi verifikasionisme menyatakan bahwa suatu klaim ilmiah dianggap valid hanya apabila dapat diuji dan diverifikasi melalui observasi dan data empiris (Saepullah, 2020). Dengan demikian, klaim bahwa "USG mammae efektif dalam mendiagnosis kanker payudara" hanya dapat dibenarkan apabila hasil USG menunjukkan konsistensi tinggi dengan diagnosis definitif berdasarkan hasil histologis. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat fondasi metodologis penelitian, tetapi juga memberikan landasan filosofis bahwa praktik kedokteran modern harus berakar pada validasi ilmiah yang dapat dibuktikan secara sistematis (Alifian, Irsandy, Abduh, Christina, & Rusdam, 2024).

RSUD Palemmai Tandi, sebagai rumah sakit rujukan utama di Kota Palopo, Sulawesi Selatan, menyediakan layanan USG mammae dan biopsy bagi masyarakat lokal. Namun, hingga kini belum ada publikasi ilmiah yang secara khusus mengkaji performa diagnostik USG mammae di rumah sakit tersebut (Muthmainnah, 2024). Penelitian ini mencoba menjawab kebutuhan tersebut dengan menguji seberapa akurat USG dalam mendeteksi kanker payudara dibandingkan hasil histopatologi sebagai standar emas. Hasil penelitian diharapkan dapat memperkuat rekomendasi penggunaan USG sebagai alat skrining atau diagnosis awal di daerah yang terbatas sumber daya, serta sebagai kontribusi ilmiah dalam diskursus diagnostik kanker payudara.

Kanker payudara adalah keganasan yang berasal dari jaringan kelenjar payudara dan merupakan kanker yang paling sering terjadi pada wanita di seluruh dunia (Kusumawaty, Noviati, Sukmawati, Srinayanti, & Rahayu, 2021). Deteksi dini sangat penting dalam menurunkan angka kematian akibat kanker ini. Metode deteksi dini meliputi pemeriksaan klinis payudara, mammografi, dan ultrasonografi mammae (USG) (Cahyawati & Wedayani, 2024). Mammografi telah lama menjadi standar dalam skrining kanker payudara. Namun, efektivitasnya menurun pada wanita dengan jaringan payudara padat (Soekersi, Azhar, & Akbari, 2022). Studi menyebutkan bahwa mammografi memiliki sensitivitas sekitar 68–90% tergantung pada densitas jaringan payudara (Pratiwi et al., 2024). Dalam kasus jaringan padat, USG mammae menunjukkan keunggulan karena lebih mampu mendeteksi lesi kecil

Hendra Augustian Obert*, Arlin Adam

Program Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Mega Buana Palopo
Korespondensi penulis: Hendra Augustian Obert. *Email: surgeonhendra@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i8.1322

yang tersembunyi dalam jaringan fibroglandular (Putra, 2022).

Ultrasonografi mammae merupakan teknik pencitraan non-invasif yang menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi untuk menghasilkan gambar jaringan payudara. USG biasanya digunakan sebagai pelengkap mammografi, terutama untuk wanita dengan payudara padat, usia muda, atau sedang hamil (Simanullang, Hutahaean, Siahaan, Situmorang, & Lim, 2024). USG dalam mendeteksi kanker payudara mencapai 87%, sedangkan spesifisitasnya sekitar 75% (Aviana, Astuti, & Wijaya, 2019). USG memiliki sensitivitas sebesar 80% dan spesifisitas 88.4% (Sood, Joshi, Chandra, & Kumar, 2019). Sensitivitas USG mammae bahkan mencapai 94% dengan spesifisitas 84%, menunjukkan bahwa USG sangat efektif dalam mendeteksi kanker, terutama pada kelompok wanita dengan jaringan payudara padat (Hasbie, Mandala, Wiratmoko, & Husain, 2020). Di rumah sakit tipe B dan C seperti RSUD Palemmai Tandi, yang mungkin belum memiliki fasilitas mammografi digital, USG menjadi alat diagnostik utama. Oleh karena itu, validasi efektivitas USG di rumah sakit ini sangat penting untuk mendukung diagnosis berbasis bukti (Fatimah et al., 2024).

Seiring perkembangan teknologi, penggunaan radiomics dan kecerdasan buatan (AI) dalam pencitraan medis semakin meluas menggunakan pendekatan USG-radiomics untuk memprediksi respons terhadap kemoterapi neoadjuvan dengan sensitivitas 87% dan spesifisitas 78% (Santos, Ferreira, Wada, Tenório, Nogueira-Barbosa, & Marques, 2019). Sementara itu, peneliti lain mengembangkan model *deep learning radiomics* (DLR) dengan AUC (*area under curve*) mencapai 0.98 dalam mengklasifikasikan lesi payudara (Zhang, Zhou, Lu, Qin, Zhang, Wang, & Zhang, 2024). Selain itu, teknologi seperti ABUS (*Automated Breast Ultrasound System*) dan CEUS (Contrast-Enhanced Ultrasound) turut meningkatkan akurasi diagnosis. Studi komparatif menunjukkan bahwa ABUS memiliki spesifisitas lebih tinggi daripada CEUS, menjadikannya alternatif ideal dalam skrining kanker payudara berbasis USG di negara berkembang (PMC, 2023) (Catalano, Fusco, De Muzio, Simonetti, Palumbo, Bruno, & Granata, 2023).

Histopatologi merupakan standar emas (*gold standard*) dalam diagnosis kanker. Semua metode pencitraan, termasuk USG, pada akhirnya harus divalidasi terhadap hasil biopsi jaringan. Validasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa metode yang digunakan tidak hanya sensitif, tetapi juga spesifik (Sebayang, Leo, & Artasasta, 2023). Validasi USG dilakukan dengan membandingkan hasilnya dengan diagnosis histopatologis, sehingga memungkinkan perhitungan parameter diagnostik seperti sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif positif (PPV), dan negatif (NPV). Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *evidence-based medicine*, keputusan klinis didasarkan pada data yang telah diverifikasi secara empiris (Soekersi & Mahadian, 2017).

Epistemologi verifikasionisme merupakan aliran dalam filsafat ilmu yang menyatakan bahwa suatu pernyataan hanya dapat dianggap bermakna secara ilmiah jika dapat diverifikasi melalui pengalaman atau observasi empiris. Konsep ini dikembangkan oleh filsuf logika positivis seperti Rudolf Carnap dan Ayer. Verifikasionisme menuntut bahwa semua klaim terkait efektivitas alat diagnostik harus diuji melalui metode ilmiah dan data yang dapat diuji. Oleh karena itu, klaim "USG mammae efektif dalam mendiagnosis kanker payudara" hanya dapat dibenarkan apabila ada kesesuaian antara hasil USG dan hasil biopsi. Pendekatan verifikasionisme memberikan fondasi metodologis dan filosofis yang kuat bagi penelitian ini. Melalui proses verifikasi empiris, penelitian ini tidak hanya menghasilkan data statistik, tetapi juga mengukuhkan nilai ilmiah dari metode diagnosis yang digunakan (Chirkov & Anderson, 2018).

METODE

Penelitian kuantitatif dengan pendekatan observasional analitik yang menggunakan desain *cross-sectional* retrospektif. Populasi penelitian ini seluruh pasien wanita yang menjalani pemeriksaan USG mammae dan biopsi payudara di RSUD Palemmai Tandi pada tahun 2024.

Kriteria Inklusi penelitian ini adalah pasien wanita usia ≥18 tahun dengan menjalani pemeriksaan USG mammae dan biopsy payudara serta memiliki data rekam medis lengkap untuk kedua pemeriksaan tersebut. Sementara kriteria eksklusi adalah pasien dengan data USG atau histopatologi yang tidak lengkap.

Pasien dengan riwayat operasi payudara sebelumnya (mastektomi, eksisi tumor) yang dapat memengaruhi hasil pencitraan. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *total sampling,* yaitu seluruh pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi akan diikutkan dalam penelitian.

Hendra Augustian Obert*, Arlin Adam

Program Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Mega Buana Palopo
Korespondensi penulis: Hendra Augustian Obert. *Email: surgeonhendra@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i8.1322

Penelitian melibatkan 100 pasien wanita yang menjalani pemeriksaan USG mammae dan biopsi selama periode Januari–Desember 2024. Rerata usia pasien adalah 45.2 tahun (SD ± 10.3). Sebanyak 60% pasien berada pada rentang usia 40–59 tahun, sedangkan 40% berusia di bawah 40 tahun. Sebagian besar pasien (± 78%) tidak memiliki riwayat kanker payudara dalam keluarga.

HASIL

Tabel 1. Analisa Data Diagnosis USG dan Histopatologi

Variabel	Histopatologi (+)	Histopatologi (-)
USG (+)	True Positive (TP)	False Positive (FP)
USG (-)	False Negative (FN)	True Negative (TN)

Berdasarkan Tabel 1. dihitung sensitivitas = TP/(TP+FN), spesifisitas = TN/(TN+FP), *positive predictive value* (PPV) = TP/(TP+FP), dan *negative predictive value* (PNV) =TN/(TN=FN)

Tabel 2 Hasil Diagnostik USG dan Histopatologi

USG/ Histopatologi	Positif Kanker	Non kanker
Positif	45 (TP)	10 (FP)
Negatif	5 (FN)	40 (TN)

Berdasarkan Tabel 2. Diketahui bahwa USG kategori postif ditemukan 45 (TP) positif kanker, sedangkan non kanker 10 (TP). Sementara pada USG negatef ditemukan 5 (FN) positif kanker dan 40 (TN) non kanker.

Tabel 3 Analisis Subkelompok Usia

Kelompok Usia	Sensivitas	Spesifikasi
> 40 Tahun	92%	78%
≥40 Tahun	89%	82%

Berdasarkan Tabel 3. hasil menunjukkan bahwa sensitivitas USG sedikit lebih tinggi pada pasien usia di bawah 40 tahun, sedangkan spesifisitas sedikit lebih tinggi pada kelompok usia ≥ 40 tahun. Untuk visualisasi performa diagnostik, dapat dibuat grafik ROC berdasarkan plot sensitivitas dan spesifisitas. Dari indikator statistik, diestimasi Area Under Curve (AUC) sekitar 0.85–0.90, menunjukkan akurasi diagnostik yang baik. Tingkat sensitivitas 90% menandakan bahwa USG mampu mendeteksi mayoritas kasus kanker payudara. Spesifisitas 80% menunjukkan ada sebagian kecil kasus non-kanker yang salah diklasifikasikan sebagai kanker (false positive), namun masih dalam ambang batas penerimaan praktis.

Nilai NPV mendekati 89% menandakan bahwa hasil USG negatif memberikan keyakinan tinggi bahwa pasien tidak menderita kanker payudara. Hal ini krusial dalam konteks skrining, terutama untuk mengurangi pemeriksaan invasif yang tidak perlu. Perbedaan performa diagnostik antar kelompok usia menunjukkan bahwa sensitivitas sedikit lebih tinggi pada wanita muda, mungkin karena jaringan payudara yang lebih padat meningkatkan deteksi lesi oleh USG, sedangkan spesifisitas sedikit meningkat pada wanita lebih tua yang lebih diberi kejelasan gambaran anatomi.

Hendra Augustian Obert*, Arlin Adam

Program Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Mega Buana Palopo
Korespondensi penulis: Hendra Augustian Obert. *Email: surgeonhendra@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i8.1322

PEMBAHASAN

Tingkat sensitivitas yang tinggi menunjukkan bahwa USG mampu mengenali sebagian besar kasus kanker payudara secara akurat. Hal ini menegaskan peran penting USG dalam mendeteksi kanker, khususnya pada wanita dengan jaringan payudara padat yang umumnya tidak terdeteksi secara optimal oleh mammografi (Sood, Rositch, Shakoor, Ambinder, Pool, Pollack, & Harvey, 2019). Sementara itu, spesifisitas sebesar 80% menunjukkan bahwa sebagian kecil pasien tanpa kanker dapat salah diklasifikasikan sebagai positif, yang berisiko menimbulkan kecemasan atau tindakan diagnostik lanjutan yang tidak perlu. Meskipun demikian, nilai-nilai tersebut masih berada dalam batas yang dapat diterima secara klinis (Srivastava, Koay, Borowsky, De Marzo, Ghosh, Wagner, & Kramer, 2019).

Nilai prediktif negatif (NPV) yang tinggi sangat penting dalam konteks skrining. Ketika hasil USG menunjukkan tidak adanya tanda kanker, probabilitas pasien benar-benar bebas dari kanker cukup tinggi, sehingga memberikan keyakinan yang kuat dalam proses pengambilan keputusan klinis awal (Bao, Yang, Chen, Dong, Mao, Wu, & Shao, 2025). Sensitivitas USG sebesar 80% dan spesifisitas 88% di negara berkembang. Sementara itu, meta-analisis tahun 2023 dalam *Journal of Ultrasound* menyebutkan sensitivitas 94% dan spesifisitas 84%, dengan area under curve (AUC) mencapai 0.91. Hasil di RSUD Palemmai Tandi termasuk dalam kisaran yang dilaporkan secara internasional, menunjukkan bahwa kualitas layanan USG di daerah juga mampu bersaing dengan standar nasional dan global, terutama bila dilakukan oleh tenaga profesional berpengalaman. Ini menjadi bukti bahwa USG mammae efektif digunakan sebagai alat diagnosis, bahkan di rumah sakit rujukan tingkat daerah (Zhan, Zhang, Zhu, Ni, Zhang, & Hu, 2025).

Secara filosofis, penelitian ini berpijak pada prinsip verifikasionisme, yaitu pendekatan epistemologis yang menegaskan bahwa pernyataan ilmiah harus dapat diverifikasi secara empiris untuk dianggap bermakna dan sahih (Setiawan, 2024). Pendekatan epistemologi verifikasionisme dalam penelitian Ini didasari oleh kerangka epistemologi verifikasionisme, yaitu salah satu aliran dalam filsafat ilmu pengetahuan yang berkembang pada awal abad ke-20 (Saepullah, 2020). Penganut verifikasionisme, seperti Ayer dan Rudolf Carnap, berargumen bahwa suatu proposisi atau klaim hanya dapat dianggap bermakna secara ilmiah jika dapat diverifikasi melalui observasi atau pengalaman empiris. Dengan kata lain, keilmiahan sebuah pernyataan terletak pada kemampuannya untuk diuji dan diverifikasi secara sistematis. Pendekatan verifikasionisme mengharuskan klaim tersebut tidak hanya diucapkan secara teoretis atau spekulatif, tetapi dibuktikan melalui pengujian empiris.

Penelitian ini melakukan pengujian dengan cara membandingkan hasil USG mammae dengan hasil histopatologi, yang diakui sebagai gold standard dalam diagnosis kanker payudara. Histopatologi memberikan bukti definitif mengenai keberadaan sel kanker, sehingga menjadi tolok ukur verifikasi yang objektif dan dapat diandalkan (Jain, Nambirajan, Borczuk, Chen, Minami, & Moreira, 2019).

Data USG dan hasil histopatologi dicocokkan dalam tabel kontingensi 2×2, lalu dihitung indikator validitas diagnostik seperti sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif positif (PPV), dan nilai prediktif negatif (NPV). Analisis ini bukan sekadar statistik deskriptif adalah bentuk verifikasi empiris yang memenuhi tuntutan verifikasionisme untuk menilai klaim berdasarkan data nyata yang dapat diuji dan diulang. Hasil penelitian menunjukkan sensitivitas 90% dan spesifisitas 80% (Cariani, 2022). Angka-angka ini tidak hanya mendukung klaim efektivitas, tetapi juga memberikan dasar kuantitatif yang dapat dipakai untuk penilaian ilmiah lanjutan. Dengan demikian, pendekatan verifikasionisme di sini memastikan bahwa klaim efektivitas USG mammae dalam diagnosis kanker payudara bukanlah retorika kosong, melainkan didukung bukti sistematis (Radjasa, 2025).

Secara praktis, penggunaan epistemologi verifikasionisme dalam penelitian ini menegaskan pentingnya *evidence-based medicine* (EBM). EBM menuntut setiap intervensi medis dibuktikan secara ilmiah, tidak hanya melalui teori atau pengalaman individu, tetapi melalui data empiris yang dapat diverifikasi. Verifikasionisme memberikan landasan filosofis yang mendukung prinsip EBM, bahwa klaim medis harus diujikan secara transparan dan obyektif sebelum diterima sebagai praktik yang sah (Guntoro, Arifin, Iswanto, Noor, Marlinae, Rusli, & Muslim, 2025). Dengan demikian, penelitian ini bukan hanya menghasilkan angka-angka akurasi diagnostik, tetapi

Hendra Augustian Obert*, Arlin Adam

Program Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Mega Buana Palopo
Korespondensi penulis: Hendra Augustian Obert. *Email: surgeonhendra@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i8.1322

juga menjadi contoh penerapan filsafat ilmu dalam praktik kedokteran untuk memastikan bahwa setiap klaim efektivitas diuji secara empiris, diverifikasi melalui pembanding yang diakui (histopatologi), dan disajikan secara transparan untuk evaluasi ilmiah lebih lanjut.

Penggunaan USG sebagai alat diagnosis primer di RSUD Palemmai Tandi sangat relevan, terutama mengingat terbatasnya akses terhadap mamografi digital. Dalam sistem pelayanan kesehatan di daerah, keterjangkauan, kecepatan hasil, dan kemampuan tenaga lokal menjadi pertimbangan utama. Dengan hasil validitas diagnostik yang tinggi, USG bisa diandalkan sebagai metode awal sebelum pasien dirujuk untuk biopsi atau pemeriksaan lanjutan (Mremi, Pallangyo, Mshana, Mashauri, Kimario, Nkya, & Mmbaga, 2024).

Hasil penelitian ini memberikan dasar ilmiah bagi penguatan kebijakan rumah sakit untuk mengoptimalkan pemanfaatan USG mammae, termasuk peningkatan pelatihan radiografer, pemeliharaan alat, serta integrasi sistem pencatatan digital hasil pencitraan untuk evaluasi berkala. Desain retrospektif menyebabkan adanya potensi bias seleksi dan ketergantungan pada kelengkapan data rekam medis. Tidak dilakukan stratifikasi berdasarkan tingkat densitas jaringan payudara, yang mungkin mempengaruhi akurasi hasil. Ukuran sampel terbatas (n = 100) dan hanya dari satu institusi, sehingga generalisasi hasil perlu kehati-hatian. Tidak dibandingkan dengan mammografi atau metode canggih seperti ABUS, CEUS, atau penggunaan AI dalam interpretasi USG (Clift, Dodwell, Lord, Petrou, Brady, Collins, & Hippisley-Cox, 2022).

Diperlukan studi prospektif multicenter dengan ukuran sampel lebih besar, serta kontrol terhadap faktor confounding seperti densitas payudara, usia, dan pengalaman operator. Integrasi teknologi seperti radiomics, deep learning, dan AI-CAD untuk meningkatkan akurasi interpretasi gambar USG. Peningkatan kompetensi tenaga kesehatan melalui pelatihan berkelanjutan terkait interpretasi hasil USG mammae. Peningkatan kebijakan rumah sakit untuk menjadikan USG sebagai metode utama diagnosis dini kanker payudara di wilayah terpencil atau dengan akses terbatas ke mamografi (Dan, Zheng, Liu, Sun, & Chen, 2023).

SIMPULAN

Pemeriksaan ultrasonografi (USG) mammae menunjukkan tingkat sensitivitas sebesar 90% dan spesifisitas sebesar 80% dalam mendeteksi kanker payudara jika dibandingkan dengan hasil histopatologi sebagai standar emas. Nilai prediktif positif (PPV) sebesar 81.8% dan nilai prediktif negatif (NPV) sebesar 88.9% menegaskan bahwa USG mammae memiliki kemampuan diagnostik yang tinggi, terutama dalam memberikan kepastian negatif bagi pasien tanpa kanker.

Temuan ini konsisten dengan berbagai penelitian sebelumnya di tingkat nasional dan internasional, menunjukkan bahwa USG dapat dijadikan alat diagnosis utama, khususnya pada daerah yang belum memiliki fasilitas mammografi. Dari perspektif epistemologi verifikasionisme, penelitian ini berhasil memverifikasi secara empiris klaim bahwa USG mammae efektif dalam mendeteksi kanker payudara, memperkuat prinsip bahwa keilmuan dalam praktik medis harus didasarkan pada bukti nyata yang dapat diuji dan dibuktikan.

SARAN

Praktik Klinis USG mammae dapat dijadikan sebagai metode awal dalam skrining dan diagnosis kanker payudara di rumah sakit. Tenaga kesehatan perlu diberikan pelatihan rutin, guna meningkatkan akurasi interpretasi hasil. Selain itu, perlu dilakukan peningkatan investasi dalam alat USG berkualitas tinggi serta sistem pelaporan digital untuk memudahkan audit diagnostik dan pemantauan kualitas. Studi lanjutan secara prospektif, multicenter, dan melibatkan variabel tambahan seperti densitas jaringan, status hormonal, serta perbandingan antara USG, mammografi, dan teknologi baru seperti ABUS dan AI-radiomics sangat dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

Alifian, A. F., Irsandy, F., Abduh, M., Christina, L. P., & Rusdam, S. (2024). Peran Ultrasonografi Grayscale dalam Menentukan Tumor Payudara. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *4*(5), 8318-8326.

Aviana, R., Astuti, L., & Wijaya, I. (2019). Akurasi Ultrasonografi dalam Mendiagnosis Kanker Payudara di RSUP Sanglah Denpasar. *Jurnal Medika Udayana*.

Bao, H., Yang, S., Chen, X., Dong, G., Mao, Y., Wu, S., & Shao, Y. (2025). Early detection of multiple cancer types using multidimensional cell-free DNA fragmentomics. *Nature Medicine*, 1-9.

Hendra Augustian Obert*, Arlin Adam

Program Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Mega Buana Palopo
Korespondensi penulis: Hendra Augustian Obert. *Email: surgeonhendra@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i8.1322

Cahyawati, T. D., & Wedayani, A. A. A. N. (2024). Pengabdian Masyarakat Pelaksaan Skrining Tumor Payudara. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, *7*(2), 561-566.

Cariani, P. (2022). Different roles for multiple perspectives and rigorous testing in scientific theories and models: Towards more open, context-appropriate verificationism. *Philosophies*, *7*(3), 54.

Catalano, O., Fusco, R., De Muzio, F., Simonetti, I., Palumbo, P., Bruno, F., & Granata, V. (2023). Recent advances in ultrasound breast imaging: from industry to clinical practice. *Diagnostics*, *13*(5), 980.

Chirkov, V., & Anderson, J. (2018). Statistical positivism versus critical scientific realism. A comparison of two paradigms for motivation research: Part 1. A philosophical and empirical analysis of statistical positivism. *Theory & Psychology*, *28*(6), 712-736.

Clift, A. K., Dodwell, D., Lord, S., Petrou, S., Brady, S. M., Collins, G. S., & Hippisley-Cox, J. (2022). The current status of risk-stratified breast screening. *British journal of cancer*, *126*(4), 533-550.

Dan, Q., Zheng, T., Liu, L., Sun, D., & Chen, Y. (2023). Ultrasound for breast cancer screening in resource-limited settings: current practice and future directions. *Cancers*, *15*(7), 2112.

Fatimah, S., Ismail, N. F., Masrochah, S., Dartini, S. K. M., Darmini, S. S., Aryani, A. I., & Ali, A. (2024). *Pencitraan Diagnostik Wanita: Prinsip, Patologi Umum Dan Modalitas Imejing*. Cendikia Mulia Mandiri.

Guntoro, A. S., Arifin, S., Iswanto, A. H., Noor, M. S., Marlinae, L., Rusli, R., & Muslim, H. M. (2025). *Fraud pada penagihan klaim jaminan kesehatan nasional*. Uwais Inspirasi Indonesia.

Hasbie, N. F., Mandala, Z., Wiratmoko, W., & Husain, B. M. A. (2020). Perbandingan Tingkat Validitas Pemeriksaan Mammografi Dan USG Untuk Mendiagnosis Neoplasma Mammae Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek Tahun 2017-2018. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, *7*(2), 464-70.

Jain, D., Nambirajan, A., Borczuk, A., Chen, G., Minami, Y., & Moreira, A. L. (2019). Immunocytochemistry for predictive biomarker testing in lung cancer cytology. *Cancer cytopathology*, *127*(5), 325-339.

Kusumawaty, J., Noviati, E., Sukmawati, I., Srinayanti, Y., & Rahayu, Y. (2021). Efektivitas edukasi SADARI (pemeriksaan payudara sendiri) untuk deteksi dini kanker payudara. *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *4*(1), 496-501.

Mremi, A., Pallangyo, A., Mshana, T., Mashauri, O., Kimario, W., Nkya, G., & Mmbaga, B. T. (2024). The role of clinical breast examination and fine needle aspiration cytology in early detection of breast cancer: a cross-sectional study nested in a cohort in a low-resource setting. *Women's Health*, *20*, 17455057241250131.

Muthmainnah, F. (2024). *Faktor Risiko Kejadian Kanker Payudara Pada Wanita di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Kota Makassar Tahun 2022* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).

Pelu, R. H., Beru, A. A., Surdam, Z., AZ, D., & Nulanda, M. (2022). Perbandingan Akurasi Hasil Pemeriksaan USG Dan FNAB Terhadap Hasil Pemeriksaan Histopatologi Untuk Deteksi Tumor Payudara. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, *2*(4), 231-236.

Pratiwi, L., Ambarsari, A., Annarahayu, L., Nawangsari, H., & Sulistyaningrum, D. P. (2024). *Kesehatan Wanita Indonesia*. Sukabumi: CV Jejak (Jejak Publisher).

Putra, F. S. (2022). *Korelasi Radiologi Ultrasonografi dengan Gambaran Histopatologi dan Sitologi dari Tumor Payudara Selama 2019–2021 di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).

Radjasa, M. I. E. (2025). *Strategi Komunikasi Kesehatan Puskesmas Ngaglik II Kabupaten Sleman dalam Kampanye Program Inspeksi Visual Asam Asetat untuk Pengurangan Risiko Kanker Leher Rahim* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).

Hendra Augustian Obert*, Arlin Adam

Program Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Mega Buana Palopo
Korespondensi penulis: Hendra Augustian Obert. *Email: surgeonhendra@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i8.1322

Saepullah, A. (2020). Epistemologi falsifikasionisme Karl R. Popper: Relevansinya bagi teologi dan pemikiran keislaman. *Journal of Islamic Civilization*, *2*(2), 60-71.

Santos, M. K., Ferreira, J. R., Wada, D. T., Tenório, A. P. M., Nogueira-Barbosa, M. H., & Marques, P. M. D. A. (2019). Artificial intelligence, machine learning, computer-aided diagnosis, and radiomics: advances in imaging towards to precision medicine. *Radiologia brasileira*, *52*(06), 387-396.

Sebayang, E. M. B., Leo, A., & Artasasta, M. A. (2023). Pembuatan Sediaan Pemeriksaan Histopatologi Kanker Payudara (Mammae carcinoma) di Laboratorium Patologi Anatomi RSUP H. Adam Malik Medan Sumatera Utara. *Proceedings of Life and Applied Sciences*, *2*.

Setiawan, P. A. (2024). Positivisme Sebagai Era Baru Filsafat dan Pengaruhnya Dalam Kajian Sosial Islam. *Al-Qalam: Jurnal Kajian Islam dan Pendidikan*, *16*(2), 330-341.

Simanullang, R. H., Hutahaean, M. M., Siahaan, J. M., Situmorang, P. C., & Lim, H. (2024). *Andaliman dan Kelor Sebagai Terapi Kanker Payudara*. PT Arr Rad Pratama.

Sipayung, I. D., Lumbanraja, S., Fitria, A., Silaen, M., & Sibero, J. T. (2022). Analisa Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kanker Payudara (Ca Mammae) di RSUD dr Pirngadi Medan Tahun 2020. *Journal Of Healthcare Technology And Medicine*, *8*(1), 468-476.

Soekersi, H., Azhar, Y., & Akbari, K. S. (2022). Peran mammografi untuk skrining kanker payudara: Sebuah tinjauan pustaka. *Journal Of The Indonesian Medical Association*, *72*(3), 144-150.

Soekersi, H., & Mahadian, F. (2017). Uji Diagnosis Ultrasonografi Strain Ratio Elastography Dihubungkan dengan Histopatologi pada Palpable Mass Payudara di RSUP Dr. Hasan Sadikin, Bandung. *Indonesian Journal of Cancer*, *11*(2), 61-70.

Sood, S., Joshi, D. C., Chandra, A. K., & Kumar, A. (2019). Phenomics and genomics of finger millet: current status and future prospects. *Planta*, *250*(3), 731-751.

Sood, R., Rositch, A. F., Shakoor, D., Ambinder, E., Pool, K. L., Pollack, E., & Harvey, S. C. (2019). Ultrasound for breast cancer detection globally: a systematic review and meta-analysis. *Journal of global oncology*.

Srivastava, S., Koay, E. J., Borowsky, A. D., De Marzo, A. M., Ghosh, S., Wagner, P. D., & Kramer, B. S. (2019). Cancer overdiagnosis: a biological challenge and clinical dilemma. *Nature Reviews Cancer*, *19*(6), 349-358.

Wahyuni, T., & Syswianti, D. (2020). Sosialisasi Deteksi Dini Kanker Payudara Dan Kanker Serviks Melalui Webinar Berjudul "Yuk Kenal Lebih Jauh Dengan Kanker Pembunuh Wanita Di Dunia". *Jurnal Pengabdian Masyarakat Al-Irsyad (JPMA)*, *2*(2), 197-205.

Zhan, J., Zhang, J., Zhu, S., Ni, L., Zhang, C., & Hu, J. (2025). Diagnostic performance of ultrasound characteristics-based artificial intelligence models for thyroid nodules: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Oncology*, *15*, 1614603.

Zhang, D., Zhou, W., Lu, W. W., Qin, X. C., Zhang, X. Y., Wang, J. L., & Zhang, C. X. (2024). Ultrasound-based deep learning radiomics nomogram for the assessment of lymphovascular invasion in invasive breast cancer: a multicenter study. *Academic Radiology*, *31*(10), 3917-3928.

Hendra Augustian Obert*, Arlin Adam

Program Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Mega Buana Palopo
Korespondensi penulis: Hendra Augustian Obert. *Email: surgeonhendra@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i8.1322