

Diserahkan 25 September 2025, Diterima 15 Januari 2025, DiPublikasikan 17 Januari 2025
Digital Object Identifier: 10.35328/fhbfmj49

Analisis Keselamatan Kelistrikan dan Kinerja Kalibrasi USG OBGYN

Willy Maulana Chandra¹, Romi Mulyadi²

^{1,2}Jurusan Teknologi Rekayasa Elektro Medis, Institut Kesehatan dan Teknologi Al Insyirah, Pekanbaru, Riau, 28289, Indonesia

Corresponding Author: Willy Maulana Chandra (email: wwillymaulanachandra@gmail.com)

ABSTRAK Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh sistem grounding atau Protective Earth (PE) terhadap keselamatan kelistrikan dan kinerja alat Ultrasonografi (USG) OBGYN di Rumah Sakit Awal Bros Panam. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif. Pengujian keselamatan kelistrikan dilakukan menggunakan Electrical Safety Analyzer (ESA612), sedangkan pengujian kinerja dilakukan menggunakan USG phantom untuk parameter pengukuran jarak. Data primer diperoleh melalui observasi langsung dan pengukuran resistansi PE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai resistansi PE pada alat USG GE tipe LOQIC C5 berada di bawah ambang batas standar ($\leq 0,2$ ohm), dengan nilai berturut-turut sebesar 0,095; 0,141; 0,087; 0,119; dan 0,147 ohm selama periode 2020–2024. Pengujian kinerja menunjukkan hasil pengukuran jarak yang stabil dan konsisten sebesar 1,00 cm untuk parameter vertikal dan horizontal. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem grounding dan kinerja kalibrasi alat USG OBGYN memenuhi standar keselamatan dan akurasi yang dipersyaratkan, sehingga aman dan layak digunakan dalam praktik medis, khususnya pelayanan kesehatan ibu hamil.

KATA KUNCI USG OBGYN, Protective Earth, Kalibrasi, Keselamatan Listrik

I. PENDAHULUAN

Pemeliharaan peralatan medis merupakan aspek penting dalam sistem pelayanan kesehatan untuk menjamin keselamatan pasien dan tenaga medis. Sebagai sebuah bisnis, perusahaan ini menggunakan alat dan fasilitas pengukuran untuk memastikan bahwa hasil layanan kesehatan dipantau dan dikembangkan sesuai dengan rencana. Selain itu, fasilitas medis yang dimaksud tidak menemui kesulitan saat menggunakannya sebelum batas waktu yang ditentukan tercapai. Secara nasional [1-3]. UU RI Nomor 44 Tahun 2009 yang menjelaskan tentang tata cara pembuangan sampah, prasarana, dan peralatan rumah sakit secara efisien dan efektif dalam rangka meningkatkan mutu pelayanan mutu rumah sakit sesuai dengan Permenkes Nomor 54 Tahun 2015, Menteri Kesehatan menetapkan penyelenggaraan akreditasi terhadap rumah sakit yang dilakukan oleh lembaga independen [4,5]

Akreditasi Rumah Sakit internasional merupakan jenis akreditasi yang diberikan oleh pemerintah dan lembaga akreditasi rumah sakit internasional independen yang telah memenuhi standar kriteria yang relevan [6,8]. Akreditasi harus diselesaikan setiap tahun. Berdasarkan akreditasi rumah sakit. Kalibrasi merupakan serangkaian prosedur yang menjalin hubungan antara hasil yang diperoleh dari instrumen ukur atau sistem kalibrasi, atau hasil kalibrasi yang diperoleh dari pengukuran mentah. bahan, dan hasil kalibrasi Menurut ISO/IEC Guide 17025 : 2005 dan Vocabulary of International Metrology kalibrasi merupakan serangkaian prosedur yang menjalin hubungan antara hasil kalibrasi yang diperoleh dari alat ukur atau sistem kalibrasi, atau hasil kalibrasi yang diperoleh dari bahan baku ukur, dan hasil kalibrasi. Kalibrasi merupakan proses penentuan hukum konvensional atau proses penetapan hukum konvensional. acuan tersertifikasi bahan-bahan ukur dan alat ukur dengan cara membandingkan dengan

standar ukur yang mampu tertelusur (dapat dilacak) ke standar nasional maupun internasional untuk satuan ukuran internasional. Adapun manfaat kalibrasi untuk menjaga kondisi instrumen ukur dan bahan ukur agar tetap sesuai dengan spesifikasinya [7].

Electrical Safety Analyzer (ESA) merupakan alat uji yang digunakan untuk menguji keselamatan kelistrikan dari suatu peralatan kesehatan maupun rumah sakit yang berbasis kelistrikan. Pengujian yang bisa dilakukan adalah kebocoran daya tahan perlindungan Protective Earth (PE) (Protective Earth Resistance) 8-10]. Prinsip gelombang bunyi dalam USG menggunakan medium penyerap gelombang suara. Pada kondisi keadaan saat ini produksi USG kualitas terhadap USG harus diterapkan untuk menilai kualitas keluaran produksi USG, Pengendalian mutu USG harus dilaksanakan guna menilai kualitas keluaran. hasilnya kemudian dibandingkan dengan standar yang ada [9-11]. Pengendalian ini dilakukan untuk menjamin kegiatan operasionalitas yang dilakukan sesuai dengan yang diharapkan dapat tercapai. Beberapa sedikit literatur menunjukkan bahwa standar kualitas USG biasanya ditentukan dengan menggunakan beberapa parameter kendali kualitas USG ialah: horizontal dan vertikal. Pada penelitian ini akan dibahas parameter kendali USG yaitu jarak dan aksial resolusi dengan menggunakan media silikon phantom. Silikon Phantom memiliki beberapa beberapa keuntungan keunggulan yang terbuat dari gelatin atau agar - agar, seperti kemampuan untuk dibengkokkan lebih sesuai dengan kebutuhan tertentu dan kemampuan untuk digunakan kembali, seperti kemampuan untuk dibengkokkan agar sesuai dengan kebutuhan tertentu dan kemampuan untuk digunakan Kembali [12-14]]. Proses kalibrasi pada alat ultrasonografi obgyn biasanya dilakukan untuk memastikan alat tersebut menghasilkan hasil yang akurat dan konsisten. Merupakan

beberapa situasi atau masalah yang mungkin memerlukan kalibrasi pada perangkat USG: Tingkat Kegagalan Diagnostik disebabkan arus listrik berlebih maupun rendah, Perbandingan Sudut kinerja pada probe.

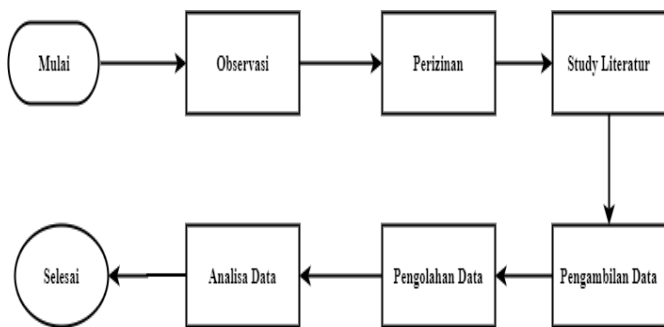
II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif deskriptif. Pengukuran kinerja dilakukan menggunakan USG phantom untuk parameter jarak, sedangkan pengujian keselamatan kelistrikan dilakukan menggunakan Electrical Safety Analyzer (ESA612). Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap alat USG OBGYN dan peralatan penelitian yang digunakan. terhadap alat USG OBGYN. Tujuan penelitian kuantitatif adalah untuk menguji hipotesis dengan menggunakan teori yang sudah ada.

2.1. Kerangka Konsep

Untuk menyelesaikan penelitian ini, alur penelitian selanjutnya dimulai dengan observasi, yaitu dengan melakukan peninjauan di beberapa rumah sakit dan perusahaan dan melakukan wawancara dengan orang-orang yang terkait. Selanjutnya, dimulai dengan meminta surat perizinan Permohonan penelitian dari pihak kampus lalu di serahkan kepada, Pihak RS Awal Bros Panam, harus secara resmi mengajukan permohonan izin kepada bagian yang berwenang di RS. Permohonan izin ini harus mencakup alasan penggunaan data, seperti studi kasus di RS menjadi fokus utama penelitian ini.

Tahap berikutnya adalah melakukan studi literatur, penulis harus melakukan penelitian literatur dengan mencari referensi pada jurnal dan lapangan saat mereka melakukan praktik lapangan. Setelah itu, penulis melakukan pengambilan data pengambilan data setelah melakukan penelitian literatur dan observasi. data kalibrasi dalam *Ultrasound (USG) OBGYN* merupakan langkah kunci untuk memastikan bahwa peralatan *USG* dapat menghasilkan gambaran yang akurat dan konsisten. Kalibrasi adalah proses yang digunakan untuk menyesuaikan atau menentukan kembali perangkat agar memberikan hasil yang tepat dan dapat diandalkan. Dari hasil pengolahan data, penulis melakukan pengolahan data dengan Metode kuantitatif yang merupakan pengumpulan. Pada tahap akhir, penulis dapat menganalisa lebih lanjut sehingga didapatkan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Kerangka konsep pada penelitian ini pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan untuk menentukan besaran nilai toleransi *Protective Earth (PE)* terhadap kondisi sumber

Resistansi (PE) menggunakan *ESA612*, nilai *Resistansi (PE)* tersebut sangat mempengaruhi hasil dari pengukuran kinerja diukur menggunakan *Calibrator PHANTOM* pada 5 *ULTRASONOGRAFI (USG) OBGYN*, dengan merek dan tipe yang sama dengan tahun berbeda dari 2020 sampai 2024.

3.1 Hasil Semua Uji Keselamatan Kelistrikan Protective Earth (PE)

Pada Tabel 1 menunjukkan hasil Uji keselamatan kelistrikan pada alat *USG OBGYN* merek GE tipe LOQIC C5 dilakukan dari tahun 2020 hingga 2024 dengan fokus pada parameter *Protective Earth (PE)*. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa alat memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan. sehingga dapat memberikan jaminan bahwa alat beroperasi dalam kondisi yang optimal dan sesuai dengan kriteria keselamatan yang diperlukan. Hasil dari pengujian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan peningkatan.

Tabel 1. Pengukuran *Resistansi PE* 2020-2024

Tahun	Parameter	Terukur (Ohm)	Ambang Batas (Ohm)
2020	<i>Resistansi PE</i>	0.095	≤ 0.2
2021	<i>Resistansi PE</i>	0.141	≤ 0.2
2022	<i>Resistansi PE</i>	0.087	≤ 0.2
2023	<i>Resistansi PE</i>	0.119	≤ 0.2
2024	<i>Resistansi PE</i>	0.147	≤ 0.2

Berdasarkan pada tabel 1 Semua nilai resistansi yang terukur berada di bawah ambang batas maksimum yang ditetapkan, yaitu ≤ 0.2 Ohm. Ini menunjukkan bahwa sistem *grounding* berfungsi dengan baik dan aman. Pengukuran *Resistansi PE* selama lima tahun terakhir menunjukkan bahwa sistem *grounding* tetap efektif dan memenuhi standar keselamatan kelistrikan yang diperlukan.

3.2. Hasil Semua Pengukuran Kinerja

Pada Tabel 2 menunjukkan Pengukuran kinerja alat dilakukan menggunakan *Calibrator Phantom* untuk mengukur jarak pada parameter Vertikal dan Horizontal dari tahun 2020 hingga 2024.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Semua Kinerja 2020-2024

Tahun	Vertical (cm)	Horizontal (cm)
2020	1.00	1.00
2021	1.00	1.00
2022	1.00	1.00
2023	1.00	1.00
2024	1.00	1.00

Hasil pengukuran pada tabel 2 Pengukuran menunjukkan konsistensi yang sangat baik dalam hasil pengukuran jarak baik secara Vertikal maupun Horizontal selama lima tahun berturut-turut. Pada stabilitas Pengukuran hasil pengukuran jarak Vertikal dan Horizontal selama lima tahun berturut-turut menunjukkan stabilisasi yang sangat baik. Setiap tahun, nilai-nilai jarak yang diukur tetap konsisten pada 1 cm atau 1.00 untuk kedua parameter vertikal dan horizontal. Hal ini menunjukkan bahwa alat *USG LOQIC* tipe C5 memiliki

kinerja yang stabil dan dapat diandalkan dalam pengukuran spasial.

3.3 Hasil Penggabungan Nilai Protective Earth (PE) Dan Pengujian Kinerja

Berdasarkan Tabel 3 yang menunjukkan hasil pengujian keselamatan kelistrikan untuk alat *USG OBGYN GE* tipe *LOQIC C5*, yang menunjukkan bahwa alat ini memenuhi standar keselamatan berdasarkan Resistansi *Protective Earth (PE)* yang terukur. Nilai *resistansi* yang konsisten di bawah ambang batas aman menunjukkan bahwa alat ini aman. Pengukuran kinerja juga menunjukkan stabilitas dan sempurna dan layak digunakan dalam praktek medis.

Tabel 3. Hasil Penggabungan Nilai

Nama Alat	Protective Earth (PE) (Ohm)	Jarak	Hasil
	0.095	1.00	Memenuhi kriteria
Ultrasonografi OBGYN (USG)	0.141	1.00	Memenuhi kriteria
	0.087	1.00	Memenuhi kriteria
	0.119	1.00	Memenuhi kriteria
	0.147	1.00	Memenuhi kriteria

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggabungan nilai *Protective Earth (PE)* dengan *Protective Earth (PE)* yang diukur menggunakan *ESA612* memberikan hasil yang signifikan dalam menilai keselamatan kelistrikan alat *USG OBGYN GE* tipe *LOQIC C5*. Pengukuran *resistansi Protective Earth* yang dilakukan menunjukkan nilai yang konsisten di bawah ambang batas yang ditetapkan, mengindikasikan bahwa alat ini memenuhi standar keselamatan kelistrikan. Hal ini sangat penting karena memastikan bahwa perangkat ini aman untuk digunakan dalam praktik medis, terutama dalam konteks pelayanan kesehatan ibu hamil.

Selama pengujian, nilai *Resistansi PE* yang terukur untuk alat Ultrasonografi menunjukkan hasil yang baik dengan nilai-nilai sebagai berikut: 0.095, 0.141, 0.087, 0.119, dan 0.147 ohm. Semua nilai tersebut berada di bawah ambang batas yang ditetapkan, sehingga mengonfirmasi bahwa alat ini aman digunakan selain itu. Pengukuran kinerja menggunakan alat ukur *PHANTOM* menunjukkan stabilitas dan keakuratan tinggi dalam pengukuran jarak berada pada angka 1.00 atau 1cm selama periode 2020-2024 pengujian yang sama. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa alat *USG OBGYN GE* tipe *LOQIC C5* tidak hanya memenuhi standar keselamatan tetapi juga mampu memberikan hasil diagnostik yang akurat dan dapat diandalkan. Ini sangat penting dalam pelayanan kesehatan bagi ibu hamil, di mana keamanan dan keakuratan diagnosis merupakan prioritas utama. Secara keseluruhan, penelitian ini menggarisbawahi pentingnya pengujian dan kalibrasi alat medis untuk memastikan bahwa

mereka beroperasi dalam batasan yang aman dan efektif, serta memberikan kontribusi positif terhadap kualitas pelayanan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Klinik, Mayo. 2015. "Tranduser Memastikan Probe." <https://www.honestdocs.id/usg>.
- [2] Elektronika. 2015. "Bagian Alat Usg." <https://elektronikamu.blogspot.com/2014/11/peralatan-elektronik-kesehatan-dan.html>.
- [3] Glorymedica. 2017. "Usg 4d Dobler." <https://www.glorymedica.com/product/harga-usgmindray-4d>.
- [4] HEALTHCARE, Bunda Medik. 2008. "Usg 3d." <https://maintainyourhealthyy.blogspot.com/2015/07/pemeriksaan-usg-2d-3d-4d.html>.
- [5] Hermawan, Frisa Yugi, And Winda Wirasa. 2019. "Sosialisasi Kalibrasi Internal Dan Pengoperasian Alat Elektromedik Sesuai Standart Pada Rsud Tugu Kojakarta Utara Bidang Keselamatan Tenaga Listrik." *Bulletin Dharmanesti Niramaya Jurnal Pengabdian Masyarakat* 1(1): 32–37.
- [6] Pangestuti, Dwi, Giner Maslebu, And Suryasatriya Trihandaru. 2019. "Perancangan Pengukuran Akurasi Jarak Menggunakan Phantom Silicone Pada Kontrol Kualitas Ultrasonografi Dengan Teknik Komputasi." 2(1): 36–41.
- [7] Rahmawatifattah. 2013. "No Title." <https://rahmawatifattah.blogspot.com/2013/03/makalah-tentang-usg-ultrasonografi.html>.
- [8] Ratih Berliana, Evi Widowati. 2019. "Tinjauan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Akreditasi Rumah Sakit Ratih." *Higeia Journal Of Public Health Research And Development* 3(3): 492–503.
- [9] Rizka, Hidayah, Yulizham, Khairil Abdillah, And Sri Ulina. 2022. "Analisis Uji Keselamatan Listrik Dan Kalibrasi Centrifuge." *Jurnal Mutiara Elektromedik* 6(2): 51–56.
- [10] Sakit, Rumah. 2020. "(The Indonesian Journal Of Public Health)." 15(November): 1–8.
- [11] St.Cyr, Alex. 2001. "ESA." <https://www.dotmed.com/virtualtradeshows/category/testequipmentandtools/safetytester/models/fluke/esa609-electrical-safety-analyzer/18131>.
- [12] Zaklad.2016."Usg4d."<https://www.diagmed.info/pl/pracowniausgusg3d4d.html>.
- [13] Zerdine.2020."Phantomusg."<https://www.sunnuclear.com/products/zerdine-ultrasound-phantom>.
- [14] Kuswoyo, H., Susana, E., & Tjahjadi, H. (2022). Design Of Personal Health Monitoring Devices For Early Detection Of Silent Hypoxia. *Teknik*, 43(1), 8-16.