BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ultrasonografi (USG) merupakan perangkat diagnostik medis non-invasif yang banyak digunakan di berbagai bidang kesehatan seperti obstetri, kardiologi, dan radiologi karena kemampuannya menghasilkan citra internal tubuh secara aman dan real-time. Kualitas citra USG sangat menentukan keakuratan diagnosis dan efektivitas terapi medis. Citra dengan resolusi rendah atau tingkat noise tinggi dapat menyebabkan kesalahan interpretasi klinis yang berdampak pada keputusan medis pasien [1].

Salah satu faktor penting yang memengaruhi kualitas citra USG adalah kestabilan tegangan listrik. Ketidakstabilan pasokan listrik seperti fluktuasi atau lonjakan tegangan dapat memengaruhi performa transduser dan sistem elektronik pada perangkat, yang berakibat pada penurunan kontras, resolusi, serta rasio sinyal terhadap noise (SNR). Beberapa peneliti menemukan bahwa tegangan eksitasi tinggi pada probe USG dapat memunculkan efek nonlinier yang memengaruhi amplitudo dan kualitas hasil pencitraan [2]. Kondisi ini memperkuat pentingnya pengaturan tegangan yang stabil agar citra yang dihasilkan tetap konsisten dan akurat.

Selain faktor internal perangkat, kualitas sistem kelistrikan di fasilitas kesehatan juga berperan besar. Di Indonesia, gangguan listrik seperti tegangan tidak stabil dan lonjakan daya masih sering terjadi dan dapat merusak peralatan medis, termasuk USG. Kemenkes (2022) melaporkan peningkatan kasus kerusakan perangkat medis akibat fluktuasi daya dalam beberapa tahun terakhir. Sejalan dengan itu, menunjukkan bahwa penerapan sistem stabilisasi tegangan dan *power management* yang baik secara signifikan dapat meningkatkan keandalan perangkat diagnostik [3]. Berdasarkan hasil observasi awal di rumah sakit tempat penelitian dilakukan, ditemukan adanya kondisi tegangan listrik yang cenderung lebih tinggi dari nilai standar operasional alat USG. Tegangan yang terlalu tinggi tersebut berpotensi memengaruhi kestabilan kerja sistem elektronik USG dan berdampak pada kualitas citra yang dihasilkan. Secara teknis, overvoltage dapat meningkatkan

noise elektronik, memengaruhi amplitudo sinyal pantul, serta menyebabkan perubahan karakteristik pemrosesan citra sehingga nilai parameter kualitas seperti Signal-to-Noise Ratio (SNR) menjadi tidak optimal.

Berangkat dari permasalahan nyata tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji secara sistematis pengaruh tegangan listrik yang terlalu tinggi terhadap kualitas citra ultrasonografi. Penelitian ini tidak hanya bertujuan memperoleh gambaran hubungan teknis antara variasi tegangan dan kualitas citra, tetapi juga diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi bagi rumah sakit dalam pengelolaan sistem kelistrikan, penggunaan stabilizer, serta pemeliharaan alat USG agar performanya tetap optimal dan aman digunakan

Namun, penelitian yang secara spesifik meninjau hubungan antara variasi tegangan listrik dan kualitas citra USG masih terbatas, terutama dalam konteks infrastruktur kelistrikan di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis secara kuantitatif pengaruh variasi tegangan listrik terhadap kualitas citra ultrasonografi. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan teknis bagi tenaga elektromedis dalam menjaga kestabilan daya serta meningkatkan kualitas pencitraan dan efisiensi alat di fasilitas pelayanan kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Kualitas citra ultrasonografi (USG) memiliki peran krusial dalam mendukung akurasi diagnosis medis. Citra yang jelas dan bebas noise membantu dokter dalam menilai kondisi jaringan tubuh secara tepat, sedangkan citra yang buram akibat gangguan teknis dapat menurunkan mutu pelayanan kesehatan. Salah satu faktor eksternal yang dapat memengaruhi kualitas citra adalah kestabilan tegangan listrik. Ketidakstabilan pasokan listrik, seperti fluktuasi atau lonjakan tegangan, berpotensi mengganggu performa transduser dan sistem elektronik USG. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa variasi tegangan dapat memunculkan perubahan pada amplitudo sinyal, rasio signal-to-noise (SNR), serta kejelasan hasil pencitraan [2], [3]. Namun, studi yang secara spesifik meninjau hubungan antara variasi tegangan listrik dan kualitas citra USG di fasilitas kesehatan, terutama di Indonesia, masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini

penting dilakukan untuk memahami seberapa besar pengaruh variasi tegangan listrik terhadap kualitas citra ultrasonografi yang digunakan dalam praktik klinis.

Berdasarkan uraian tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi tegangan listrik terhadap parameter objektif kualitas citra ultrasonografi seperti kecerahan (*Mean*), kontras, dan *Signal-to-Noise Ratio (SNR)*!
2. Bagaimana hubungan antara kestabilan tegangan listrik dan performa sistem ultrasonografi dalam menghasilkan citra diagnostik yang konsisten!

1.3 Batasan Masalah

Dalam rangka memfokuskan penelitian ini agar berjalan secara efektif dan efisien, serta mengingat keterbatasan waktu, dana, dan tenaga, maka peneliti menetapkan beberapa batasan masalah agar penelitian dapat dilakukan secara mendalam dan terarah. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Lokasi Penelitian adalah di salah satu rumah sakit yang menggunakan alat USG di wilayah perkotaan, agar data yang diperoleh relevan dan representatif untuk lingkungan klinis tersebut.
2. Variabel yang Diteliti meliputi variabel utama berupa tegangan listrik yang masuk ke perangkat USG dan kualitas citra yang dihasilkan. Variabel lain yang tidak akan dibahas secara spesifik meliputi faktor internal perangkat seperti kondisi *hardware* atau software, serta faktor eksternal lain seperti suhu dan kelembapan ruangan.
3. Parameter Kualitas Citra diukur berdasarkan tingkat kejelasan gambar, ketajaman, dan konsistensi visualnya dengan menggunakan standar pengukuran yang telah terstandarisasi dan sesuai dengan panduan operasional alat USG.
4. Rentang Tegangan Listrik yang diamati dibatasi pada rentang tertentu, 190V hingga 230V, sesuai dengan standar listrik di lokasi penelitian, serta mempertimbangkan variasi yang sering terjadi secara umum.

5. Parameter Waktu pengamatan dilakukan dalam periode tertentu yang cukup untuk mendapatkan data yang representatif, misalnya selama satu bulan, sehingga data yang diperoleh tidak terpengaruh oleh faktor musiman atau kejadian luar biasa.

Dengan adanya batasan-batasan tersebut, diharapkan penelitian dapat berjalan secara fokus dan mendalam, serta menghasilkan data yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan dari penelitian sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan listrik terhadap kualitas citra yang dihasilkan oleh alat USG.
2. Untuk menganalisis hubungan antara tingkat fluktuasi tegangan listrik dan penurunan kualitas citra USG.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan gambaran tentang urutan dan struktur penyusunan isi dalam tugas akhir ini, sehingga memudahkan pembaca dalam mengikuti alur pembahasan yang disusun oleh penulis. Penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab utama, yaitu:

- Bab I Pendahuluan, yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab ini berfungsi sebagai pengantar untuk memahami latar belakang dan alasan dilakukannya penelitian.
- Bab II Tinjauan Pustaka, memuat kajian teori, penelitian terdahulu, serta landasan ilmiah yang relevan dengan topik penelitian, guna memberikan dasar konsep dan penguatan analisis.
- Bab III Metode Penelitian, menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian, termasuk desain penelitian, lokasi dan objek penelitian, variabel yang diteliti, teknik pengumpulan data, serta prosedur analisis data.

- Bab IV Hasil dan Pembahasan, menyajikan data hasil penelitian yang diperoleh dan analisisnya secara lengkap dan sistematis, sekaligus membahas makna dari hasil tersebut dalam konteks permasalahan yang diteliti.
- Bab V Penutup, berisi kesimpulan, saran, serta rangkuman dari seluruh hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan.