

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker payudara merupakan penyakit yang paling banyak didiagnosis pada wanita di seluruh dunia, dengan 2,29 juta kasus baru pada tahun 2022 (GLOBOCAN, 2020). Salah satu upaya paya untuk mengurangi angka kejadian tersebut, dapat dilakukan melalui skrining payudara guna mendeteksi kanker pada tahap awal. Skrining dapat dilakukan dengan mamografi, alat sinar-X berenergi rendah yang dirancang khusus untuk payudara (BAPETEN, 2019). Mamografi beroperasi pada tegangan 25 kVp hingga 35 kVp. Penyimpangan kecil dalam paparan dapat meningkatkan dosis radiasi yang berbahaya bagi pasien, sehingga perlu dilakukan uji kinerja rutin agar mamografi andal dan aman.

Berdasarkan Peraturan BAPETEN No.2 Tahun 2022, uji kesesuaian wajib dilakukan pada pesawat mamografi yang baru, pesawat mamografi yang mengalami perubahan spesifikasi teknis dikarenakan perbaikan dan pesawat mamografi yang masa berlaku sertifikat uji kesesuaian telah berakhir (BAPETEN, 2022). Selama masa berlakunya sertifikat uji kesesuaian perlu dilakukan *Quality Control* (QC) yang merupakan bagian dari *Quality Assurance* (QA). QA adalah sistem menyeluruh yang memastikan pelayanan radiologi memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. QA mencakup penilaian kualitas gambar, analisis penolakan film, evaluasi dosis pasien, pengukuran parameter fisik dari generator radiasi, dan lainnya. QC adalah kegiatan yang dilakukan untuk memastikan bahwa peralatan dan prosedur radiologi berfungsi dengan baik dan menghasilkan gambar yang berkualitas (Hendrick dkk., 2004). QC meliputi pengujian terhadap tabung kolimasi, tabung pesawat sinar-X, generator pesawat sinar-X, dan pengendalian paparan otomatis atau *Automatic Exposure Control* (AEC) (Kemenkes, 2009).

Selain mutu peralatan, pemahaman mengenai korelasi *Mean Glandular Dose* (MGD) dengan beberapa parameter fisik merupakan aspek penting yang perlu dipahami. Parameter-parameter tersebut sangat mempengaruhi besarnya dosis

radiasi yang diterima oleh pasien selama pemeriksaan mamografi. Tegangan dan arus memengaruhi energi serta intensitas sinar-X yang dihasilkan, sedangkan ketebalan fantom menggambarkan variasi dalam ketebalan jaringan payudara, yang bisa berdampak pada dosis yang diterima pasien.

Selvan dkk. (2017) mengevaluasi dan meningkatkan praktik QA pada 8 unit mamografi di wilayah India Selatan dengan mengukur akurasi tegangan dan reproduksibilitas keluaran. Hasil pengukuran yang didapatkan dibandingkan dengan standar internasional yang ditetapkan oleh *American Association of Physicists in Medicine* (AAPM) untuk memastikan kepatuhan terhadap praktik QA yang baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih ada hasil pengukuran yang tidak memenuhi standar yang ditetapkan oleh AAPM.

Sari dkk. (2022) mengukur parameter uji terkait keluaran radiasi pada mamografi dengan kombinasi target filter Mo/Mo dan Mo/Rh, yang dianalisis berdasarkan Peraturan BAPETEN No. 2 Tahun 2018. Parameter uji meliputi akurasi tegangan, reproduksibilitas tegangan, linearitas keluaran radiasi, dan MGD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mamografi berada dalam kondisi baik, karena keluaran radiasi kedua target filter masih di bawah batas Peraturan BAPETEN No. 2 Tahun 2018.

Silalahi dkk. (2024) juga telah melakukan evaluasi kinerja mamografi digital di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Bandung melalui serangkaian pengujian. Pengujian yang dilakukan yaitu uji kesesuaian generator dan tabung sinar-X serta AEC. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mamografi digital memenuhi kriteria uji kesesuaian sesuai dengan Peraturan BAPETEN No. 2 tahun 2022.

Penentuan hubungan MGD dengan *Compressed Breast Thickness* (CBT) dan telah dilakukan oleh Du dkk. (2017) menggunakan data yang dikumpulkan dari survei pasien dan hasil eksperimen. Nilai MGD dihitung berdasarkan studi Dance's yaitu menggunakan persamaan. Analisis korelasi dilakukan dengan uji Spearman untuk memverifikasi signifikan dengan fungsi yang cocok dengan regresi linear. Hasilnya menunjukkan bahwa MGD mempunyai korelasi positif dengan CBT .

Penelitian juga dilakukan oleh Alahmad dkk. (2023) untuk menentukan MGD dari pandangan *craniocaudal* (CC) dari prosedur skrining mamografi dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya. Analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara usia dengan MGD, CBT, kVp, waktu paparan menunjukkan korelasi sedang dengan MGD, sementara mA menunjukkan korelasi terkuat dengan MGD.

Rauf dkk. (2020) juga telah mengevaluasi pengaruh variasi nilai tegangan tabung, nilai arus waktu, dan tebal fantom *polymethylmethacrylate* (PMMA) terhadap nilai MGD di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Siloam Makassar. Penyinaran yang dilakukan menggunakan metode AEC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai MGD meningkat seiring bertambahnya tegangan tabung, arus waktu dan tebal fantom. Semua data dalam penelitian ini masih memenuhi standar Peraturan BAPETEN No.2 Tahun 2018, sehingga dosis radiasi yang diberikan kepada pasien di rumah sakit tersebut aman.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan di RSUP Dr. M. Djamil Padang, maka dilakukan QC untuk memastikan pesawat sinar-X mamografi berada dalam keadaan andal sehingga aman digunakan bagi pasien. Penelitian tentang QC meliputi 6 parameter uji terhadap generator dan tabung sinar-X serta AEC. Nilai lolos uji dianalisis berdasarkan Peraturan BAPETEN No.2 Tahun 2022. Selanjutnya ditentukan korelasi MGD terhadap parameter fisik meliputi tegangan, arus waktu dan tebal fantom menggunakan analisis korelasi linear sederhana.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Memastikan generator dan tabung sinar-X serta sistem AEC di RSUP Dr. M. Djamil Padang memenuhi standar Peraturan BAPETEN No. 2 Tahun 2022 dengan melakukan QC untuk keamanan pasien.
2. Menganalisis korelasi MGD terhadap parameter fisik untuk mengoptimalkan dosis radiasi yang diterima pasien.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah untuk mewujudkan keamanan dan keandalan pesawat mamografi serta menghindari penerimaan dosis radiasi yang berlebih selama pemeriksaan berlangsung sehingga aman digunakan bagi pasien.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian yaitu :

1. Penelitian dilakukan di Instalasi radiologi RSUP Dr. M. Djamil Padang menggunakan pesawat mamografi merek Siemens, *RaySafe X2*, plat Pb dan fantom PMMA dengan ketebalan 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm, dan 6 cm. Pemilihan ketebalan fantom berdasarkan pada ketebalan payudara pasien yang berbeda-beda.
2. QC dilakukan pada 6 parameter uji yang meliputi: (1) uji akurasi tegangan, (2) uji reproduksibilitas, (3) uji linearitas keluaran radiasi, (4) uji *timer* darurat, (5) uji reproduksibilitas AEC, dan (6) uji waktu eksposi.
3. Standar lolos uji QC menggunakan Peraturan BAPETEN No. 2 Tahun 2022.
4. Parameter fisik yang digunakan meliputi tegangan, arus waktu dan tebal fantom.
5. Korelasi MGD terhadap parameter fisik dianalisis menggunakan korelasi linear sederhana.

