

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kanker payudara menduduki posisi pertama pada jumlah kanker terbanyak di Indonesia (Kemenkes, 2022). Berdasarkan data dari *Global Cancer* pada tahun 2022, Asia menempati persentase tertinggi yaitu 42,9% untuk populasi penderita kanker payudara dan Indonesia termasuk salah satu negara penyumbang dalam persentase tersebut. Pada tahun 2022, kanker payudara di Indonesia mencapai 66.271 kasus dengan persentase 30,1% mengikuti setelahnya kanker serviks dengan persentase 16,8% (IARC, 2022). Mayoritas wanita terdiagnosis kanker payudara ketika kanker sudah stadium lanjut. Jika kanker ditemukan pada stadium awal, peluang untuk sembuh akan lebih besar, bahkan bisa mencapai 80% dengan penanganan yang tepat. Pencegahan yang dapat dilakukan adalah deteksi dini yaitu skrining dan diagnosis kanker payudara. Tindakan deteksi dini kanker payudara yaitu pemeriksaan sendiri (SADARI), pemeriksaan klinis (SADANIS), dan diagnosis mamografi.

Mamografi merupakan pesawat sinar-X dengan energi radiasi rendah yang secara khusus digunakan untuk pemeriksaan payudara (BAPETEN, 2020). Mamografi meningkatkan risiko karsinogenesis akibat radiasi karena jaringan kelenjar payudara memiliki radiosensitivitas tinggi terhadap paparan sinar-X. Meskipun dosis radiasi yang digunakan relatif rendah, potensi timbulnya efek biologis pada jaringan tetap tidak dapat diabaikan (Maria dkk., 2024). Setiap penggunaan pesawat sinar-X dalam radiologi diagnostik dan radiologi interventional harus menerapkan keselamatan radiasi, termasuk penggunaan sinar-X untuk mamografi. Pemerintah saat ini berupaya melengkapi setiap pusat kesehatan masyarakat (puskesmas) dengan fasilitas mamografi untuk meningkatkan akses layanan pemeriksaan payudara.

Penggunaan mamografi sebagai alat diagnostik menyebabkan pasien menerima paparan radiasi sebagai bagian dari prosedur medik. Paparan ini disebut

paparan medik dan dapat diterima oleh pasien, tenaga medis maupun sukarelawan yang membantu pasien. Dosis radiasi yang diberikan kepada pasien tidak menggunakan limitasi dosis sebagaimana nilai batas dosis (NBD), namun perlu menerapkan justifikasi penggunaan dan optimisasi proteksi sehingga risiko paparan radiasi yang tidak diperlukan (*unnecessary exposure*) dan paparan radiasi yang tidak dibutuhkan (*unintended exposure*) dapat dihindari (BAPETEN, 2021a). Prinsip optimisasi yaitu mempertahankan dosis pasien serendah mungkin tetapi tetap mendapatkan hasil citra yang memadai untuk diagnosis. Penerapan optimisasi proteksi radiasi akan menjalankan juga prinsip *As Low As Reasonably Achievable* (ALARA) sebagaimana yang diperintahkan oleh ICRP dalam panduannya nomor 103. Penerapan evaluasi optimisasi paparan rmedik pada rumah sakit diperlukan suatu acuan yaitu *Diagnostic Reference Level* (DRL) atau Tingkat Panduan Diagnostik (TPD).

Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) menetapkan Nilai TPD Indonesia untuk pemeriksaan pasien dengan pesawat sinar-X mamografi melalui Keputusan Ka. BAPETEN No. 1322 Tahun 2024. TPD terdiri dari 4 kategori yaitu TPD nasional atau TPD Indonesia, TPD regional, TPD lokal, dan nilai dosis tipikal. Nilai dosis tipikal adalah median dari data dosis pasien di suatu fasilitas kesehatan masyarakat (fasyankes) satu modalitas tertentu. TPD lokal adalah nilai yang diperoleh dari sebaran nilai dosis tipikal di suatu fasyankes. TPD regional adalah dari gabungan TPD lokal di wilayah tertentu. TPD nasional atau TPD Indonesia berlaku secara nasional dan ditetapkan melalui konsensus pakar dari seluruh data dosis fasyankes di Indonesia.

Nilai dosis tipikal digunakan untuk dibandingkan dengan nilai TPD Indonesia. TPD tidak digunakan sebagai batasan dosis tetapi digunakan sebagai indikator tingkat dosis. Jika terlampaui, harus dilakukan reviu terhadap prosedur/proses pemeriksaan radiologi medis, sumber daya manusia, dan peralatannya. Jika tingkat dosis berada jauh di bawah TPD, perlu dilakukan reviu terhadap mutu citra yang dihasilkan. Perbedaan nilai dinyatakan signifikan apabila berada di luar rentang  $\pm 20\%$  dari TPD Indonesia. Penggunaan TPD penting untuk memastikan bahwa paparan medik dioptimalkan dan memastikan diterapkannya

prinsip untuk mengupayakan mutu citra diagnostik optimal dengan dosis radiasi serendah mungkin yang dapat dicapai (BAPETEN, 2024).

Indikator tingkat dosis untuk TPD mamografi yang ditetapkan pada Keputusan Ka. BAPETEN No. 1322 Tahun 2024 tentang Penetapan Nilai TPD Indonesia untuk Pemeriksaan Pasien dengan Pesawat Sinar-X Radiografi Gigi dan Pesawat Sinar-X Mamografi berupa nilai *Mean Glandular Dose* (MGD) atau *Average Glandular Dose* (AGD). MGD atau AGD adalah ukuran dosis radiasi yang diterima jaringan kelenjar payudara selama pemeriksaan mamografi. MGD yang ditetapkan oleh BAPETEN yaitu sebesar 1,6 mGy untuk proyeksi *Cranial Caudal* (CC) dan 1,8 mGy untuk proyeksi *Mediolateral Oblique* (MLO). CC dan MLO adalah dua proyeksi standar untuk mendapatkan citra pemeriksaan mamografi.

Mendoza dkk. (2025) memperoleh DRL lokal mamografi di Mexico 1,92 mGy (CC) dan 2,27 mGy (MLO). Sina dkk. (2025) memperoleh nilai DRL nasional mamografi di Iran sebesar 1,49 mGy (CC) dan 1,58 mGy (MLO). Mediji-arifi dan Ristova (2025) memperoleh DRL mamografi di Makadonia Utara sebesar 1,15 mGy. Dalah dkk. (2024) memperoleh median untuk DRL mamografi di Dubai sebesar 3,35 mGy (CC) dan 4,14 mGy (MLO). Odongo dkk. (2024) menetapkan NDRL pertama untuk mamografi di Uganda berkisar (1,5-2,81)mGy. Mackenzie dkk. (2024) memperoleh DRL di Switzerland yaitu 3,66 mGy (CC) dan 4,04 mGy (MLO). Songsaeng dkk. (2022) memperoleh DRL lokal di RS Songklanagarind sebesar 1,89 mGy. Mohd Norsuddin dkk. (2022) menemukan DRL lokal Malaysia lebih rendah dari standar nasional dengan DBT memiliki dosis radiasi lebih tinggi dibandingkan FFDM. Asada dkk. (2019) menemukan adanya penurunan nilai DRL di Jepang yang disebabkan oleh penggunaan teknologi berbeda. Amalia dkk. (2022) memperoleh nilai dosis tipikal mamografi RS Cipto Mangunkusumo sebesar 1,0 mGy (CC) dan 1,4 mGy (MLO). Kunarsih dkk. (2024) menyoroti pentingnya penetapan TPD Indonesia untuk mamografi guna mengoptimalkan proteksi radiasi pasien. Kajian menekankan pentingnya kaji banding nilai TPD Indonesia dengan negara-negara lain dan perlunya pembinaan lebih intensif untuk meningkatkan kepatuhan pelaporan data dosis radiasi.

Nilai MGD tidak hanya ditentukan oleh teknik dan teknologi mamografi, tetapi juga oleh karakteristik pasien dan parameter eksposi. Faktor-faktor seperti tebal kompresi payudara atau *Compress Breast Thickness* (CBT), massa tubuh, usia pasien, dan faktor eksposi diketahui memiliki hubungan dengan variasi MGD. Maka, analisis hubungan antara faktor-faktor tersebut dengan MGD juga penting dilakukan untuk memahami variasi dosis radiasi serta mendukung penerapan TPD yang lebih representatif. Amiri dkk. (2025) menemukan bahwa massa tubuh berhubungan dengan nilai MGD. Hegian dkk. (2023) dan Khadka dkk. (2020) menemukan korelasi positif antara CBT dan MGD. Alahmad dkk. (2023) menemukan korelasi positif antara CBT dan faktor eksposi terhadap MGD tetapi tidak menemukan korelasi usia terhadap MGD. Noor dkk. (2024) juga menemukan temuan serupa untuk CBT dan faktor eksposi terhadap MGD, tetapi ditemukan korelasi negatif antara usia dan MGD. Odongo dkk. (2024) menemukan korelasi positif antara faktor eksposi terhadap MGD.

TPD mamografi di Indonesia diterapkan pada tahun 2024, namun implementasinya masih terbatas. Penelitian terkait TPD diperlukan untuk mengevaluasi penerapan optimasi proteksi radiasi di rumah sakit. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan variasi nilai DRL yang signifikan antar negara dan teknologi mamografi. Minimnya pembaruan DRL di Asia dan rendahnya tingkat kepatuhan pelaporan dosis di Indonesia menjadi perhatian utama. Pada data perizinan tahun 2023 terdapat 221 fasilitas yang menyediakan layanan mamografi. Namun, tingkat kepatuhan dalam pelaporan data dosis masih rendah, hanya mencapai 4%. Rendahnya kepatuhan sebagian besar karena minimnya jumlah pasien yang menjalani pemeriksaan mamografi (Kunarsih dkk., 2024).

Berdasarkan jumlah izin pada Laporan Kajian DRL Nasional BAPETEN 2021, sebaran modalitas mamografi yang berada di Sumatera hanya aktif 10% termasuk didalamnya provinsi Sumatera Barat. Salah satunya adalah kota Padang. Pada saat ini ada 2 rumah sakit di kota Padang yang menyediakan layanan mamografi yaitu RSUP. Dr M. Djamil dan RSP Universitas Andalas. Tetapi, mamografi RSP Universitas Andalas belum memiliki pasien dikarenakan baru

beroperasi sehingga tidak ada data untuk TPD. Oleh karena itu, penelitian mengenai evaluasi nilai dosis tipikal pemeriksaan payudara menggunakan mamografi perlu dilakukan di Instalasi Radiologi RSUP Dr. M. Djamil. Penetapan nilai dosis tipikal digunakan untuk mencegah paparan medik yang tidak diperlukan pada pemeriksaan payudara menggunakan modalitas mamografi dan sebagai bahan evaluasi apabila nilai dosis tipikal yang didapat berada diluar batas nilai TPD Indonesia.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah:

1. Menentukan parameter pasien standar yang tepat antara massa tubuh dan CBT untuk TPD pesawat sinar-X mamografi.
2. Menentukan dan mengevaluasi nilai dosis tipikal pesawat sinar-X mamografi terhadap TPD Indonesia untuk mengidentifikasi tingkat paparan radiasi dan memastikan optimisasi proteksi radiasi pada pasien.
3. Membandingkan nilai dosis tipikal pesawat sinar-X mamografi terhadap nilai TPD beberapa negara untuk menilai kesesuaian nilai dosis tipikal dengan beberapa negara.
4. Menganalisis hubungan antara massa tubuh, CBT, usia dan faktor eksposi terhadap MGD untuk mengetahui pengaruh masing-masing faktor terhadap variasi dosis radiasi pasien.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yaitu sebagai penerapan optimisasi proteksi radiasi dan keselamatan radiasi untuk pasien pemeriksaan mamografi dan sebagai bahan evaluasi paparan medik pesawat sinar-X mamografi.

## 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dibatasi pada data pasien berusia 15 tahun ke atas dengan minimal sebanyak 30 data. Data yang digunakan merupakan data sekunder pasien mamografi RSUP Dr. M. Djamil dari bulan Januari - Juli 2025. Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan *software* Microsoft Excel dan Origin.