

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan sinar-X dapat diterapkan dalam bidang radioterapi dan radiologi diagnostik. Salah satu modalitas rumah sakit yang memanfaatkan sinar-X dalam radiologi diagnostik yaitu *Computed Tomography Scanner (CT Scan)*. *CT Scan* adalah modalitas penunjang diagnostik yang memanfaatkan sinar-X melalui teknik tomografi dan komputerisasi modern untuk menghasilkan citra tampak lintang organ dalam dan mendeteksi anatomi tubuh manusia. *CT Scan* berpotensi memberikan dosis radiasi yang lebih tinggi dibandingkan radiografi umum, sehingga perlunya perlindungan pasien terhadap dosis radiasi yang berlebih karena dapat meningkatkan risiko bahaya radiasi.

Proteksi radiasi bertujuan untuk mengurangi efek radiasi yang ditimbulkan dari paparan radiasi. Paparan radiasi terdiri dari paparan kerja, paparan medik dan paparan publik. Paparan kerja dan paparan publik berlaku asas justifikasi, optimisasi dan limitasi. Paparan medik hanya menerapkan asas justifikasi dan optimisasi, sedangkan asas limitasi tidak berlaku karena tidak ada batasan dosis untuk pasien.

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) Nomor 4 Tahun 2020, salah satu asas proteksi radiasi yaitu optimisasi yang merupakan suatu upaya agar dosis radiasi yang diterima pasien dapat serendah mungkin untuk tujuan diagnostik tanpa mengurangi kualitas citra dengan mempertimbangkan faktor sosial dan ekonomi. Upaya penerapan optimisasi dapat dilakukan melalui evaluasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD).

TPD adalah suatu indikator penerapan optimisasi yang dinyatakan dalam dosis radiasi bertujuan untuk mencegah dan melindungi pasien dari paparan dosis radiasi yang berlebih dan tidak dibutuhkan (BAPETEN, 2021).

Indonesia menggunakan 4 jenis TPD yaitu TPD Nasional, TPD Regional, TPD Lokal dan dosis tipikal. TPD Nasional adalah nilai yang diperoleh dari kumpulan dosis tipikal seluruh rumah sakit yang ditetapkan secara resmi dan berlaku secara nasional berdasarkan konsensus bersama pakar. TPD Regional adalah nilai yang diperoleh dari kumpulan dosis tipikal rumah sakit pada suatu kelompok wilayah tertentu. TPD Lokal adalah nilai yang diperoleh dari sebaran dosis tipikal rumah sakit pada daerah tertentu. Dosis tipikal adalah nilai yang diperoleh dari sebaran data dosis rumah sakit untuk satu modalitas (BAPETEN, 2021). Nilai dosis pada modalitas *CT Scan* dapat diidentifikasi menggunakan indikator *CT Dose Index Volume (CTDI_{vol})* dan *Dose Length Product (DLP)* yang didapatkan pada layar monitor konsol *CT Scan* (ICRP 135, 2017). TPD rumah sakit memiliki nilai yang berbeda untuk setiap daerah karena prosedur pemeriksaan, pemanfaatan fitur modalitas dan keterampilan pekerja (SDM) yang digunakan saat penyinaran juga berbeda-beda. Oleh karena itu, rumah sakit harus berupaya memiliki nilai dosis tipikal yang dibandingkan dengan TPD Regional dan Nasional untuk melakukan evaluasi jika melebihi TPD Nasional.

Penelitian terkait dilakukan oleh O'Neill dkk, (2018) mengenai penggunaan massa tubuh untuk memperkirakan dosis radiasi pada pasien pemeriksaan *CT Scan abdomen*. Hasil penelitian yaitu terdapat korelasi antara massa tubuh pasien dengan dosis radiasi. Kristinayanti dkk, (2019) menganalisis

pengaruh panjang pemindaian terhadap nilai *DLP* pada *CT Scan*. Hasilnya yaitu panjang pemindaian menyebabkan meningkatnya nilai *DLP*. Siregar dkk, (2020) pada pasien pemeriksaan *CT Scan head, chest* dan *abdomen*. Hasil yang diperoleh yaitu nilai TPD yang didapatkan melewati nilai TPD nasional.

Irsal dan Winarto, (2020) melakukan penelitian mengenai pengaruh mAs terhadap dosis radiasi pada pemeriksaan *CT Scan*. Hasil penelitian yaitu mAs mempengaruhi dosis radiasi. Duandini dkk, (2021) melakukan penentuan TPD dan dibandingkan dengan berbagai negara pada pemeriksaan *CT Scan abdomen* dan *chest*. Hasilnya yaitu nilai $CTDI_{Vol}$ dan *DLP* pada pemeriksaan *CT Scan chest* lebih rendah dari Inggris dan Jepang namun lebih tinggi dari Prancis dan Australia. Nilai $CTDI_{Vol}$ pada *CT Scan abdomen* sama dengan Inggris dan lebih tinggi dari Australia namun lebih rendah dari Jepang dan nilai *DLP* lebih tinggi dari keempat negara tersebut. Nuraeni dkk, (2021) melakukan penelitian mengenai perubahan faktor eksposi terhadap dosis radiasi pada *CT Scan*, dengan hasil yaitu faktor eksposi mempengaruhi dosis radiasi.

Dewanti, (2023) melakukan penentuan nilai tipikal pada pemeriksaan *CT Scan* bagian *head, chest* dan *abdomen*. Hasilnya yaitu nilai tipikal untuk $CTDI_{Vol}$ pada setiap pemeriksaan tidak melewati TPD Nasional. Nilai tipikal untuk *DLP* pada pemeriksaan *CT Scan head* tidak melewati TPD Nasional sedangkan pemeriksaan *CT Scan chest* dan *abdomen* melewati TPD Nasional. Ginting dkk, (2023) menganalisis TPD pada pemeriksaan *CT Scan abdomen* kontras dan non-kontras, dengan hasil yaitu nilai TPD pemeriksaan *CT Scan abdomen* non-kontras tidak melewati TPD Nasional sedangkan pemeriksaan *CT Scan abdomen* kontras

melewati TPD Nasional. Jannah dkk, (2023) melakukan penentuan TPD dengan pemeriksaan *CT Scan* bagian *head*, *chest* dan *abdomen*. Hasilnya yaitu TPD Lokal pemeriksaan *CT Scan* bagian *head* lebih rendah dari nilai TPD Nasional, sedangkan pemeriksaan *CT Scan* bagian *chest* dan *abdomen* lebih tinggi dari nilai TPD Nasional. Dewanti dkk, (2024) menganalisis korelasi usia, massa tubuh dan mAs terhadap nilai $CTDI_{vol}$ dan *DLP* pada pemeriksaan *CT Scan*. Hasilnya yaitu usia memiliki korelasi relatif cukup, massa tubuh memiliki korelasi relatif tinggi dan mAs memiliki korelasi yang sangat tinggi terhadap nilai $CTDI_{vol}$ dan *DLP*.

Penetapan TPD di Indonesia berlaku pada tahun 2021 dan masih banyak rumah sakit di Kota Padang yang belum menetapkan TPD sebagai upaya optimisasi proteksi radiasi. Berdasarkan survei lapangan dan wawancara dengan fisikawan medis Rumah Sakit Universitas Andalas (RS Unand) didapatkan bahwa rumah sakit belum memiliki TPD untuk pemeriksaan *CT Scan*. Penelitian dilakukan pada pemeriksaan bagian *head*, *chest* dan *abdomen* karena pemeriksaan yang paling banyak dilakukan untuk keperluan diagnostik dan perlu untuk mencegah adanya paparan radiasi yang berlebih yang tidak seharusnya diterima oleh pasien dan melakukan evaluasi jika nilai dosis tipikal melebihi TPD Nasional yang direkomendasikan oleh BAPETEN. Oleh karena itu, penelitian mengenai dosis tipikal pada pemeriksaan *CT Scan* perlu dilakukan untuk mengetahui penerapan optimisasi proteksi radiasi yang dilakukan RS Unand dan mengetahui korelasi usia, massa tubuh dan faktor eksposi (mAs) terhadap nilai $CTDI_{vol}$ dan *DLP* yang dilakukan menggunakan uji linearitas untuk masing-masing pemeriksaan.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menentukan dan menganalisis nilai dosis tipikal RS Unand.
2. Membandingkan dan mengevaluasi nilai dosis tipikal dengan nilai TPD Regional Sumatera, Nasional dan beberapa negara.
3. Menganalisis korelasi usia, massa tubuh dan faktor eksposi (mAs) terhadap nilai $CTDI_{vol}$ dan DLP .

Manfaat dari penelitian sebagai upaya optimisasi proteksi radiasi pada pasien, pedoman bagi radiografer dan fisikawan medis dalam pemberian dosis agar bernilai serendah-rendahnya dengan hasil kualitas citra yang memadai dan tidak melebihi nilai TPD Nasional yang direkomendasikan oleh BAPETEN.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian dibatasi dengan pengambilan data sekunder sebanyak 225 orang pasien dewasa dengan umur (≥ 15 tahun) dan massa tubuh (60 ± 10) kg dengan pemeriksaan *head* non-kontras, *chest* non-kontras, *abdomen* kontras dan non-kontras menggunakan modalitas *CT Scan* di Instalasi Radiologi RS Unand. Pemeriksaan *CT Scan head* dan *chest* kontras belum diterapkan karena peralatan injektornya yang belum cukup memadai. Penentuan nilai dosis tipikal pasien menggunakan nilai $CTDI_{vol}$ dan DLP . Penelitian dilakukan berdasarkan Keputusan Kepala BAPETEN Nomor: 1211/K/V/2021 yang mengacu pada *International Commission on Radiological Protection (ICRP) Publication 135* Tahun 2017 dan dievaluasi berdasarkan Ringkasan Eksekutif Laporan Hasil Kajian *Diagnostic Reference Level (DRL) Nasional* Tahun 2021 yang ditetapkan oleh BAPETEN.