

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radiologi merupakan ilmu kedokteran yang digunakan untuk melihat bagian tubuh manusia dengan memanfaatkan Sinar-X. Peranan bidang radiologi pada dunia kedokteran cukup penting terutama di dalam menegakkan hasil pemeriksaan atau diagnosa. Radiologi dibagi menjadi dua yaitu radiodiagnostik dan radioterapi. Pelayanan radiologi telah diselenggarakan di berbagai rumah sakit seperti puskesmas, klinik swasta, dan rumah sakit di seluruh Indonesia yang bertujuan untuk membantu menegakkan diagnosa suatu penyakit dengan memanfaatkan sinar-X yang menghasilkan sebuah citra radiografi (Habiba, 2021).

Rumah sakit sebagai institusi yang bergerak di bidang pelayanan kesehatan mengalami perubahan, pada awal perkembangannya, rumah sakit adalah lembaga yang berfungsi sosial, tetapi dengan adanya rumah sakit swasta, menjadikan rumah sakit lebih mengacu sebagai suatu industri yang bergerak dalam bidang pelayanan kesehatan dengan melakukan pengelolaan yang berdasar pada manajemen badan usaha. Seiring dengan itu, terjadi persaingan antara sesama rumah sakit baik rumah sakit milik pemerintah maupun rumah sakit milik swasta, semua berlomba-lomba untuk menarik konsumen agar menggunakan jasanya (Aryati & Hariyanto, 2020).

Salah satu dari sekian banyak sarana yang mampu memberikan pelayanan jasa kesehatan di rumah sakit yaitu instalasi radiologi. Radiologi merupakan hal penting dalam praktik kedokteran sehari-hari untuk menunjang diagnosa, perawatan atau rencana perawatan serta evaluasi maupun kontrol. Pelayanan radiologi sebagai bagian yang terintegrasi dari pelayanan kesehatan secara menyeluruh merupakan amanat Undang-Undang Dasar 1945 dimana kesehatan adalah hak fundamental setiap rakyat dan amanat Undang-Undang Nomor 23 tahun 1992 tentang Kesehatan. Bertolak dari hal tersebut serta makin meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap pelayanan kesehatan, maka pelayanan radiologi sudah selayaknya memberikan pelayanan yang berkualitas (Aryati & Hariyanto, 2020).

Pemeriksaan radiografi sangat dibutuhkan untuk menegakkan diagnosa yang terdapat kelainan pada tubuh manusia, karena hasil gambaran radiograf mampu menggambarkan struktur dan anatomi tubuh manusia. Pada setiap pemeriksaan radiografi hal pertama yang harus dilakukan ialah bagaimana memproyeksikan objek secara baik dan tepat agar mampu menghasilkan gambaran radiograf yang optimal pada objek yang akan diperiksa sehingga dapat menghasilkan gambaran radiograf yang akurat dan informatif, seperti pemeriksaan radiografi pada abdomen (Habiba, 2021).

Abdomen merupakan bagian dari tubuh yang berbatasan dengan diafragma dan panggul superior (inlet panggul). Rongga abdominopelvis terdiri dari dua bagian yaitu bagian superior atau rongga perut dan bagian inferior atau rongga panggul. Rongga perut terdiri dari usus kecil dan besar,

hati, kandung empedu, limpa, pankreas dan ginjal. Sedangkan rongga panggul terletak di dalam batas tepi tulang panggul dan berisi rectum dan sigmoid dari usus besar, saluran kemih kandung kemih dan organ reproduksi (Bontrager, 2018).

Nyeri abdomen merupakan keluhan yang sering ditemui pada pasien di banyak pusat pelayanan kesehatan. Untuk menetapkan diagnosis pada abdomen dilakukan pemeriksaan radiologi foto abdomen. Salah satu pemeriksaan radiologi tersebut adalah radiografi. Radiografi adalah pemeriksaan dengan memanfaatkan sinar-X untuk menampakkan objek yang diperiksa. Pemanfaatan sinar-X tentu saja bukan tanpa efek samping. Oleh karena itu, pemanfaatan sinar-x diatur melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2020 Tentang Pelayanan Radiologi Klinik. Lebih khususnya, penggunaan sinar-X pada radiologi diagnostik dan interventional diatur melalui Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2020 tentang keselamatan radiasi pada penggunaan pesawat sinar-X dalam radiologi diagnostik dan interventional agar efek samping dari penggunaan sinar-X dapat dihindari.

Upaya untuk meminimalisir efek radiasi pengion terus dikembangkan mengingat manfaat besar yang diperoleh oleh tenaga kesehatan dalam membantu pasien. Disisi lain, pengembangan teknologi sinar-X dengan penggunaan energi yang lebih rendah tidak dapat dipisahkan dari tingginya biaya yang harus disediakan oleh rumah sakit untuk mengganti peralatan konvensional yang telah dimiliki. Pemanfaatan teknologi pengolahan citra

melalui komputer atau yang lebih dikenal dengan *Computed radiography* (CR) merupakan satu terobosan sebagai solusi yang lebih ekonomis, karena dapat dikombinasikan dengan pesawat sinar-X konvensional. Perkembangan teknologi memungkinkan untuk dapat meningkatkan kualitas citra melalui pengolahan citra digital. *Computer Radiography* memungkinkan untuk melakukan pembesaran citra secara digital, memberikan tampilan detail yang lebih baik, pengoptimalan gambar dengan filter khusus, penyesuaian histogram untuk menghasilkan tampilan yang optimal. Kualitas citra dapat dinilai dengan *Exposure Index* (EI). EI yang optimal dapat ditentukan dengan nilai faktor eksposi yang optimum sehingga diperoleh kualitas citra yang diinginkan (Rosidah, 2020).

Deviation Index (DI) adalah parameter numerik yang digunakan dalam sistem radiografi digital untuk menilai apakah eksposur yang diberikan sesuai dengan nilai referensi yang telah ditetapkan oleh produsen perangkat atau standar radiologi tertentu. Nilai DI dihitung berdasarkan logaritma dari rasio eksposur aktual terhadap eksposur yang direkomendasikan. Secara umum, nilai DI yang ideal berkisar antara -0,5 hingga 0,5, dimana nilai positif menunjukkan overexposure dan nilai negatif menunjukkan underexposure. Dengan kualitas citra yang baik, maka dokter spesialis radiologi dapat menegakkan diagnosa secara akurat. Kualitas citra radiografi yang umum diamati adalah densitas, kontras, distorsi dan ketajaman. Untuk dapat menghasilkan kualitas citra yang baik pada film screen konvensional, diperlukan pengaturan faktor eksposi yang tepat seperti kV dan mAs. Namun,

seiring dengan peralihan dari film screen menuju radiografi berbasis digital, komponen brightness dan kontras dapat dikompensasi hingga mencapai 100% melalui post processing. Hal tersebut menyebabkan sulitnya menentukan apakah teknik pemeriksaan yang digunakan overexposed atau underexposed (Rahman, 2023).

Meskipun setiap alat digital radiografi kini sudah dilengkapi dengan fitur *Exposure Index*, namun istilah dan metode perhitungan nilai *Exposure Index* dapat beragam di setiap alat. Sebagai contoh, di awal penerapan *Exposure Index*, fuji film menggunakan istilah S-value, Agfa menggunakan istilah IgM, Carestream menggunakan *Exposure Index*, dll. Selain perbedaan istilah, setiap vendor juga menggunakan mempunyai karakteristik yang berbeda dalam penetapan nilai *Exposure Index*, misalnya pada fuji film, jika S-value semakin besar, maka dosis pada receptor makin rendah, sedangkan pada Carestream jika EI makin besar maka makin besar pula exposi pada detector. Hal ini tentu saja dapat menimbulkan kebingungan pada user, yang menjadi suatu tantangan tersendiri dalam implementasi *Exposure Index* sebagai alat optimasi pemeriksaan radiologi (Wulandari, 2023).

Untuk mengatasi permasalahan diatas, maka dikembangkanlah *Exposure Index* yang terstandarisasi oleh AAPM bekerja sama dengan IEC yang dikenal dengan istilah *standardized Exposure Index* IEC 62494-1. Dalam EI terstandar tersebut dikenal istilah *Exposure Index* (EI), *Targeted Exposure Index* (TEI) dan *Deviation Index* (DI). Sesuai dengan standar ini, seluruh vendor diharuskan menggunakan istilah yang seragam yaitu

Eksposure Index (EI). Dalam standar ini ditentukan pula bahwa Deviation Index (DI) optimal bernilai antara -1 sampai 1. Sedangkan $DI < -1$ dianggap underexposed dan $EI > 1$ overexpose (Wulandari, 2023).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Putu Irma Wulandari, dkk (2023) menunjukkan adanya hasil evaluasi nilai *Deviation Index* di salah satu rumah sakit di daerah Klungkung Bali, bahwa nilai DI untuk beberapa pemeriksaan dikumpulkan secara retrospective dari bulan Oktober 2021 hingga Maret 2022, melalui CR merk Fuji Film sebanyak 3933 data dari pemeriksaan Thorax (1195), Abdomen (444) dan Extremitas atas (1319) dan extremitas bawah (975). Hasil penelitian menunjukkan nilai Deviation Index berada diluar batas rekomendasi, dimana terjadi proporsi over exposure dan under exposure yang relatif tinggi, dengan persentase under. Dapat disimpulkan bahwa terdapat proporsi *under exposure* dan *over exposure* yang cukup tinggi pada pemeriksaan Thorax, Abdomen, Ekstremitas Atas dan Ekstremitas Bawah. Perlu adanya upaya perbaikan mutu pelayanan melalui program QA/QC sehingga dihasilkan radiograf yang bernilai diagnostik dengan dosis radiasi yang optimal.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait dengan “Evaluasi Nilai *Deviation Index* (DI) Pada Pemeriksaan Radiograf Abdomen: Proporsi Overexpose dan Underexpose Melebihi Citra Optimal”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Berapa Nilai Evaluasi Nilai *Deviation Index* (DI) Pada Pemeriksaan Radiograf Abdomen: Proporsi Overexpose dan Underexpose Melebihi Citra Optimal?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui nilai *Deviation Index* (DI) pada pemeriksaan radiograf abdomen: Proporsi Overexpose dan Underexpose melebihi citra optimal.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengevaluasi nilai *Deviation Index* (DI) pada pemeriksaan radiografi Abdomen untuk menilai kesesuaian eksposur terhadap standar diagnostik.
- b. Menentukan proporsi citra radiografi Abdomen yang memiliki nilai DI dalam rentang optimal, overexposure dan underexposure.
- c. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan penyimpangan nilai DI dalam pemeriksaan radiografi Abdomen.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Menambah wawasan dan literatur mengenai penggunaan *Deviation Index* (DI) dalam penilaian kualitas eksposur pada pemeriksaan radiografi Abdomen.
 - b. Memberikan dasar bagi penelitian lebih lanjut terkait optimalisasi teknik pencitraan dalam radiografi digital.
2. Manfaat Praktis
 - a. Membantu radiografer dalam memahami dan mengontrol nilai DI supaya tetap dalam rentang optimal, sehingga dapat meningkatkan kualitas pencitraan dan akurasi diagnosis.
 - b. Mengurangi risiko paparan radiasi yang tidak perlu bagi pasien dengan optimalisasi teknik eksposur.
 - c. Memberikan rekomendasi bagi Rumah Sakit atau fasilitas kesehatan dalam meningkatkan protokol pencitraan untuk memastikan hasil radiografi yang lebih konsisten dan akurat.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Penelitian Sebelumnya

No.	Peneliti / Judul Penelitian	Sumber Jurnal	Metode dan Desain Penelitian	Hasil
1.	Peneliti: Putu Irma Wulandari, Putu Oki Agnesia, I Wayan Gede Ari Mahardika,	Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran, Vol. 10, No. 2, Februari	Penelitian kuantitatif deskriptif	Hasil menunjukkan nilai <i>Deviation Index</i> berada diluar batas rekomendasi, dimana terjadi proporsi over exposure dan under

No.	Peneliti / Judul Penelitian	Sumber Jurnal	Metode dan Desain Penelitian	Hasil
	Ni Putu Meliani, (2023) Judul: Evaluasi Nilai <i>Deviation Index</i> Pada Pemeriksaan Radiografi: Proporsi Overexposure dan Underexposure Melebihi Citra Optimal	2023		exposure yang relatif tinggi, dengan persentase under exposure tertinggi pada pemeriksaan Thorax (97.2%) dan overexposure tertinggi pada pemeriksaan Abdomen (85.8%)
2.	Peneliti: Putu Irma Wulandari, (2023) Judul: Exposure Index (EI) Sebagai Alat Optimisasi Pada Sistem Radiografi Digital: Implementasi dan Tantangan Bagi Radiografer	Jurnal Radiografer Indonesia, e-ISSN 2807-7415, p-ISSN 2620-9950	Explorasi literatur review	Sistem radiografi digital telah dilengkapi dengan Exposure Index (EI), yang berfungsi sebagai feedback terhadap eksposi yang digunakan oleh radiografer. Exposure Index (EI) adalah level radiasi yang mencapai detector, bukan merupakan level radiasi yang diterima pasien. Konsep EI dan penerapan EI secara efektif perlu dipahami oleh radiografer untuk menghindari terjadinya fenomena Exposure Creep pasca penggunaan sistem radiografi digital
3.	Peneliti: Siti Rosidah, Ari Soewondo, Sakundarno Adi, (2020) Judul: Optimasi Kualitas Citra Radiografi	Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas, Vol.5, No.1, Hal.23-31	Penelitian <i>cross sectional</i>	Kualitas citra yang optimum dengan radiasi yang rendah pada kelompok BMI underweight bisa dilakukan dengan pemakaian 25 mAs pada tegangan tabung 75kV, kelompok BMI normal

No.	Peneliti / Judul Penelitian	Sumber Jurnal	Metode dan Desain Penelitian	Hasil
	Abdomen Berdasarkan Body Mass Index dan Tegangan Tabung pada Computed Radiography			80 kV dan kelompok BMI overweight menggunakan 85 kV
4.	Peneliti: Herdani Rahman, Joko Harjanto (2023) Judul: Analisis Korelasi Antara Nilai DI dan ESAK Dalam Upaya Optimisasi Dosis Radiasi Pasien di Mandaya Royal Hospital Puri	Prosiding Seminar Si-INTAN, Vol.3, No.1, pp.76-81	Penelitian kuantitatif	Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa penurunan nilai EI_T dari 400 ke 250 dapat meningkatkan kualitas gambar dari underexposed menjadi normal. Sedangkan, untuk nilai dosis ESAK, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Hal tersebut dikarenakan nilai deviation index tidak merepresentasikan nilai dosis yang diterima oleh pasien. Terdapat beberapa faktor seperti teknik pengambilan gambar, ukuran tubuh pasien dan pemilihan faktor eksposi yang dapat mempengaruhi dosis radiasi pasien

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya dan perbedaannya terletak pada subjek penelitiannya maupun lokasi penelitian, yang mana penelitian ini berfokus pada nilai *Deviation Index* pada pemeriksaan radiograf abdomen: Proporsi Overexpose dan Underexpose melebihi citra optimal.