

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Nyeri abdomen merupakan keluhan umum pasien disebagian besarpusat pelayanan kesehatan. Angka prevalensi nyeri abdomen antara 22%-28%. Di Amerika serikat 5-10% pasien mengalami kasus nyeri abdomen dari semua kasus yang ada. Nyeri pada abdomen bisa dibedakan menjadi 2 kategor yaitu nyeri abdomen akut dan abdomen kronis. Pada kasus abdomen akut harus segera dilakukan penanganan<sup>(11)</sup>.

Untuk menegakkan diagnosa pada kasus abdomen akut bisa dilakukan dengan pemeriksaan radiologi foto abdomen. Pemeriksaan radiologi adalah pemeriksaan dengan memanfaatkan sinar-X untuk menampakkan objek yang diperiksa melalui pembuatan radiograf yang memberikan informasi diagnostik sebanyak-banyaknya<sup>(4)</sup>.

Kecanggihhan teknologi pencitraan digital untuk diagnostik telah diaplikasikan dalam pelayanan diagnostik imejing di Rumah Sakit. Salah satunya adalah penggunaan *Computed Radiography (CR)*. *Computed Radiography(CR)* adalah sistem akuisisi dan pemrosesan citra digital untuk memproduksi radiograf statis. CR dikembangkan pada tahun 1981 oleh Fuji Corporation, dengan aplikasi klinis pertama di tahun 1983. Sistem ini menggunakan tabung sinar-X standar dan generator namun memerlukan reseptor gambar khusus dan pengolahan citra dengan sistem komputerisasi

yang terdiri dari penerima citra, perangkat pembaca gambar dan sebuah *workstation*. Pada *Computed Radiography* hasil citra yang dihasilkan dapat dimanipulasi karena dalam bentuk citra digital<sup>(14)</sup>.

Citra digital merupakan perubahan dari gambar analog menuju gambar digital, yang diproses secara digital sehingga memungkinkan untuk dilakukan manipulasi gambar. Fungsi dari pengolahan citra digital untuk memproses data yang mempunyai informasi yang cocok untuk proses komputer dan untuk memperbaiki kualitas citra<sup>(6)</sup>.

Kualitas citra merupakan suatu syarat untuk menunjukkan ketepatan atau representasi dari bagian anatomi pasien dalam radiograf. Suatu citra yang dapat menunjukkan struktur dan jaringan lunak secara jelas dikatakan citra yang memiliki kualitas yang baik. Sedangkan citra dikatakan memiliki kualitas yang buruk apabila berisi gambar yang sulit diferensiasi dengan mata manusia. Kualitas gambar (*image quality*) yang optimal dengan citra kuantitatif membantu keakuratan dalam mendiagnosa, sehingga dapat menghindari kesalahan dalam diagnosa<sup>(19)</sup>. Dokter spesialis radiologi memerlukan radiograf yang memiliki kualitas baik agar dapat menegakkan diagnosa secara tepat<sup>(6)</sup>. Kualitas radiograf dipengaruhi oleh tegangan tabung dan filtrasi, sedangkan kuantitas radiograf dipengaruhi oleh tegangan tabung, kuat arus dan waktu, Fokus film distance (FFD), ketebalan obyek dan filtrasi<sup>(6)</sup>. Menurut Bontrager<sup>(4)</sup> faktor yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas citra digital adalah *brighness, contrast, resolution, distortion, noise* dan *Exposure Index*(EI).

*Exposure Index* (EI) adalah ukuran dari jumlah pemaparan yang diterima oleh reseptor gambar (IR). Dokter spesialis radiologi dan radiografer menggunakan standar *Exposure Index* sebagai standar optimal pemaparan yang diterima oleh IR. Nilai *Exposure index* pada pesawat CR memiliki rentang yang bervariasi. Pada *Computed radiography* CR merk *Carestream/kodak* nilai EI yang bisa diterima pada rentang 1000-2000<sup>(20)</sup>. Berdasarkan penelitian Dwi rochmayanti dkk<sup>(15)</sup>, untuk mendapatkan gambar yang optimal pada pemeriksaan abdomen dengan nilai *Exposure index* 1725.

Berdasarkan studi pendahuluan dari beberapa Rumah Sakit yang menggunakan sistem pengolahan *Computed Radiography Carestram*, pada pemeriksaan abdomen memiliki nilai *Exposure Index* yang berbeda pada rentang 908-1777. Salah satu faktor yang menentukan nilai *Exposure Index* adalah faktor eksposi dan ketebalan obyek atau *body massa index* (BMI). Tegangan tabung menjadi komponen yang lebih sering diubah-ubah dengan arus tabung relatif tetap. Penelitian sebelumnya di juga menunjukkan pemakaian faktor eksposi di instalasi radiologi memiliki rentang yang panjang dan hasil penelitian menunjukkan untuk mendapatkan radiograf berkualitas dan pararan radiasi sekecil mungkin faktor eksposi dapat dioptimalkan. Peneliti mencurigai pemberian tegangan tabung dan kondisi pasien yang berbeda-beda menjadi penyebab nilai *Exposure Index* dan *noise* yang bervariasi. Dari permasalahan tersebut akan dilakukan penelitian optimalisasi faktor eksposi terhadap kualitas citra foto abdomen pada *computed radiography* berdasarkan *body mass index*.

## B. Perumusan Masalah

Pemakaian *Computed radiography* (CR) sudah dimulai sejak tahun 1980, hampir semua instalasi radiologi sudah menggunakan CR. Salah satu karakter detektor digital adalah mempunyai dinamis range yang lebar sehingga dalam pembentukan citra pemakaian faktor eksposi pada setiap pemeriksaan bisa bervariasi dari eksposi rendah sampai tinggi. Bila eksposi rendah citra yang dihasilkan mempunyai tingkat noise tinggi dan mengaburkan detail yang berarti kualitas citra rendah. Eksposi tinggi akan menurunkan *noise* dan menghasilkan kualitas citra tinggi<sup>(5)</sup>.

Untuk dapat menghasilkan gambar dengan kualitas baik maka perlu ditingkatkan pengetahuan tentang teknik radiografi dalam menghasilkan gambar dengan *noise* minimal, sehingga dapat menghindari keluhan radiologis tentang *noise* gambar yang dapat menurunkan efektifitas diagnosa. Kualitas citra sangat ditentukan oleh kondisi peralatan yang digunakan (pesawat sinar-X), dan faktor teknis (misal SDM dan pasien). Dokter Spesialis Radiologi memerlukan radiograf yang memiliki kualitas baik agar dapat menegakkan diagnosa secara tepat. Selain faktor diatas kualitas radiograf dipengaruhi oleh tegangan tabung dan filtrasi, sedangkan kuantitas radiograf dipengaruhi oleh tegangan tabung, kuat arus dan waktu, FFD, dan filtrasi<sup>(6)</sup>. Dengan karakter *Computed Radiography* yang memiliki dinamis range yang lebar dan kondisi pasien yang bervariasi pemakaian faktor eksposi pada setiap pemeriksaan sering tidak diperhatikan dan berubah setiap obyek.

Berapakah faktor eksposi yang tepat pada pemeriksaan abdomen sesuai dengan *body mass index* berdasarkan nilai *exposure index*, Informasi anatomi dan *noise* pada *Computed Radiography merk carestream*?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Mendapatkan nilai tegangan tabung yang tepat untuk menghasilkan citra optimal pada radiografi Abdomen Proyeksi AP di setiap kelompok *Body Mass Index* dengan pengolahan citra *computed radiography carestream*

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui hubungan tegangan tabung dengan indeks exposure pada pemeriksaan radiografi abdomen proyeksi AP menggunakan *computed radiography carestream* di setiap kelompok *body mass index*
- b. Mengetahui hubungan tegangan tabung dengan *noise* pada pemeriksaan radiografi abdomen proyeksi AP menggunakan *computed radiography carestream* di setiap kelompok *body mass index*
- c. Mengetahui hubungan tegangan tabung dengan anatomi citra pemeriksaan radiografi abdomen proyeksi AP menggunakan *computed radiography carestream* di setiap kelompok *body mass index*

## **D. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya di bidang radiologi.

- a. Memberikan informasi mengenai faktor eksposi yang sesuai pada pemeriksaan abdomen berdasarkan *body mass index* sesuai dengan nilai *exposure index* pada CR merk carestream.
  - b. Meningkatkan efektifitas pemakaian pesawat sinar X khususnya untuk pemeriksaan abdomen
  - c. Memberikan pemanfaatan pada sistem ALARA dengan penggunaan faktor eksposi yang tepat nois berkurang dan kualitas radiograf optimal.
  - d. Dapat menekan pengulangan foto karena ketidaktepatan pemakaian faktor eksposi.
  - e. Meningkatkan kualitas citra sehingga membantu dalam mendiagnosa kelainan pada abdomen.
  - f. Sebagai bahan referensi bagi penelitian lebih lanjut, dengan menggali peluang yang ada dan menerapkan konsep penelitian ini sebagai suatu bentuk penerapan ilmu secara aplikatif.
2. Manfaat bagi peningkatan pelayanan kesehatan masyarakat
- Memberikan masukan bagi para radiografer mengenai faktor eksposi yang sesuai untuk pemeriksaan abdomen berdasarkan indek massa tubuh sesuai dengan ketentuan nilai *exposure index* pada CR merk Caresteam sehingga bisa dijadikan suatu standar faktor eksposi.

#### E. Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelusuran kepustakaan terdapat penelitian yang hampir serupa tetapi tidak sama, telah dilakukan oleh beberapa peneliti, antara lain:

Tabel 1.1 Penelitian yang terkait dengan *computed radiography* (CR)

No	Peneliti/ Penulis	Tujuan Penelitian	Hasil	Acuan Pustaka
1	Relationship between Patient Anatomical Thickness and Radiographic Exposure Factors for selected radiologic Examination.	Untuk mengetahui hubungan antara ketebalan anatomi pasien terhadap pemakaian factor eksposi pada pemeriksaan thorax, vertebrae lumbal dan pelvis.	Ada hubungan positif antara kVp, mAs dan ketebalan anatomi pada hampir semua pemeriksaa, penurunan ketebalan obyek diikuti dengan penurunan faktor eksposi	Journal of health, medicine of nursing 2016
2	Retrospective evaluation of exposure index (EI) values from plain radiographs reveals important considerations for quality improvement	Untuk mengidentifikasi radiograf yang menghasilkan rentang EI (MREI) yang direkomendasikan oleh pabrikan pada pemeriksaan abdomen, dada, dan rontgen panggul dalam berbagai kondisi dan untuk menguji faktor-fakto yang mempengaruhi Index exposure	sebagian besar pemeriksaan menunjukkan nilai EI di luar rentang MREI, dengan perbedaan nilai EI tergantung pada jenis kelamin pasien, waktu / hari pajanan, penggunaan kisi-kisi dan keberadaan implan atau prothesis. Retrospektif evaluasi database EI adalah alat yang berharga untuk menilai kebutuhan kualitas perbaikan rutin DR	Journal of Medicine Radiation Sciences, 2013
3	Implementation of exposure index for optimize image quality and patient dose estimation with computed radiography (a clinical study of adult posteroanterior chest and anteroposterior abdomen radiography)	Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh indeks paparan radiografi standar (EI) di Indonesia Computed Radiography (CR) yang mampu menampilkan kualitas gambar secara optimal dan memperoleh dosis radiasi yang lebih rendah berdasarkan teknik dan paparan radiografi standar EI tanpa	Hasil menunjukkan untuk kualitas gambar VGA dada paling baik dilihat langsung pada monitor CR dengan nilai EI 1430 / 220,99, sedangkan untuk perut dengan menggunakan CR langsung, dengan gambar terbaik memiliki EI 1725 / 496.7. Gambar kriteria yang baik, dengan estimasi dosis rendah dan kualitas gambar yang optimal, baik dada dan perut	Journal Physic Conference Series, 2019

		mengurangi kualitas informasi gambar.	tetap di bawah kisaran yang dibutuhkan Bapeten, yang ada dengan 0,003 mGy dan perut 0,0069 mGy	
4	Pengaruh Faktor Eksposi Pada Pemeriksaan Abdomen Terhadap Kualitas Radiograf Dan Paparan Radiasi Menggunakan Computed Radiography	Untuk mengetahui pengaruh perubahan faktor eksposi pada teknik tegangan tinggi terhadap dosis radiasi yang diterima oleh pasien	perubahan faktor eksposi pada pemeriksaan abdomen menggunakan computed radiography menghasilkan perbedaan densitas dan kontras yang tidak signifikan, tetapi dosis radiasi yang diterima oleh pasien dan laju paparan radiasi hambur berkurang	Journal Undip, Berkala Fisika ISSN : 1410 - 9662 Vol 11 , No.4, Oktober 2008 hal 109-118
5	Correlation of the clinical and physical image quality in chest radiography for average adults with a computed radiography imaging system	Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji hubungan antara kualitas foto thorax pada pasien dan phantom thorax dengan teknik kV tinggi dan pencitraan computer radiografi	Kualitas gambar klinis (pasien) dan phantom meningkat dengan menurunnya tegangan tabung. Terjadi hubungan yang signifikan antara VGAS dan CNR ( $R_{50,87}$ ; $p$ 0.033 dan $eDE$ ( $R_{50,77}$ ; $p$ 0,008)	Br J Radiol 2013;86:2013007 7
6	A Derived Exposure Chart for Computed Radiography in a Negroid Population	Tujuan penelitian untuk menjaga paparan radiasi serendah mungkin sesuai dengan pemakaian tegangan tabung pada pengolahan citra computer radiologi (AGFA)	Pada pasien dewasa semula menggunakan faktor eksposi 45-130kVp dan bisa dioptimalkan dengan 63-94kVp, kuat arus semula 63-320mA menjadi 100-250 mA, dan 4-25 mAs menjadi 5-20 mAs. Pada pemeriksaan thorak anak semula radiografer menggunakan 50-75kVp menjadi 52-65kVp, kuat arus semula 50-250 mA menjadi 100-220 mA dan 3,2-10mAs menjadi 3,2 -6,5 mAs	Journal Scientific Research Publishing Health, 8, 953-958. <a href="http://dx.doi.org/10.4236/health.2016.810098">http://dx.doi.org/10.4236/health.2016.810098</a>