

**Analysis of Digital Image Rejection (RFA) in Diagnostic Radiology Services after
the Application of Computed Radiography (CR) to the Hospitals in Area
Semarang City**

**Analisis Penolakan Citra Digital Softcopy (RFA) dalam Pelayanan
Radiodiagnostik Setelah Penerapan Sistem *Computed Radiography* (CR) pada
Rumah Sakit di Wilayah Kota Semarang**

**Gatot Murti Wibowo
Dwi Rochmayanti
M. Irwan Katili**

*Dosen Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Semarang
Poltekkes Kemenkes Semarang
Jl. Tirta Agung, Pedalangan, Banyumanik, Semarang
E-mail: gatot_murti@yahoo.com*

Abstract

The purpose of this study was to determine the rejection of digital image analysis procedure CR softcopy hereinafter referred to as RFA, and describe the profile and characteristics of the proportion image rejection (rejection rates) based on the operational conditions of CR. Quantitative research was conducted with the observational approach. Data were collected by random sampling from 1181 digital image system CR-1137 type 1 at A hospital and the total number of CR type 2 digital image at B hospital on the status of post-image processing. Profiles and characteristics of the CR-system rejection rate was 9.15% while the type 1 for type 2 CR-system is 4.57%. Largest percentage of CR image rejection on both facilities dominated by chest radiographic anatomy of the organ which is 69.44% (A) and 48.08% (B). The findings reject rates of 15.87% due to poor performance of x-ray equipment and distribution teridentifikasi reject rates based on radiographer in A hospital deserves special attention. Though the radiographer and the employment rate figures reject individually in "A" hospital not correlated ($0.67 > p$ -value).

Keywords: *CR system, reject rates and RFA*

1. Pendahuluan

Sistem radiografi digital sudah banyak dipakai untuk mendukung imejing kedokteran, namun baru sedikit studi/kajian tentang kualitas performa CR dalam artian RFA, keterbatasan ini karena sulitnya mendapatkan data statistik dari CR untuk dapat dihitung (Douglas, 2008).

Dijelaskan pula oleh Weatherburn, et.al., (1999) bahwa, RFA didefinisikan sebagai evaluasi kritis terhadap radiograf-radiograf yang digunakan sebagai bagian dari pelayanan diagnostik meskipun tidak secara langsung turut berperan dalam proses diagnostik. Analisis dari film yang di tolak (*rejected film*) memberikan informasi berupa indikasi penyebab

kesalahan sebuah radiograf dan perbaikan-perbaikan yang bisa dilakukan. Meskipun dalam Pemeriksaan Radiologi Diagnostik telah menggunakan teknologi pencitraan CR, masih sering dijumpai kesalahan-kesalahan yang selanjutnya juga berdampak terhadap proporsi penolakan-pengulangan radiografi. Faktor-faktor penyebab penolakan-pengulangan radiografi memang tidak sepenuhnya identik dengan faktor-faktor kesalahan umum yang dijumpai pada pemeriksaan radiologi diagnostik dengan menggunakan teknologi konvensional radiografi. Beberapa faktor tambahan penyebab penolakan-pengulangan radiografi pada teknologi pencitraan dengan CR antara lain adalah berkaitan dengan: teknik CR/posisi *image* pada kaset/luas lapangan yang terlalu kecil, kode organ yang tidak tepat, kesalahan-kesalahan pemindaian secara digital (*digiscan faults*) dan kesalahan prosesor (*processor faults*).

Meskipun program RFA dalam teknologi digital ini bukan merupakan hal yang baru, penerapan program ini dengan benar dan tepat sangat perlu bagi pihak manajemen radiologi yang mana hasilnya dapat dipertanggungjawabkan baik secara internal (struktural terhadap manajemen Rumah Sakit) maupun eksternal (akuntabilitas terhadap publik). Oleh karena itu, penulis memandang perlu untuk melakukan kajian dengan mengangkat permasalahan tersebut dalam penelitian yang berjudul "Analisis Penolakan Citra (RFA) di bagian Radiodiagnostik setelah penerapan *Computed Radiography* (CR) pada Rumah Sakit di wilayah Kota Semarang".

Tujuan dari penelitian adalah menerapkan prosedur RFA di bagian Radiodiagnostik yang telah menggunakan fasilitas *Computed Radiography* (CR) pada Rumah Sakit di wilayah Kota Semarang, mendeskripsikan profil dan karakteristik faktor-faktor penyebab penolakan citra pada berbagai varian *Computed Radiography* (CR) yang ada di Bagian

Radiodiagnostik pada rumah sakit di wilayah Kota Semarang serta mendiskusikan alternatif-alternatif pemecahan masalah guna mereduksi proporsi nilai penolakan citra (RFA) di bagian Radiodiagnostik yang telah menggunakan fasilitas *Computed Radiography* (CR) pada rumah sakit di wilayah Kota Semarang

2. Metode

Jenis studi ilmiah dalam penelitian ini adalah bersifat kuantitatif dan deskriptif yang melibatkan proses pendekatan analitik dikenal dengan istilah *Repeat/Reject Film Analysis (RFA)* pada fasilitas radiodiagnostik lokasi penelitian yang telah menerapkan teknologi pencitraan digital (CR). Lokasi penelitian dilakukan pada fasilitas Pelayanan Radiodiagnostik yang telah mengoperasikan modalitas pencitraan CR dan berada di dalam lingkup Kotamadya Semarang. Divisi Radiologi RS. A dan Bagian Radiologi RS. B dipilih menjadi lokasi penelitian. *Sampling* dilakukan dengan metode *purposive random sampling*. Jumlah total sampel yang diambil dari dua lokasi penelitian adalah sebanyak 2318 *repeated/rejected images*, pada 2 periode waktu RFA yang berbeda di masing-masing-masing rumah sakit.

Data penelitian diperoleh dengan pendekatan *retrospective-survey* dan menggunakan metode observasi. Hasil analisa menggunakan *software* aplikasi RFA yang sudah dikembangkan dan telah diverifikasi.

3. Hasil dan Pembahasan

- A. Profil penolakan citra digital dengan sistem CR di rumah sakit
- 1) Kategori/faktor *reject image* pada sistem CR di rumah sakit

Hasil survey awal terhadap kedua lokasi penelitian memperlihatkan terdapat sepuluh jenis temuan faktor-faktor yang turut

berkontribusi sebagai penyebab penolakan citra baik pada sistem CR-tipe 1 maupun CR-tipe 2 selama periode aktifitas RFA (tabel 1). Jumlah jenis penolakan pada sistem CR-tipe 1 RS A adalah 8 macam faktor yakni terkait kesalahan-kesalahan dalam eksposi, *positioning*, ketidaktajaman/kekaburan gambar, performa peralatan sinar-x, *scrap images*, dan karena faktor yang tidak jelas. Tidak ada temuan kesalahan atau *not applicable* (N/A) akibat faktor kode organ, IP algoritma, dan *miscellaneous*.

Tabel 1. Kategori/faktor penyebab penolakan citra radiografi *digital system* CR di RS A dan RS B Semarang

Kategori/Faktor	Sistem CR-tipe 1 RS A	Sistem CR-tipe 2 RS B
EXPOSURE	✓	✓
POSITIONING	✓	✓
UNSHARPNESS OR BLURRING IMAGES	✓	✓
ORGAN CODE	N/A	✓
IP ALGORITM	N/A	✓
DIGISCAN (Artifacts)	✓	✓
MISCELLANEOUS	N/A	✓
EQUIPMENT ERRORS	✓	N/A
SCRAP IMAGES	✓	✓
NO REASONS	✓	N/A
VARIASI JENIS PENOLAKAN	7	8

Sebaliknya, untuk CR-tipe 2 RS B terdapat 8 macam faktor yang melibatkan kesalahan-kesalahan antara lain terkait eksposi, *positioning*, ketidaktajaman/kekaburan gambar, kesalahan kode organ, IP algoritma, *miscellaneous* dan *scrap images*. Berbeda dengan faktor pada CR-tipe 1, terdapat 2 faktor yakni performa peralatan sinar-x dan *no reasons* tidak

teridentifikasi (N/A) sebagai faktor yang berkontribusi terhadap penolakan citra radiografi.

2) Proporsi (%) reject image pada sistem CR di rumah sakit

Dari total populasi satu tahun citra radiografi *digital system* CR diambil masing-masing sample acak bertujuan sejumlah 1181 citra *digital system* CR-tipe 1 RS A dan 1137 total jumlah citra digital CR-tipe 2. Proporsi penolakan citra (*Reject rate*) pada sistem CR-tipe 1 adalah mencapai nilai 9,15% (108), dan untuk sistem CR-tipe 2 adalah 4,57% (52) sebagaimana diperlihatkan pada tabel 2.

Tabel 2. Total persentase *reject images* pada 2 jenis CR dari vendor yang berbeda di fasilitas radiodiagnostik RS A dan RS B Semarang

Vendor CR	Jumlah citra yang di-reject	Total Pemeriksaan	Rejectrate (%)
Tipe 1	108	1181	9,14
Tipe B	52	1137	4,57

B. Karakteristik *reject image digital system* CR di rumah sakit

1) Distribusi *reject rates* CR-tipe 1 di RS A Semarang

a) *Reject rates* CR-tipe 1 RS A Semarang berdasarkan jenis organ anatomi yang diperiksa.

Keseluruhan jumlah total citra yang telah diproses dengan CR, baik yang diterima ataupun di-reject pada masing-masing vendor sistem CR yang dipakai, kemudian dianalisa lebih lanjut berdasarkan kategori jenis organ anatomi yang diperiksa. Adapun kategori jenis organ yang diperiksa secara radiografis dengan modalitas sistem CR-tipe 1 di divisi radiologi RS A terdiri dari 7 macam

organ meliputi *chest, abdomen, c-spine, skull, dental, foot, dan organ breast.*

Tabel 3. Reject rates berdasarkan organ anatomi pada CR-tipe 1 RS A Semarang

Pemeriksaan Radiografi	Total pemeriksaan dengan CR tipe 1	Reject rate (%)
<i>Chest</i>	532	69,44
<i>Abdomen</i>	271	12,96
<i>C Spine</i>	68	7,41
<i>Skull</i>	41	6,48
<i>Dental</i>	72	0,93
<i>Foot</i>	25	0,93
<i>Breast</i>	40	2
Total	1049	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar jenis organ yang menjalani pemeriksaan CR di divisi radiologi RS A adalah *chest* sebanyak 532 dari total jenis pemeriksaan/citra 1049 dengan angka *reject rate* 69,44%, sedangkan proporsi penolakan citra untuk jenis organ pemeriksaan lainnya (*abdomen, c-spine, skull, dental, foot, dan breast*) adalah $\pm < 13\%$.

b) *Reject rates* berdasarkan kategori/faktor penolakan pada sistem CR-tipe 1 di RS A.

Dari tabel 4. berikut menunjukkan bahwa alasan terbesar penyebab *reject* citra di RS A adalah karena faktor kesalahan dalam melakukan posisi pemotretan (*mispositioning*), yakni sebesar 57,14% dari total keseluruhan *repeat/reject rate*, disusul posisi kedua untuk alasan kendala performa peralatan sinar-x (*equipment errors*) sebanyak 15,87%. Untuk kategori alasan lainnya, masing-masing berkontribusi lebih kecil dari 7%.

Tabel 4. *Reject rate* berdasarkan kategori/faktor penyebab pada sistem CR-tipe 1 di RS A

Kategori/faktor	Citra CR-tipe 2 yang di-reject	Repeat/Reject rate (%)
EXPOSURE	7	6,35
POSITIONING	36	57,14
UNSHARPNESS OR BLURRING IMAGES	2	3,17
ORGAN CODE	0	0,00
IP ALGORITHM	0	0,00
DIGISCAN (Artifacts)	4	6,35
MISCELLANEOUS	0	0,00
EQUIPMENT ERRORS	10	15,87
SCRAP FILMS	3	4,76
NO REASONS	4	6,35
Total	63	100

c) *Reject Rates* berdasarkan Radiografer pada sistem CR-Tipe 1 di RS A

Langkah RFA selanjutnya yang dilakukan pada RS A, yaitu mengidentifikasi frekuensi *reject rate* citra berdasar pada *technologist* (radiografer) yang melakukan pemeriksaan atau pembuatan gambar dengan menggunakan CR-tipe 1. Identifikasi radiographer adalah berdasarkan inisial petugas pembuat/pelaksana pemeriksaan sebagaimana data yang telah dimasukkan oleh masing-masing radiographer adalah sebagaimana pada tabel 5.

Tabel 5. Frekuensi dan *reject rate* oleh radiografer di RS A

<i>Id Radio Grapher</i>	<i>Work Experience</i>	<i>Total Exam</i>	<i>Reject</i>	<i>%</i>
AL	5	89	5	4.63
ANONIM	0	30	29	26.85
CA	28	13	1	0.93
DI	13	151	13	12.04
EL	20	17	4	3.70
ET	5		1	0.93
HE	25	60	9	8.33
IN	20	95	10	9.26
KA	25	74	2	1.85
KT	25	62	1	0.93
MA	20	64	0	0.00
ME	13	42	0	0.00
NA	6	50	7	6.48
NING	2	2	0	0.00
PU	30	6	0	0.00
RU	20	38	0	0.00
SA	25	2	1	0.93
SO	2	60	1	0.93
SY	20	22	0	0.00
WA	24	10	0	0.00
WI	5	181	0	0.00
WU	5	142	24	22.22
Total		1281	108	100

Dari gambar dan tabel diatas, teridentifikasi perbandingan jumlah pemeriksaan dan frekuensi *reject rate* untuk setiap radiografer di Divisi Radiologi RS A Semarang. WI, DI dan WU adalah 3 radiografer RS A yang terbanyak melakukan prosedur pemeriksaan radiografi digital dengan CR-tipe 1 (142, 151 dan 181 pemeriksaan), AL, ET, HE, N, KA, KT, dan SO mengerjakan antara 60-95 prosedur pemeriksaan, sementara CA, ME, NA dan SA pada kisaran 2-50 prosedur pemeriksaan dalam masa periode waktu RFA yang sama. Ditemukan 30 prosedur pemeriksaan yang tidak jelas petugas yang melaksanakan (*anonymous*).

Kontribusi ke-2 terbesar *reject rate* dengan persentase 22,22% dari total citra yang di-*reject* disumbangkan oleh WU. Dari 30 pemeriksaan/radiografi yang dikerjakan oleh *anonymous*, 29 mengalami penolakan. Kecenderungan tidak melabelkan ID petugas pada citra yang dibuat berpotensi terjadi diantara sebagian besar dari radiografer yang tercatat sebagai pelaksana dalam selang waktu periode RFA.

2) Distribusi *reject rates* CR-tipe 2 di RS B Semarang

a) *Reject rates* CR-tipe 2 di RS B Semarang berdasarkan jenis organ anatomi yang diperiksa.

Kategori jenis organ yang diperiksa dengan modalitas sistem CR-tipe 2 di bagian Radiologi RS B tampak adanya 190 variasi antara lain mencakup organ-organ *C-Spine, Cephalografi, Chest, hand, knee, OPG, Shoulder, Skull, SPN, dan TMJ*.

Tabel 6. *Reject rates* berdasarkan organ anatomi pada CR-tipe 2 RS B

<i>Pemeriksaan Radiografi</i>	<i>Total pemeriksaan dengan CR Tipe 2</i>	<i>Reject rate (%)</i>
<i>C Spine</i>	53	5,77
<i>Cephalografi</i>	20	3,85
<i>Chest</i>	475	48,08
<i>Hand</i>	36	3,85
<i>Knee</i>	103	5,77
<i>OPG</i>	193	5,77
<i>Shoulder</i>	34	4
<i>Skull</i>	29	8
<i>SPN</i>	38	12
<i>TMJ</i>	4	3,85
Total	985	100

Pemeriksaan organ anatomi chest mendominasi dalam kontribusi *reject rate* terbanyak diantara sepuluh organ anatomi lainnya (48,08%). *Knee*,

OPG dan C-spine sama-sama menyumbangkan *reject rate* terbesar ketiga (5,77%) setelah SPN (12%).

b) *Reject rates* berdasarkan kategori/faktor penolakan pada sistem CR-tipe 2 di RS B Semarang

Pada RS B, *reject* citra dihitung berdasarkan kategori penolakan, ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Persentaserepeat/reject images berdasarkan kategori/faktor penyebab pada CR-tipe 2 di RS B

Kategori/faktor	Citra CR-tipe 2 yang di-reject	Repeat/Reject rate (%)
EXPOSURE	7	13,46%
POSITIONING	17	32,69%
UNSHARPNESS OR BLURRING IMAGES	1	1,92%
ORGAN CODE	2	3,85%
IP ALGORITM	1	1,92%
DIGISCAN (Artifacts)	3	5,77%
MISCELLANEOUS	19	36,54%
EQUIPMENT ERRORS	0	0
SCRAP FILMS	2	3,85%
NO REASONS	0	0
Total	52	100,00%

Kategori/faktor *reject* terbesar adalah terjadi pada *miscellaneous* sebanyak 36,54%, diikuti *reject* yang disebabkan *positioning* sebesar 32,69%. *Reject* karena kesalahan faktor *eksposure* menempati urutan ketiga, yakni sebesar 13,46%. Gangguan performa alat (*equipment errors*) dan pada kategori/faktor *no reasons*, keduanya tidak berkontribusi terhadap angka persentase penolakan film pada sistem CR-tipe 2 di RS B.

c) *Reject rates* berdasarkan alasan penolakan spesifik pada sistem CR-tipe 2 di RS B Semarang

Pada sistem CR-tipe 2 di RS B, data RFA dapat diolah untuk diketahui proporsi (*reject rates*) bila ditinjau menurut alasan ditolaknya suatu citra terkait dengan faktor penyebab tertentu. Data ini tersedia karena *radiographer* dalam menganalisa citra memasukan alasan-alasan spesifik sebagai justifikasi terhadap faktor/kategori penolakan. Sebagaimana pada tabel8.

Tabel 8. *Reject rate* berdasarkan alasan spesifik pada sistem CR-tipe 2 di RS B

Factor	Specific reason	No. of repeat/reject	%		
Digiscan / Artifact	IP Jammed	3	5,77		
	bad collimation	0			
	image reader fault	0			
Exposure error	Over exposure	7	13,46		
	Under exposure	0			
Image blurring or unsharpness	bad patient fixation	1	1,92		
	Bad adjustment of irradiated field				
	IP algorithm	1		1,92	
	Miscellaneous	Wrong marker		19	36,54
		Jewelry		0	
		No marker		0	
No diagnose value		0			
Organ Code	Unwanted object (clip)	0	3,85		
	wrong object name				
	wrong selection of organ code				
Positioning Error	Poor Object positioning	17	32,69		
	Scrap Film	Blank image		2	3,85
TOTAL		52	100,00%		

Penolakan citra CR-tipe 2 di RS B karena alasan kesalahan pemasangan *marker* radiografi dari faktor *miscellaneous* adalah penyebab tertinggi yakni sebanyak 19 kali kejadian (36,54%). Buruknya teknik posisi pemotretan dari faktor

positioning errors menduduki urutan kedua yaitu 17 kali kejadian kesalahan (32,69%). *IP Jammed, over-exposure, bad patient fixation, Bad adjustment of irradiated field, wrong selection of organ code, Blank image* adalah 6 dari 8 alasan spesifik yang telah teridentifikasi turut menyumbang nilai penolakan citra lebih kecil dari 7%.

Pembahasan

Prosedur RFA pada kedua sistem CR pada dasarnya dikerjakan pada masing-masing fasilitas radiodiagnostik yakni dengan bantuan S/W *application*. Adapun aplikasi piranti lunak ini di desain khusus (*customized design*) hanya kompatibel untuk masing-masing vendor CR (tipe 1 dan tipe 2) sehingga otomatisasi evaluasi citra dan perhitungan data statistik penolakan citra (*reject images*) adalah dengan pendekatan yang berbedanya. Di satu sisi sistem CR-tipe 1 didukung dengan program komputer aplikasi yang terintegrasi. Menurut Foos, et.al., (2008) dan Todd (2008), otomatisasi RFA pada sistem CR-tipe 1 diantaranya memberikan kemudahan bagi radiografer untuk melakukan prosedur evaluasi citra *softcopy* secara langsung pada display monitor CR dan memperoleh data statistik citra yang di-*reject* secara simultan baik langsung pada layar monitor atau dalam format file excel yang dengan mudah diakses melalui jaringan PACS (*carestream version*) pada komputer kerja (*workstation*). Tidak demikian halnya dengan otomatisasi RFA pada sistem CR-tipe 2, otomatisasi RFA pada sistem CR-tipe 2 tidak terintegrasi dengan sistem operasi CR nya. Sehingga data statistik RFA tidak dapat divisualkan pada layar monitor secara langsung. Radiografer evaluator citra harus keluar dari sistem operasi CR dan masuk ke aplikasi *software Repeat analyses* jika menghendaki dokumen data statistik RFA yang di-*reject* dalam format file yang sama (excel). Citra-citra digital CR yang diproduksi oleh CR-tipe 2 harus

diunduh terlebih dahulu untuk kemudian dievaluasi dan dihitung dengan bantuan sebuah komputer *portable/laptop*. Sebagaimana studi yang dilakukan oleh Foos, et.al., (2008), mereka mengembangkan *software* yang salah satu aplikasinya menyediakan fasilitas RFA digital untuk CR dan ditanamkan pada komputer kerja riset yang terhubung dengan PACS. Problem terkait mengunduh data citra pada sistem CR secara otomatis dapat teratasi sehingga proses evaluasi citra dan pengumpulan data statistik hasil analisa penolakan citra *softcopy* terhadap berbagai vendor CR tetap dapat dilaksanakan secara retrospektif.

Merujuk pada tabel1, kategori/faktor penyebab penolakan citra radiografi *digital system* CR di RS A dan RS B Semarang adalah tidak sama persis. Tiga dari tujuh variasi kategori/faktor (*organ code, IP algoritm* dan *miscellaneous*) yang muncul untuk dapat dianalisis pada sistem CR-tipe 1 tidak dijumpai pada sistem CR-tipe 2, sebaliknya terdapat dua dari delapan kategori/faktor (*equipment error* dan "*no reason*") pada sistem CR-tipe 2 yang tidak ditemukan pada sistem CR-tipe 1. Adanya variabilitas dalam konteks kategori/faktor penyebab penolakan di masing-masing fasilitas adalah masih dalam batasan kewajaran, karena pada hakekatnya metode pengelompokan jenis penolakan citra adalah cenderung bersifat spesifik sesuai dengan temuan permasalahan pelayanan di klinik. Namun demikian profil pengelompokan penyebab penolakan citra yang terjadi pada kedua vendor CR telah merepresentasikan faktor-faktor terkait penerapan teknologi pencitraan radiografi secara digital seperti *organ code faults, IP algoritm, dan digiscan-artifacts*, selain itu beberapa kategori/faktor penyebab penolakan yang lazim ditemukan pada analisis penolakan film konvensional radiografi juga masih teridentifikasi (Weatherburn, et.al., 1999; Nol, et.al., 2001; dan Peer, et.al., 2006).

Jumlah citra yang di-*reject* pada sistem CR-tipe 1 RS A adalah 108 (9,14%) dari total jumlah prosedur pemeriksaan 1181. Pada sistem CR-tipe 2 RS B citra yang di-*reject* adalah 52 (4,57%) dari total jumlah pemeriksaan 1137. Proporsi penolakan citra di RS A melampaui nilai batas penerimaan 5% sebagaimana direkomendasikan pada publikasi Internasional (NCRP report No. 99, 1988). Namun demikian tidak sama halnya kejadian penolakan citra di RS B, nilai *reject rate* nya masih lebih rendah jika dibandingkan dengan rekomendasi Internasional. Jika profil *reject rate* dari kedua fasilitas tersebut dibandingkan dengan standar nilai rentang penerimaan antara 1% - 8,9% dalam studi sejenis yang pernah dilakukan oleh Weatherburn, et.al., (1999); Ranganathan dan Faridah (2007); dan Waseem, et.al., (2008), maka *reject rate* pada sistem CR-tipe 2 RS B yang dapat disetarakan untuk dapat diterima. Tingginya angka *reject rate* melampaui batas toleransi yang direkomendasikan mencerminkan unjuk kerja (performace) dari suatu fasilitas pelayanan radiodiagnostik di rumah sakit. Secara komprehensif permasalahan-permasalahan teknis operasional pelayanan seperti performa peralatan sinar-x dan modalitas pendukung nya, kelemahan sumber daya radiographer, ketidak efektifan penggunaan biaya dan populasi dosis pemeriksaan dapat teridentifikasi guna langkah pembenahan lebih lanjut.

Karakter penolakan citra digital (*reject images*) pada masing-masing sistem CR di rumah sakit secara terpisah adalah menarik untuk didiskusikan. Ciri-ciri penolakan citra dan distribusi nilai penolakan citra merefleksikan performa kualitas manajemen pelayanan di departemen masing-masing secara spesifik.

Proporsi penolakan citra CR pada kedua fasilitas pelayanan radiodiagnostik di tinjau dari segi jenis pemeriksaan terhadap organ anatomi adalah di dominasi oleh radiografi chest. Posisi

kedua prosentasi penolakan terbanyak setelah chest di RS A adalah radiografi abdomen, sementara di RS B adalah radiografi SPN dan tidak di jumpai penolakan citra CR untuk pemeriksaan abdomen. *Reject rate* untuk jenis organ pemeriksaan lainnya di kedua fasilitas adalah terdistribusi secara variatif pada radiografi spine, skull & SPN, extremity, dental, OPG, chepalografi, dan breast yakni pada kisaran rata-rata < 5%.

Karakteristik faktor penyebab penolakan pada setiap jenis pemeriksaan radiografi dengan sistem CR di kedua rumah sakit utamanya adalah karena dua hal yakni kesalahan terkait dengan posisi pemotretan (*poor object positioning*) dan kurang terdeteksinya dengan baik kinerja peralatan sinar-x (*equipment errors*).

Pada CR-tipe 1 RS A, pengaturan posisi pemotretan terhadap pasien yang tidak tepat dapat menyebabkan ketidak akuratan hasil citra seperti hasil pencitraan obyek yang tidak simetris, terpotongnya sebagian organ dari obyek sehingga tidak dapat di ekspertasi keadaan patologis yang mungkin terjadi pada pasien. Di sisi lain, program QC test secara internal belum berjalan optimal sehingga untuk mengetahui atau mendeteksi secara dini kemungkinan adanya kerusakan peralatan sinar-x yang dapat mempengaruhi gangguan fungsi kerjanya tidak diketahui dengan pasti. Pengulangan prosedur akibat kontribusi dari kedua faktor ini akan berdampak negatif pada aspek pelayanan seperti halnya dengan diragukannya tingkat keakuratan diagnosa radiologis, pengulangan prosedur radiografis yang pada gilirannya berimbas pada pemberian dosis radiasi yang tidak perlu kepada pasien yang sama, dan penambahan beban kerja dan waktu pelayanan secara menyeluruh sehingga dimungkinkan berpengaruh terhadap keefektifan operasional pembiayaan pelayanan (Weatherburn, et.al., 1999; Nol, et.al., 2006).

Pada CR-tipe 2 RS B, faktor *reject* terbesar yang cukup mengejutkan adalah pada kategori "*miscellaneous*", yaitu

kategori/faktor yang jenis penyebabnya tidak diakomodir dalam opsi pilihan reject pada konfigurasi S/W aplikasi RFA yang tersedia mengingat pertimbangan rendahnya frekwensi kejadian atau kecilnya probabilitas kejadian kesalahan. Kategori/faktor "*miscellaneous*" sebaiknya di pecah lebih detil jika dipertimbangkan cukup layak secara proporsi karena dampak buruknya pada pelayanan radiodiagnostik.

Keistimewaan baiknya kondisi performa peralatan sinar-x di RS B menyebabkan kategori reject citra karena *faktorequipment errors* tidak di jumpai. Meskipun program periodic pengujian performa alat (QC test program) secara internal belum terlaksana secara menyeluruh dan konprehensif, perbaikan dan perawatan peralatan sinar-x pada fasilitas berlangsung dengan cukup baik karena didukung program kontrak servis teratur dengan pihak kedua (out sourcing).

Setidaknya dengan teridentifikasi nya distribusi nilai *reject* citra digital CR di RS A dan RS B menunjukkan bahwa radiografer maupun pihak administrasi manajemen di kedua fasilitas pelayanan pencitraan radiodiagnostik cukup memahami dan mampu membedakan kategori penyebab *reject* yang disebabkan oleh faktor *inherent* system pencitraan digital pada masing-masing vendor CR yang dimiliki seperti faktor-faktor terkait *organ code, IP algoritm dan digiscan*. Meskipun distribusi *reject rate* untuk ketiga faktor dimaksud tergolong rendah namun cukup berpotensi menjadi besar jika peningkatan dan perbaikan melalui pelatihan dan sosialisasi petugas radiografi yang terlibat tidak dilaksanakan.

Analisis *reject rates* berdasarkan radiographer selaku unsur penyebab penolakan dari sisi pelaksana prosedur radiografi hanya di mungkinkan dilakukan pada fasilitas pelayanan CR-tipe 1 di RS A. Tersedianya fasilitas S/W: *Administrative and analyses reporting*, aplikasi *software* RFA yang teritegrasi

dalam sistem CR-tipe 1, meng-otomasi proses analisa citra *soft copy* dan perhitungan proporsi secara statistic bersifat *upto date* (Foos, et.al, 2006). Hal ini dikarenakan metode review citra dan analisa data statistic di terapkan bersamaan setiap hari (daily processing) langsung pada display pemindai CR oleh radiografer evaluator yang telah di tunjuk selaku penanggungjawab RFA. Jika petugas evaluator melakukan proses review dan analisis dengan segera maka problem terkait limitasi *human error* (keterbatasan mengingat dengan tepat suatu informasi) dapat dihindari, dengan demikian penyebab bias nya nilai *reject rate* tidak perlu terjadi.

Kecenderungan tidak melabelkan inisial radiografer pada citra yang dibuat berpotensi terjadi diantara sebagian radiografer yang tercatat sebagai pelaksana dalam selang waktu periode RFA di masing-masing Rumah Sakit. Oleh karena nya, protocol (SOP) RFA berupa dokumen tertulis yang disepahami berbagai pihak yang terlibat patut terSDia di fasilitas sebagai dasar acuan. Pendidikan penyegaran tentang *character building* dan *team work* terhadap kolega radiographer secara periodic sebaiknya dikembangkan guna membentuk tanggungjawab dan sportivitas kerja baik.

Berbeda dengan temuan *reject rate* berdasarkan radiographer, *reject rates* berdasarkan alasan penolakan spesifik hanya di mungkinkan pada fasilitas pelayanan radiodiagnostik dengan CR di RS B. Meskipun S/W: *Retake Analyses - CR-tipe 2* tidak dapat di optimalkan penggunaannya, dengan dukungan *Interfaced RFA software application* (non-comersial application software) cukup membantu menggantikan otomasi fungsi image viewing dan analisis nya. Pada konfigurasi *software* ini dapat dengan mudah meng-input-kan alasan penolakan spesifik oleh petugas sebagaimana pada table 6 kolom 2 (*IP jammed; over exposure; bad adjustment of irradiated field; wrong marker use; wrong selection of organ code; poor object positioning and blank images*)

Alasan penolakan karena kekeliruan pemberian digital marker pada citra *soft copy* (dari *miscellaneous*) dan kesalahan pengaturan posisi obyek dalam pemeriksaan (dari *positioning errors*) adalah tergolong sebagai penyebab terbanyak reject rate berdasarkan faktor spesifik.

Kebiasaan rutin melabelkan digital marker ketika men-*display* hasil pemeriksaan pada layar monitor (*post-image processing*) bagi beberapa radiographer ada kecenderungan lupa dilakukan sebelum citra tersebut di simpan pada *internal hardisk* atau di kirim seperti ke komputer *workstation*. Penempelan pamphlet /poster sebagai peringatan untuk memasang marker digital secara benar sebaiknya terpampang di setiap ruang *prosesing* citra agar supaya dapat membantu upaya mereduksi nilai reject rate karena faktor ini.

Untuk *poor object positioning* seperti gambar yang terpotong, gambar tidak simaetris (tidak sesuai referensi hasil teknik posisi) adalah bagian dari penyebab spesifik di tolaknya citra. Dokter ahli radiologi akan mengalami kesulitan dalam mengekspertasi atau mendiagnosa kelainan jika kesalahan-kesalahan ini terjadi dalam proses radiografi.

4. Simpulan dan Saran

Karakteristik nilai-nilai *reject rates* berdasarkan jenis pemeriksaan radiografi, kategori atau faktor penyebab penolakan, alasan-alasan terjadinya penolakan termasuk hubungan keterkaitan antara nilai reject rate dengan masa kerja petugas radiographer menggambarkan adanya variabilitas sesuai dengan kondisi spesifik sistem CR yang dipakai dan mencerminkan performa kualitas pelayanan radiografi digital di masing-masing fasilitas radiagnostik rumah sakit.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan atas kesempatan yang diberikan untuk mendapatkan Dana Risbinakes DIPA Poltekkes Kemenkes Mataram, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

6. Daftar Pustaka

- AAPM. 2002. Quality control in diagnostic radiology: (Report No. 74), Medical Physiscs Publishing.
- Adler, A. M. and Carlton, R. 2001. *Principles of Radiodiagnostic Imaging : An Art and A Science*, Third Edition. New York : Thomson Learning.
- Ballinger, P. 1991. Merill atlas of radiographic position and radiologic procedures, 7, Mosby, USA.
- Bansal, G. J. 2006. Digital radiography: A comparison with modern conventional imaging. Postgrad Med J. Vol. 82, P: 425C428.
- Bushong, S. C. 2001. *Radiologic Science for Technologist*, Seventh Edition. Toronto : Mosby Co., akses 1 Maret 2010.
- Dunn, M. A., Rogers, A. T. 1998. X-ray film reject analysis as a quality indicator. Radiography. Vol. 4. No. 1, P: 29C 31.
- Eze, K.C., et.al. 2008, An audit of rejected repeated xCray films as a quality assurance element in a radiology department. Niger J Clinical Pract. Vol. 11, No.4, P: 355C8.
- Goldman, Lee W. 2004. *Radiographic Inspection : Procedures for Digital and Conventional Radiographic Imaging System*.
<http://www.aapm/meetings/0455/presentations/radininspect.ppt>.
Akses 20 Maret 2010.