

RANCANG BANGUN ALAT BANTU FIKSASI DENGAN PENANDA WAKTU EKSPOSI UNTUK PEMERIKSAAN RADIOGRAFI ABDOMEN AKUT

FIXATION TOOL DESIGN AND EXPOURE TIME MARKER FOR ACUTE ABDOMEN RADIOGRAPHIC EXAMINATION

Siti Masrochah¹⁾, Yeti Kartikasari²⁾, Bagus Abimanyu³⁾
^{1,2,3)} Health Polytechnics of Semarang-Indonesia
 e-mail : masrochah@yahoo.co.id

ABSTRACT

Background: Limitations in a radiographic projection of the Left lateral decubitus (LLD) usually challenges most of the Radiographers who intent to apply the technique toward patients with acute abdomen clinical cases. Related problems that occasionally come up with the LLD projection are the fixed patient positioning and the waiting time it takes to keep patient in the same position. The poor quality of the LLD radiograph and less imaged optimisation of the free-air below the right diaphragm lead to a difficult radiological interpretation. The study aims to design an aided patient fixation tool with its controlling timer used for the LLD projection; and to examine the the functional performance of the tool.

Methods: the research is qualitative approached with an experimental study. Several steps following the reseach are creation of the master plan designs and selection of materials that should be used to develop an appropriate aided patient fixation tool with controlling timer for LLD projection; evaluation of the 5 designed tool system components (seated patient, cassette holder, safety belt, electronic sensored movement, andthe timer); and qualitative testing of the tool function and verification. The 6 aspects of tool performances have been decided to be complianced indicators whereas 5 observers (expert Radiographers) blended in the evaluation of the aided tool, and the tool has firmed to meet its requirement if the total observer's score is greater and equal to 2,00

Results: In general, the resulted tool performance testing fulfilled the requirements of the tool functions as it used for some radiographic procedures of the acute abdomen-LLD projection. The tool performance scores of convenience and reliability equipment showed at 2,25 and 2,75 which meant that a general radiographic quality was looking good without any presense of the artifacts. Moreover, the scores for timer and censored devices were 2,70 and 2,65 respectively, by this clearly described a proper function of timer control and indicator components. The total score for radiation safety evaluation contributed to the highest score amongst all aspects being assessed that was 2,80.

Conclusion: The design of the aided patient fixation tool with controlling timer for LLD projection has not only met functional requirements but it has also proven to substitute some limitations about mantaning good image quality when applied the LLD projection. Radiologic expertation on the LLD-radiograph of the acute abdomen obviously contributed to optimal clinical information.

Keywords : Aided patient fixation tool design, acute abdomen , Left lateral decubitus (LLD)

PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan teknologi bidang radiografi semakin pesat, diperlukan untuk mendukung diagnosa penyakit, secara cepat, tepat dan akurat. Beberapa kelainan yang sering terjadi pada anak, mengharuskan dukungan pemeriksaan dengan sinar-X untuk menegakkan diagnosa, sebagai contoh pemeriksaan radiografi emergensi (mendesak) yang terjadi pada daerah abdomen yang dikenal dengan abdomen akut Pemeriksaan radiografi abdomen akut dilakukan dengan proyeksi Antero posterior (AP) dan miring kiri (Left Lateral Decubitus). Agar dapat menampakkan udara bebas di daerah pencernaan dengan baik, diperlukan waktu 5-10 menit dengan posisi miring kiri, Sedangkan pasien kasus abdomen akut, mengalami kegelisahan, demikian juga posisi kemiringan pasien telah cukup waktu 10 menit sehingga dapat menampakkan udara bebas, maka diperlukan pula pengatur waktu ekspose. Oleh karena itu diperlukan rancangan alat bantu fiksasi agar pemeriksaan radiograf mendapatkan hasil yang optimal. Pergerakan pasien dapat mengakibatkan kegagalan pemeriksaan baik yang berdampak pada kualitas radiograf yang ditolak akibat adanya ketidaktajaman akibat gerakan (*unsharpness movement*) (Chesney,2000). Akibat

pergerakan ini mengakibatkan kegagalan pemeriksaan radiografi yang mengharuskan pengulangan sehingga paparan radiasi yang diterima oleh pasien juga bertambah.

Berdasarkan latar belakang ini, maka adalah penting memecahkan masalah tersebut yakni dengan membuat rekayasa tepat guna alat bantu berupa alat bantu fiksasi pasien yang diperlengkapi dengansistem penanda waktu pemotretan. Diharapkan melalui kajian eksploratif ini hasil disain dan purwarupa alat yang dibuat adalah teruji secara teknis dari sisi fungsi dan unjuk kerjanya, lebih khusus diperuntukan pemeriksaan secara radiografi abdomen akut.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan eksploratif. Lokasi pengambilan data di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Kota Semarang

Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari: tahap pembuatan desain gambar dan pememilihan bahan untuk diwujudkan menjadi alat bantu praktis dan mudah digunakan untuk proyeksi LLD; tahap penilaian hasil rancang bangun terhadap 5 sistem komponen alat yang mencakup: dudukan pasien, tiang penyangga kaset, sabuk pengaman, sensor gerak dan timer pengatur waktu; dan tahap akhir yakni penilaian

kualitatif berupa uji fungsi dan verifikasi hasil penggunaan alat. 6 aspek kinerja alat meliputi : aspek-aspek Kenyamanan dan keandalan, Kemampuan timer, Kemampuan sensor, Disain alat, Paparan radiasi dan Kualitas hasil radiograf, ditetapkan sebagai indikator kelayakan. 5 orang Radiografer berpengalaman dilibatkan sebagai observer dalam proses evaluasi terhadap purwarupa (prototype) disain alat bantu tersebut.

Purwarupa (prototype) disain alat bantu meliputi komponen dudukan pasien, tiang penyangga kaset, sabuk pengaman, sensor gerak dan timer pengatur waktu. Uji fungsi dan verifikasi hasil penggunaan alat dilakukan secara kualitatif. Analisa kinerja alat di ketahui berdasarkan nilai total kinerja yang diperoleh melalui perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total nilai kinerja} = \frac{\text{Nilai skor total kuesioner}}{\text{Responden} \times \text{Item pertanyaan}} \quad (1)$$

Tabel 1. Rentang skor kriteria kinerja alat bantu fiksasi dengan penanda waktu

Rentang skor	Diskripsi kriteria kinerja
1,0 - 1,50	dinyatakan alat fiksasi memiliki kinerja tidak baik
1,60 - 2,05	dinyatakan alat fiksasi memiliki kinerja cukup baik
2,06 – 3,00	dinyatakan alat fiksasi memiliki kinerja baik

Adapun perolehan data total nilai kinerja untuk selanjutnya di rujuk pada rentang skor total nilai sebagaimana tabel 1. Kinerja rancang bangun dinyatakan memenuhi standar kelayakan fungsi dan menghasilkan radiograf berkualitas bila penilaian observer memenuhi kriteria skor ≥ 2 .

HASIL

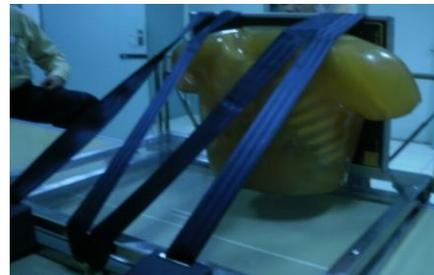
Hasil rancangan alat bantu fiksasi pada gambar 1 menunjukkan aplikasi pengujian alat tersebut dengan simulasi phantom. Sementara itu, gambar-gambar 2-5 menunjukkan beberapa sudut pandang yang memperjelas sistem komponen peralatan utama dan pendukung seperti alat sensor pendeteksi gerak dan alarm penanda waktu.

Berdasarkan desain tersebut bagian-bagian dari disain alat bantu fiksasi yang telah dirancang terdiri dari komponen : Standart kaset; Tempat tidur pasien; Safety belt (sabuk pengaman); Sensor gerak; dan Pengatur waktu ekspose.

Bahan desain alat bantu fiksasi dari: Bahan Meja terbuat dari Besi stainless dengan alas akrilik; Bahan penyangga kaset terdiri dari stenis; Safety belt yang fleksibel; Sensor elektronik untuk deteksi gerak; dan pengatur waktu elektronik.

Hasil uji laboratorium dan evaluasi kualitas radiografi yang dihasilkan dengan alat bantu fiksasi dan penanda waktu proyeksi LLD menunjukkan bahwa secara umum alat bantu dapat membantu melakukan fiksasi pada obyek, dengan kualitas radiograf yang diperoleh sesuai dengan kriteria

abdomen posisi Left Lateral Decubitus yaitu : dapat menampakkan gambaran udara di abdomen, tampak pula batas diafragma dan tidak terdapat artefark akibat penggunaan sabuk (*shield belt*) sebagai alat fiksasi pasien. Berikut adalah satu sampel radiograf yang di evaluasi oleh observer.



Gambar 1. Posisi pengujian depan dengan hantom



Gambar 2. Pandangan belakang disain alat bantu fiksasi pasien



Gambar 3. Gambar sensor gerak dan alarm penanda waktu; Sensor berpijar karena obyek gerak



Gambar 5. Rasiograf pasien dengan kasus abdomen akut dalam proyeksi LLD di dukung dengan alat bantu fiksasi

Hasil uji fungsi terhadap disain alat bantu fiksasi di diskripsikan berdasarkan keadaan alat; kenyamanan alat;

kualitas radiografi; fungsi pengatur waktu (timer); kemampuan sensor pendeteksi gerakan pasien; estetika dari disain alat; dan keselamatan radiasi karena pengulangan.

Tabel 2. Penilaian responden terhadap keandalan alat

No	Jawaban Responden	Jumlah	% Jawaan responden
1	Tidak mudah dioperasikan	3	15%
2	Cukup mudah dioperasikan	2	10%
3	Sangat mudah dioperasikan	15	75%
	Jumlah	20	100%

Tabel 3. Penilaian responden terhadap kenyamanan alat

No	Jawaban Responden	Jumlah	% Jawab responden
1	Tidak nyaman	0	0%
2	Cukup nyaman	9	45%
3	Sangat nyaman	11	55%
	Jumlah	20	100%

Tabel 4. Penilaian responden terhadap kualitas radiograf yang dihasilkan

No	Jawaban Responden	Jumlah	% Jawab responden
1	Kualitas radiograf rendah	1	5%
2	Kualitas radiograf Cukup baik	3	10%
3	Kualitas radiograf baik	16	85%
	Jumlah	20	100%

Tabel 5. Penilaian responden terhadap ketepatan timer menunjukkan waktu ekspose 10 menit

No	Jawaban Responden	Jumlah	% Jawab responden
1	Tidak tepat 10 menit	2	10%
2	Kadang tepat 10 menit	2	10%
3	Selalu tepat 10 menit	16	80%
	Jumlah	20	100%

Tabel 6. Penilaian responden terhadap kemampuan sensor memberi peringatan saat obyek bergerak

No	Jawaban Responden	Jumlah	% Jawab responden
1	Tidak berfungsi bila obyek bergerak	2	10%
2	Kadang berfungsi bila obyek bergerak	3	15%
3	Selalu berfungsi bila obyek bergerak	15	75%
	Jumlah	20	100%

Tabel 7. Penilaian estetika alat bantu

No	Jawaban Responden	Jumlah	% Jawaban responden
1	Tidak baik	1	5%
2	Cukup baik	2	10%
3	Sangat baik	17	85%
	Jumlah	20	100%

Tabel 8 . Penilaian responden terhadap adanya paparan radiasi akibat adanya pengulangan pemeriksaan

No	Jawaban Responden	Jumlah	% Jawaban responden
1	Selalu diulang	1	5%
2	Kadang diulang (lebih dari 50%)	2	10%
3	Kurang dari 5 % diulang	17	85%
	Jumlah	20	100%

Kenyamanan pasien (tabel 3) dinilai berdasarkan jawaban pasien saat setelah yang bersangkutan di pakaikan alat bantu saat pemeriksaan abdomen akut. Secara umum kualitas radiograf (tabel 4) memiliki densitas dan kontras yang baik, mengingat alat bantu fiksasi ini tersusun dari bahan yang tidak mengandung logam, sehingga tidak menimbulkan artefark. Uji Pengatur waktu (tabel 5) dilakukan dengan mencoba beberapa kali timer untuk mengecek ketepatan timer berbunyi setelah waktu 10 menit dengan hasil rerata $9,97 \pm 0,03$ menit

Penggunaan alat bantu fiksasi abdomen ini dimaksudkan untuk memberikan fiksasi dan mengurangi pergerakan pasien, sehingga tidak terjadi pengulangan radiograf, dengan demikian paparan potensial radiasi yang tidak perlu dapat dihindari. Uji paparan radiasi yang dilakukan dengan menggunakan alat bantu ini secara umum rerata dosis radiasi yang terpapar pada permukaan kulit pasien saat pemeriksaan abdomen akut dosis rerata adalah 1,4 mSv (pada 70 kV, 30 mAs, FFD 100 cm) artinya kurang dari 10 mSv, sehingga masih aman.

Kinerja disain alat bantu fiksasi dan pengatur waktu tunggu pada pemeriksaan abdomen akut proyeksi LLD yakni didasarkan atas hasil perhitungan total skor jawaban responden klinisi maupun radiografer dengan hasil skor 2,70.

DISKUSI

Hasil Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi dan penanda waktu eksposi pada pemeriksaan abdomen akut

Alat bantu yang telah dirancang secara umum memiliki konstruksi yang terdiri dari:

Dudukan pasien :

Alat dudukan pasien yang dirancang terbuat dari bahan stainless sebagai penopang dan bidang datar yang terbuat dari *fiber glass*, dengan ukuran panjang 50 cm dan lebar 35 cm. Menurut peneliti dengan bahan dan ukuran ini diharapkan dapat menopang tubuh pasien pada pasien tidur miring maupun duduk tegak (Bontrager, 2000) untuk pemeriksaan

abdomen akut agar dapat menunjukkan udara di bagian bawah abdomen kanan pasien dimiringkan dengan sisi kiri berada di bawah dan kanan di atas (*left lateral decubitus*). Dengan menggunakan bahan tersebut, setelah dilakukan uji coba ternyata alat cukup kuat menopang tubuh pasien dan tidak menimbulkan artefak.

Tiang penyangga kaset:

Tiang penyangga kaset terbuat dari baja stanles, dengan lebar 50 cm dan tinggi 25 cm, terpasang diujung belakang alat dan dilengkapi dengan pengait yang berfungsi sebagai kunci. Menurut penulis bagian ini merupakan bagian yang penting karena pemeriksaan abdomen sesuai dengan Bontrager (2001) dilakukan dengan pasien tidur miring pada sisi kiri dan kaset diletakkan di belakang tubuh pasien. Oleh karena itu diperlukan tiang penyangga agar kaset/Image receptor tetap pada posisi tegak. Dengan adanya tiang penyangga kaset ini memastikan bahwa bidang perekam bayangan terfiksasi pada posisi tegak lurus dengan obyek, dengan demikian obyek tervisualisasi dengan baik tanpa mengalami *elongation* (perubahan ukuran) maupun *kekaburan* (*blurring*). Menurut penulis, hal ini penting mengingat pemeriksaan abdomen akut ini merupakan kasus darurat yang memerlukan tindakan tepat dan cepat, dengan demikian diperlukan informasi gambar radiograf yang akurat pula. Dengan fiksasi kaset yang baik diharapkan hasil radiograf dapat memberikan nilai diagnostik yang akurat khususnya pada abdomen akut.

Safety belt/sabuk pengaman :

Salah satu bagian penting dari alat bantu ini adalah sabuk pengaman yang direkatkan dengan alat dan terpasang dari bagian depan alat, sedangkan pengunci ada di bagian belakang alat. Alat ini berfungsi untuk memastikan obyek (bagian tubuh pasien) khususnya abdomen terfiksasi pada posisi yang tepat sejajar dengan bidang kaset. Selain itu sabuk ini juga berfungsi untuk memastikan pasien tidak mengalami pergerakan selama proses pemeriksaan. Menurut penulis hal ini penting mengingat umumnya kasus abdomen akut yang merupakan kasus darurat, kenyataan yang ditemui pasien mengalami kesakitan di bagian perut, sehingga biasanya pasien merasa gelisah yang bisa mengakibatkan pergerakan tubuh selama pemeriksaan radiografi. Oleh karena itu diperlukan fiksasi yang baik agar dapat mengurangi pergerakan pasien. Sesuai dengan Bontrager, pergerakan pasien akan mengakibatkan ketidaktejaman pergerakan (*unsharpness movement*) yang mengakibatkan gambaran organ tidak jelas.

Sensor :

Bagian lain pada rancangan alat bantu ini adalah adanya sensor yang merupakan bagian tambahan alat yang berfungsi sebagai indikator bantu untuk memastikan ada tidaknya pergerakan pasien dari posisi yang telah ditetapkan. Sensor pada alat ini terbuat dari sensor cahaya berupa lampu LED. Sensor ini berfungsi bila ada pergerakan sabuk pengaman dari posisi semula yang mengindikasikan ketidaktepatan pasien. Sensor ini terletak di bagian belakang kaset, sehingga meskipun tersusun dari logam rangkain elektronik, akan tetapi

tidak tervisualisasi di radiograf. Dengan demikian tidak mengganggu pemeriksaan. Menurut peneliti dengan adanya sensor ini radiograf terbantu untuk memastikan pasien tidak mengalami perubahan saat radiografer melakukan eksposi di ruang control yang umumnya jauh dari meja pemeriksaan.

Pengatur waktu (Timer):

Pengatur waktu (timer) merupakan bagian pendukung alat bantu fiksasi abdomen ini yang berfungsi sebagai alat indikator pengingat waktu eksposi yang dilakukan oleh Radiografer. Timer pada alat bantu ini tersusun dari timer elektronik yang telah disetting berbunyi setelah waktu 10 menit dari posisi pasien ditetapkan betul-betul (*true*) lateral decubitus. Menurut penulis alat ini penting, menurut Bontrager (2001), pemeriksaan abdomen akut dimaksudkan untuk dapat menunjukkan adanya udara bebas di bagian abdomen kanan yang mengindikasikan adanya peritonitis. Untuk dapat memperlihatkan udara bebas ini diperlukan jeda waktu 5-10 menit terhitung saat pasien tidur miring ke kiri, untuk memberikan kesempatan udara bebas betul-betul tercover di bagian atas. Menurut penulis, adanya alat bantu ini radiografer dapat terbantu untuk memperkirakan jeda waktu eksposi yang tepat, karena begitu pasien diposisikan true LLD, dengan menekan tombol timer, maka alarm timer akan berbunyi yang mengindikasikan radiografer harus melakukan eksposi.

Hasil Uji Fungsi Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Alat Bantu Fiksasi dan penanda waktu eksposi pada pemeriksaan abdomen akut

Berdasarkan hasil pengujian terhadap 5 sample pemeriksaan abdomen akut dan penilaian 20 responden maka, hasil uji fungsi rancang bangun alat bantu dapat dijelaskan pada tabel 9.

Tabel 9 . Kinerja alat bantu fiksasi abdomen akut

No	Kriteria Penilaian	Skor	Makna
1	Keandalan	2,75	Alat handal dan dapat digunakan untuk pemeriksaan
2	Kenyamanan	2,55	Pasien nyaman dilakukan pemeriksaan dengan alat
3	Kualitas radiograf	2,75	Kualitas radiograf secara umum baik, tidak ada artefark
4	Kemampuan Timer	2,7	Timer dapat berfungsi memberikan peringatan waktu eksposi
5	Kemampuan sensor	2,65	Sensor dapat menjadi indikator petunjuk saat pergerakan pasien
6	Desain alat	2,80	Desain alat memiliki estetika baik
7	Paparan radiasi	2,80	Tidak terjadi penambahan paparan radiasi
Skore rerata		2,71	

Tabel 9 menunjukkan bahwa rerata nilai kinerja 2,7 (skore maksimal 3,00) berarti secara umum alat bantu fiksasi

dan pengatur eksposi abdomen akut ini baik. Menurut penulis dengan nilai kinerja tersebut, alat bantu ini dapat digunakan untuk mendukung pelayanan radiologi khususnya pada pemeriksaan abdomen akut.

Keandalan alat mendapatkan skore penilaian 2,75 artinya baik. Menurut penulis keandalan ini menyatakan bahwa alat dapat digunakan terus menerus, tidak rentan rusak dan tidak menimbulkan resiko berbahaya kepada pasien. Hal ini sesuai dengan Bontrager (2001) bahwa fungsi alat bantu fiksasi adalah untuk mempertahankan obyek terfiksasi dengan baik pada alat saat dilakukan pemeriksaan dan tidak menimbulkan bahaya pada pasien.

Penilaian responden terhadap kenyamanan pasien saat digunakan alat memiliki skore 2,55 yang artinya secara umum baik. Dengan 55% responden menyatakan nyaman. Menurut penulis kenyamanan menjadi salah satu dal yang perlu diperhitungkan agar saat alat digunakan pasien betul-betul tidak terganggu. Alat ini didesain selebar abdomen pasien dewasa sehingga tubuh pasien betul-betul tertopang pada alat. Dengan kenyamanan ini berperan dalam menghasilkan radiograf optimal, karena pasien tidak mengalami banyak pergerakan.

Kualitas radiograf yang dihasilkan dengan menggunakan alat bantu fiksasi ini mendapatkan penilaian responden 2,75 yang berarti baik. Menurut penulis kualitas ini baik, karena radiograf yang dihasilkan tidak mengalami ketidaktejaman baik geometri maupun pergerakan, dan juga tidak terdapat artefak.

Kemampuan timer dalam memberikan peringatan waktu ekspose 2,70 yang berarti baik. Sensor ini dirasakan sangat membantu radiografer khususnya dalam memberikan pengingat saat yang tepat untuk melakukan ekspose sehingga dapat menampakkan udara bebas di bagian abdomen kanan. Menurut penulis dengan adanya alarm ini dengan 10 menit posisi miring telah dirasakan cukup untuk menggambarkan udara naik keatas, akan tetapi terkadang oleh pasien dirasakan lama. Oleh karena itu menurut penulis sebaiknya timer bisa diberikan pilihan 5 menit/10 menit.

Kemampuan sensor berbunyi saat pasien bergerak mendapatkan skore penilaian 2,65 artinya baik. Sensor yang digunakan pada alat ini ditempelkan pada sabuk bagian belakang, yang direkatkan didekat pengunci sabuk, dengan demikian, bila pasien berubah posisi maka sabuk juga akan bergeser sehingga kedudukan sensor tidak sejajar dengan lampu indikator dan alarm berbunyi sebagai peringatan untuk mengecek dan membetulkan posisi pasien. Sensor ini menggunakan sistem cahaya dan kesejajaran cahaya, bila sensor berbunyi bila ada perubahan letak sensor. Menurut penulis dengan alat yang ada sensor telah berfungsi dengan baik, akan tetapi dirasakan ada sedikit kesulitan terutama untuk mengatur kembali posisi sensor supaya sejajar, hal ini dikarenakan letak sensor yang tidak terpatri di sabuk, akan tetapi bisa digeser-geser, dengan pertimbangan dapat disesuaikan dengan ketebalan obyek.

Desain alat bantu fiksasi dinilai responden dengan skore 2,80 berarti baik. Meskipun desain alat ini sederhana, akan tetapi secara teknis dapat membantu jalannya pemeriksaan

abdomen akut. Menurut penulis hal ini karena dibebepara unit pelayanan radiologi tidak cukup banyak tersedia alat fiksasi khusus, sehingga untuk membantu pemeriksaan biasanya hanya digunakan peralatan seadanya seperti bantal atau kardus. Dengan rancangan alat bantu fiksasi ini radiografer merasa terbantu karena desain alat ini terdiri dari kedudukan pasien dan sekaligus tiang penyangga kaset yang tersusun dari bahan stanles sehingga cukup kuat.

Paparan radiasi dinilai oleh responden berdasarkan ada tidaknya paparan tambahan akibat adanya pengulangan pemeriksaan yang berakibat terjadinya paparan potensial pada pasien. Penilaian responden memiliki skore 2,80 yang berarti pengulangan radiasi akibat penggunaan alat kurang dari 5%. Menurut penulis meskipun pengulangan radiasi tetap ada, akan tetapi bukan berarti disebabkan karena alat bantu yang digunakan. Akan tetapi pada penggunaan sample pengulangan yang terjadi dikarenakan adanya faktor eksposi yang kurang optimal sehingga terjadi pengulangan. Dengan demikian secara umum penggunaan alat bantu ini dapat mendukung prinsip proteksi yaitu mengurangi adanya paparan potensial penerimaan radiasi berlebih akibat adanya pengulangan. Dosis rerata pada pemeriksaan abdomen dengan menggunakan alat bantu fiksasi ini adalah 1,4 mGy sehingga masih aman (dibawah tingkat panduan dosis radiodiagnostik yang direkomendasikan Bapeten sebesar 10 mGy)

Hal ini sesuai manajemen keselamatan radiasi yang ditetapkan oleh Perka Bapeten No 8 Tahun 2011 bahwa untuk melaksanakan prinsip optimisasi maka sebisa mungkin digunakan peralatan pemeriksaan yang optimal dan menunjang agar tidak terjadi pengulangan sehingga meningkatkan dosis radiasi pasien (Ballinger, 1999).

Kualitas Radiografi yang dihasilkan pada penggunaan Alat Bantu Fiksasi dan Alat Bantu Fiksasi dan penanda waktu eksposi pada pemeriksaan abdomen akut

Kualitas radiografi abdomen akut dengan menggunakan alat bantu fiksasi abdomen menunjukkan kriteria yang ditampakkan sebagai berikut :

Kriteria anatomi :

Menampakkan gambaran abdomen meliputi ukuran dan bentuk dari hati, limpa, dan ginjal. Gambaran aspek anterior (AP) perut dengan pasien di posisi dekubitus kiri menunjukkan udara di sub diaphragma atau cairan di bagian bawah abdomen.

Menurut penulis dengan melihat kelima kualitas radiograf dari sample yang dilakukan dengan menggunakan alat bantu fiksasi yang telah dirancang mampu menunjukkan kriteria tersebut, sesuai dengan prosedur tetap pemeriksaan yang direkomendasikan Bontrager (2001). Yang perlu diperhatikan untuk bisa menghasilkan kritikal radiografi yang dipersyaratkan harus dipastikan posisi obyek diatas alat bantu, batas atas kaset setinggi 2 jari diatas processus xypoideus dan batas bawah kaset 2 jari diatas krista iliaka. Bila penempatan obyek kurang tepat maka akan mempengaruhi kritikal radiografi yang dihasilkan.

Untuk dapat menunjukkan gambaran udara bebas seperti yang dipersyaratkan Bontrager (2001), sangat terbantudengan

menggunakan alat bantu ini, karena telah tersedia timer yang merupakan indikator petunjuk pelaksanaan ekspose setelah 10 menit, dengan demikian dipastikan bila terdapat udara bebas akan tervisualisasi dengan lebih jelas.

Kualitas radiograf :

Secara umum kualitas radiografi abdomen akut yang dihasilkan dengan menggunakan alat bantu ini memiliki densitas dan kontras yang baik, mengingat media yang digunakan untuk merancang alat ini terbuat dari bahan tipis, seperti plastik nylon yang tidak mempengaruhi intensitas penyerapan sinar-x, dengan demikian faktor ekspose yang digunakan tidak perlu merubah faktor ekspose yang secara umum dilakukan. Menurut penulis, hal ini adalah salah satu kelebihan alat bantu fiksasi abdomen ini, karena meskipun digunakan sabuk sebagai perekat pasien, akan tetapi tidak memberikan dampak pada densitas dan kontras yang diperlukan.

Artefak :

Hasil radiograf abdomen akut yang diperoleh dengan menggunakan alat bantu ini pada ke 5 pasien sama sekali tidak menunjukkan adanya artefak. Meskipun pasien direkatkan dengan sabuk, akan tetapi tidak menimbulkan artefak. Demikian juga keberadaan sensor sebagai indikator posisi, karena berada di belakang kaset, maka tidak akan mempengaruhi radiograf yang dihasilkan.

Menurut penulis, secara umum alat bantu fiksasi yang telah dirancang telah memenuhi kaidah pemeriksaan maupun menghasilkan radiograf yang memenuhi kritikal anatomi yang diperlukan oleh klinisi. Prosedur penggunaan juga tidak jauh berbeda dengan teknik abdomen akut biasa mulai dari posisi, pengaturan sinar maupun eksposi, bahkan adanya sensor dan timer sebagai peringatan, sangat membantu radiografer untuk meningkatkan kualitas radiograf. Akan tetapi menurut penulis perlu adanya penyempurnaan dari letak sensor supaya lebih tetap, sehingga petugas tidak terlalu lama menetapkan kesejajaran sensor. Selain itu sebaiknya sumber catu daya yang digunakan bisa dikembangkan tidak hanya baterai, tetapi menggunakan adaptor atau sistem charge, sehingga lebih efisien.

SIMPULAN

Hasil rancang bangun alat bantu fiksasi dan pengatur waktu pemeriksaan abdomen akut terdiri dari bagian dudukan pasien, tiang penyangga kaset, sabuk pengaman, sensor gerak pasien dan timer pengatur waktu yang terletak di belakang kaset dengan panjang 70 cm, lebar 50 cm, tinggi 25 cm dengan berat 11.00 kg.

Hasil uji kinerja alat bantu fiksasi dan pengatur eksposi abdomen akut adalah 2,71 yang berarti alat bantu ini memiliki kinerja yang baik, mencakup aspek-aspek: keandalan, kenyamanan, kemampuan timer, kemampuan sensor, disain alat, keselamatan dan paparan radiasi yang diterima pasien.

Kualitas Radiograf yang dihasilkan dapat menunjukkan gambaran abdomen pada posisi lateral decubitus, tampak udara di bawah diafragma kanan, tidak tampak artefak sabuk dan kontras dan densitas radiografi adalah optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ballinger, Philip W. dan Eugene D. Frank. 1999. *Radiographic Positions & Radiologic Procedures*, Volume Two, Ninth Edition. Missouri : Mosby.
- Bontrager, Keneth L. 2001. *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy*. Missouri : Mosby.
- Rasad, Sjahriar. 2006. *Radiologi Diagnostik*. Jakarta: FKUI.
- Chesney, 2000, *Radiographic Imaging*, by Robin Greene-Avison and Kathy Holbrook University of Kentucky.