
OPTIMASI PENGGUNAAN FAKTOR EKSPOSI PADA PEMERIKSAAN *BLASS NIER* *OVERZICHT (BNO)* PADA PASIEN DENGAN BERAT BADAN 60-70KG

Oleh

Rifa Afifah¹, Widya Mufida², Amril Mukmin³

^{1,2,3}Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Email: ¹rifaafifah004@gmail.com, ²widyamufida@unisayogya.ac.id,

³amrilmukinanis@unisayogya.ac.id

Article History:

Received: 02-06-2025

Revised: 29-07-2025

Accepted: 05-08-2025

Keywords:

Radiography,

Abdomen, Exposure

Factors, Body Weight,

Image Quality

Abstract: *Background: The abdomen is a body part frequently examined through radiography to diagnose conditions such as acute abdomen, meteorism, or ileus. Proper exposure factor settings, particularly for patients weighing 60–70 kg, are crucial for obtaining high-quality diagnostic images while minimizing radiation doses. This study aims to analyze the optimization of exposure factor usage in abdominal radiography for patients weighing 60–70 kg at Sunan Kudus Islamic Hospital. Method: This research employed a descriptive qualitative method with a case study approach. Data collection was conducted in May 2025 at the Radiology Installation of Sunan Kudus Islamic Hospital. The sample consisted of three patients undergoing abdominal examinations. Data were gathered through observations, interviews with one radiology specialist and three radiographers, as well as documentation of projections. Data were analyzed through reduction and narrative presentation based on theoretical references for conclusions. Result: The examinations were performed with AP Supine, semi-sitting, and Left Lateral Decubitus (LLD) projections using exposure settings of 75–80 kV and 20–25 mAs. The resulting images displayed clear anatomical structures such as lumbar vertebrae, pelvic collar, and both large and small intestines, without significant noise. The radiographs were able to detect conditions such as obstructive ileus, pneumoperitoneum, and meteorism with localized ileus in the mid-abdomen. All patients received high- quality images without the risk of excessive radiation. Conclusion: The exposure settings of 75–80 kV and 20–25 mAs are effective for patients weighing 60-70kg. It is recommended to establish specific Standard Operating Procedures (SOP) regarding exposure factors for patients within this weight range at the Radiology Installation of Sunan Kudus Islamic Hospital*

PENDAHULUAN

Abdomen adalah bagian tubuh antara dada dan panggul yang berisi organ vital seperti lambung, hati, *pankreas*, limpa, ginjal, dan usus. Organ-organ ini dikelompokkan berdasarkan fungsi dan letaknya. Hati berfungsi dalam metabolisme dan detoksifikasi, *pankreas* menghasilkan enzim pencernaan dan insulin, limpa menyaring darah dan mendukung sistem imun, serta ginjal menyaring darah dan menghasilkan urin (Lampignano & Kendrick, 2018).

Patologi yang biasa terjadi pada *abdomen* yaitu *abdomen* akut yang merupakan suatu keadaan mendadak didalam rongga *abdomen* yang memerlukan tindakan cepat. Tindakan ini pada umumnya adalah tindakan operatif, tetapi pada beberapa keadaan tidak dilakukan operasi karena dapat berbahaya apabila dilakukan tindakan operatif, misalnya pada *pankreatitis* akut dan *apendisitis* infiltrat (Mareta et al., 2023).

Pemeriksaan radiografi abdomen memerlukan pengaturan teknik eksposi yang tepat guna menghasilkan kualitas citra yang optimal dengan dosis radiasi serendah mungkin. Menurut Bontrager (2018), terdapat beberapa parameter utama yang harus diperhatikan dalam teknik eksposi, antara lain tegangan tabung (kVp), arus tabung (mA), waktu eksposi (s), serta jarak fokus ke detektor (FFD).

Tegangan tabung (kVp) berfungsi menentukan energi atau daya tembus sinar-X. Dalam pemeriksaan abdomen, kisaran kVp yang dianjurkan adalah antara 70 hingga 80 kVp. Penggunaan kVp dalam rentang ini bertujuan untuk memastikan penetrasi sinar-X yang memadai terhadap jaringan abdomen, sehingga struktur internal dapat divisualisasikan dengan jelas. Meskipun peningkatan nilai kVp dapat memperbaiki penetrasi, hal tersebut juga berpotensi menurunkan kontras citra, sehingga perbedaan densitas antar jaringan menjadi kurang jelas.

Arus tabung (mA) dan waktu eksposi (s) merupakan dua faktor penting dalam pembentukan jumlah total sinar-X. Hasil kali antara arus tabung dan waktu eksposi disebut milliampere-seconds (mAs), yang menentukan banyaknya radiasi yang dihasilkan. Untuk prosedur radiografi abdomen, umumnya digunakan pengaturan sebesar 25 mAs. Pemilihan mAs harus mempertimbangkan ukuran tubuh pasien dan kondisi klinis, karena peningkatan mAs akan meningkatkan densitas citra, namun juga berbanding lurus dengan peningkatan dosis radiasi.

Selain itu, jarak antara fokus sinar-X dan detektor (FFD) juga menjadi faktor penting dalam proses pencitraan. FFD yang dianjurkan dalam radiografi abdomen adalah sekitar 100 cm. Pengaturan FFD yang konsisten diperlukan untuk memastikan ukuran dan bentuk bayangan anatomi yang akurat serta meminimalkan distorsi citra (Lampignano & Kendrick, 2018).

Secara umum, faktor-faktor eksposi tersebut termasuk dalam kategori faktor paparan, yang merupakan parameter teknis yang memengaruhi kualitas dan jumlah paparan sinar-X yang diterima pasien. Menurut Sparzinanda et al. (2018), faktor paparan mencakup tegangan tabung, arus tabung, dan waktu pencahayaan. Dengan pengaturan faktor paparan yang tepat, kontras citra sinar-X dapat dioptimalkan, sehingga memungkinkan visualisasi yang jelas antar organ dengan densitas yang berbeda. Selain itu, pengaturan yang efektif terhadap faktor-faktor ini juga berkontribusi dalam upaya pengurangan dosis radiasi, sejalan dengan prinsip proteksi radiasi dan keselamatan pasien.

Dengan demikian, penguasaan terhadap pengaturan faktor eksposi dan paparan sangat

krusial dalam pemeriksaan radiografi abdomen, tidak hanya untuk memperoleh kualitas citra yang mampu menegakkan diagnosa, tetapi juga untuk memastikan penerapan prinsip optimasi dan justifikasi dalam radiologi diagnostik.

Pengaruh faktor eksposi, terutama tegangan tabung (kV), terhadap kualitas gambar rontgen perut dianalisis secara rinci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tegangan tabung yang berbeda secara signifikan mempengaruhi nilai indeks paparan, *noise*, dan informasi anatomi yang direproduksi dalam gambar. Semakin tinggi tegangan tabung yang digunakan, semakin baik kualitas citra yang dihasilkan, yang menunjukkan kualitas gambar yang lebih baik. Misalnya, pada kelompok berat badan dan indeks massa tubuh (BMI) rendah, penggunaan tegangan tabung 75 kV menghasilkan nilai indeks paparan terendah, sedangkan penggunaan 90 kV menghasilkan nilai indeks paparan tertinggi. Selain itu, meningkatkan tegangan tabung juga mengurangi tingkat *noise* pada gambar, membuat gambar yang dihasilkan lebih jernih dan lebih bermakna. Studi ini membahas pentingnya menyesuaikan faktor eksposi dengan kondisi pasien untuk mencapai kualitas gambar optimal dengan dosis radiasi minimum dan meningkatkan akurasi diagnosis medis (Rosidah *et al.*, 2020).

Pemeriksaan *abdomen* dengan berat badan 60-70kg di Instalasi Radiologi RS Islam Kudus dilakukan dengan proyeksi pasien *supine* di atas meja pemeriksaan dengan posisi kedua tangan berada di samping tubuh dan menggunakan faktor eksposi sekitar 65-70 kV dengan mAs 25 untuk berat badan normal yang berada di antara 18–25 kg/m² dan untuk berat badan sekitar 60-70kg menggunakan faktor eksposi 75 kV dengan 20 mAs. Pemeriksaan *Abdomen* dengan berat badan 60-70kg di RS Islam Sunan Kudus pada Standar Oprasional Prosedure (SOP) tidak mencantumkan parameter teknis khusus berdasarkan berat badan, melainkan hanya menjelaskan mengenai posisi pasien dan teknik pemeriksaan secara umum.

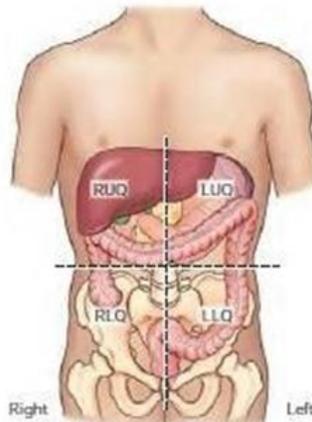
Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai penggunaan faktor eksposi pada pemerikssan *abdomen* di Instalasi Radiologi RS Islam Kudus yang berjudul "Optimasi Penggunaan Faktor Eksposi Pada Pemeriksaan *Blass Nier Overzicht (BNO)* Pada Pasien Dengan Berat Badan 60-70kg". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prosedur pemeriksaan pada *abdomen* dan penggunaan faktor eksposi pada *abdomen* dengan berat badan 60-70kg di Instalasi Radiologi RS Islam Kudus.

LANDASAN TEORI

A. Anatomi *Abdomen*

Abdomen adalah rongga terbesar dalam tubuh. *Abdomen* merupakan salah satu rongga yang terdapat organ-organ didalamnya sehingga membentuk sistem organ. Sistem organ pada *Abdomen* ada 2 yaitu saluran perkemihan dan saluran pencernaan. Pada saluran pencernaan terdiri dari berbagai organ yaitu rongga mulut, faring, kerongkongan, lambung, usus kecil, dan usus besar. Pada saluran perkemihan terdiri dari ginjal, *ureter*, kandung kemih dan *uretra*. Selain itu, ada juga organ penting lainnya, seperti *pankreas*, kandung empedu, *hepar*, dan *aorta Abdomen*. *Abdomen* dapat dibagi empat kuadran (Right Upper Quadrant [RUQ], Left Upper Quadrant [LUQ], Right Lower Quadrant [RLQ], Left Lower Quadrant [LLQ]) untuk mempermudah lokalisasi organ dalam praktik klinis (Lampignano &

Kendrick, 2018).



Gambar 1. Anatomi Kuadran Abdomen
(Lampignano & Kendrick, 2018)

Pembagian ini penting untuk mengidentifikasi letak patologis, seperti pada kasus *obstruksi usus*, *peritonitis*, atau *abses*. Landmark anatomi seperti *processus xiphoideus*, *crista iliaca*, dan *spina iliaca anterior superior (SIAS)* digunakan untuk orientasi dalam pemeriksaan radiologi *Abdomen*. Sistem organ dalam *Abdomen* ada 2 sistem yaitu:

1. Sistem Pencernaan (*Tractus Digestivus*)

Sistem pencernaan memanjang dari rongga mulut hingga anus. Organ-organ yang terlibat di antaranya adalah esofagus, lambung, usus halus (*duodenum*, *jejunum*, *ileum*), dan usus besar (*sekum*, *kolon*, *rektum*). Proses pencernaan dimulai dari *peristaltik esofagus* hingga absorpsi nutrisi di usus halus. Lambung berfungsi sebagai tempat awal pencernaan kimiawi makanan dengan enzim dan asam lambung. Usus halus berperan utama dalam absorpsi zat gizi, sedangkan usus besar berfungsi menyerap air dan elektrolit serta membentuk *feses* (Lampignano & Kendrick, 2018)

2. Sistem Urinaria

Sistem urinaria terdiri atas ginjal, *ureter*, kandung kemih, dan uretra. Ginjal menyaring darah, mengatur keseimbangan cairan dan elektrolit, serta tekanan darah. *Ureter* mengalirkan urin ke kandung kemih untuk disimpan sebelum dikeluarkan melalui uretra (Handayani, 2019)

B. Patologi Abdomen

Ada beberapa patologi yang sering ditemukan pada *Abdomen* yaitu:

1. *Appendistis*

Appendistis yaitu radang pada usus buntu atau dalam bahasa latinnya *appendicitis vermiformis*, yaitu suatu organ yang berbentuk memanjang dengan panjang 6–9 cm dengan pangkal terletak pada bagian pangkal usus besar bernama sekum, yang terletak pada perut kanan bawah (Handayani, 2019)

2. *Meteorismus*

Meteorismus, atau perut kembung, terjadi akibat penumpukan udara berlebih di saluran cerna. Menurut Rilanty & Oktarina (2017), penyebabnya meliputi *aerofagi*, *sindrom malabsorpsi*, *ileus paralitik*, *ileus obstruktif*, dan *enterokolitis nekrotikans*.

Faktor yang memicu meteorismus antara lain:

- a. Konsumsi makanan tinggi serat (buah, sayur, gandum, kacang-kacangan).
- b. Menelan udara saat makan/minum, terutama jika makan terlalu cepat, mengunyah permen karet, atau menggunakan sedotan.
- c. Sembelit (*konstipasi*).
- d. Intoleransi makanan mengandung seperti laktosa atau gluten.
- e. Kondisi medis seperti *divertikulitis*, penyakit inflamasi usus (*kolitis ulseratif*, *Crohn*), dan diabetes.

Meteorismus juga dapat terjadi karena *ileus obstruktif*, enteritis, *enterokolitis nekrotikans*, *sepsis*, gangguan pernapasan, dan *hipokalemia*. Secara umum, *meteorismus* muncul saat ada gangguan pada lambung atau usus.

C. Pengukuran Masa Tubuh (IMT)

Cara menentukan berat badan ideal dapat diukur melalui indeks massa tubuh (IMT).

Menurut (Afdali et al., 2018) pengukuran indeks masa tubuh (IMT), merupakan cara yang paling umum digunakan untuk mengukur berat badan yang ideal, berikut merupakan rumus perhitungan IMT ditampilkan pada persamaan (1) :

$$IMT = \frac{BB}{(TB)^2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

IMT = Indeks Masa Tubuh

BB = Berat Badan (kg)

TB = Tinggi Badan (m)

Berikut merupakan klasifikasi berat badan ideal (normal), kurus, ataupun kelebihan berat badan menurut WHO ditampilkan pada Tabel 1:

Tabel 1: klasifikasi berat badan ideal (normal), kurus, ataupun kelebihan berat

Klasifikasi	Nilai IMT
Kurus (<i>Underweight</i>)	<18
Normal (<i>Ideal</i>)	18 - 25
Kelebihan berat badan (<i>Overweight</i>)	>25

D. Faktor Eksposi

Faktor eksposi merupakan faktor yang memengaruhi dan menentukan kualitas dan jumlah paparan sinar-X yang diperlukan untuk menghasilkan gambar sinar-X. Faktor eksposi terdiri dari tegangan tabung (kV), arus tabung (mA), dan waktu pencahayaan (s). Dengan mengatur faktor eksposi dengan benar, *kontras* sinar-X yang optimal dapat tercapai, yang memungkinkan perbedaan derajat kegelapan antara organ-organ dengan kepadatan berbeda terlihat jelas. Menggunakan faktor eksposi yang tepat dapat membantu mengurangi dosis radiasi dengan memperhatikan konsekuensi visual dari kualitas gambar sinar-X

(Sparzinanda *et al.*, 2018). Pemberian faktor eksposi yang tepat dapat mengurangi paparan radiasi yang diserap dengan tidak mengurangi hasil visual kualitas citra radiografi (Asriningrum *et al.*, 2021).

E. Prosedur Pemeriksaan *Abdomen*

Prosedur pemeriksaan abdomen (lampignano & kendrick, 2018):

1. Persiapan Pasien

Tidak ada persiapan khusus pada pemeriksaan *Abdomen*, hanya saja pasien melepaskan benda-benda yang dapat mengganggu hasil gambaran seperti bahan logam, dan diberikan penjelasan terkait pemeriksaan *Abdomen*.

2. Persiapan Alat & Bahan

- a. Pesawat Sinar-X
- b. Kaset 35 x 43 cm
- c. Film 35 x 43 cm
- d. *Grid*
- e. *Marker*
- f. Baju pasien
- g. Meja pemeriksaan
- h. *Soft bag*

3. Indikasi Pemeriksaan

Indikasi merupakan keadaan ataupun kondisi yang terkait pada *Abdomen*, di antaranya:

- a. *Meteorismus*
- b. *Ileus obstruktif*
- c. *Perforasi Usus*
- d. *Post operasi*

4. Kontra Indikasi

Pada pemeriksaan foto polos *Abdomen* tidak memiliki kontraindikasi absolut, namun terdapat kontraindikasi relatif untuk foto polos *Abdomen* pada saat kehamilan.

5. Teknik Pemeriksaan *Abdomen*

a. Proyeksi AP *Supine*

1) Posisi Pasien

Pasien *Supine* diatas meja pemeriksaan dengan bidang *mid sagital plane* (MSP) tubuh pasien dipertengahan meja pemeriksaan dan posisi kedua lengan diletakkan disamping tubuh pasien.

2) Posisi Objek

Pastikan tidak ada rotasi *pelvis*, kedua SIAS berjarak sama terhadap meja, batas atas pada *procesus xypoideus* dan batas bawah pada *symphisis pubis* masuk pada kaset.

3) Titik Bidik (*Central Point*)

Pada pertengahan kedua *crista illiaca*

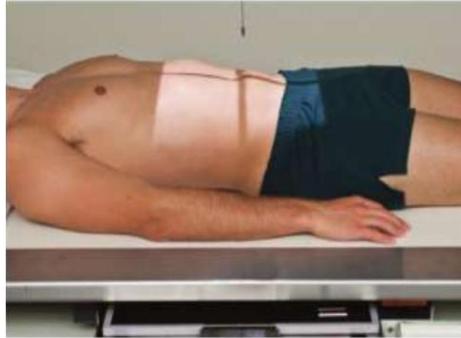
4) Arah Sinar (*Central Ray*)

Arah sinar vertikal tegak lurus meja pemeriksaan

5) FFD (*Focus Film Distance*)

Jarak yang digunakan minimal 102 cm

- 6) Kaset dan film
Ukuran 35x43 cm
- 7) Faktor Eksposi
70-80 kV
- 8) Kriteria Radiograf
 - a) *Processus xypoideus* hingga *symphysis pubis* tampak
 - b) *Columna vertebra* berada di pertengahan film
 - c) *Ribs, pelvis, hip* berjarak sama dari kedua tepi radiograf
 - d) Tidak ada rotasi pada pasien ditunjukkan dengan: *Processus spinosus* di pertengahan *vertebra, ischium simetris, alae* dari *ischium simetris*
 - e) Soft tissue: *processus transversus*



Gambar 2. Proyeksi AP Supine Abdomen



Gambar 3. Hasil Radiograf Proyeksi AP Supine Abdomen
(Lampignano & Kendrick, 2018)

- b. Proyeksi AP *Erect*
 - 1) Posisi Pasien
Pasien berdiri dengan berat badan bertumpu pada kedua kaki, *mid sagittal plane* (MSP) berada di pertengahan kaset dan punggung menempel kaset.
 - 2) Posisi Objek
Tidak ada rotasi pada *pelvis* dan *shoulder, diafragma* masuk, batas atas kaset

- setinggi *axilla*.
- 3) Titik Bidik (*Central Point*)
Titik bidik 5 cm diatas pertengahan kedua *crista illiaca*
 - 4) Arah Sinar (*Central Ray*)
Horizontal tegak lurus bucky stand
 - 5) FFD (*Focus Film Distance*)
Jarak yang digunakan minimal 102 cm
 - 6) Kaset dan film
Ukuran 35x43 cm
 - 7) Faktor Eksposi
70-80 kV
 - 8) Eksposi
Pada saat ekspirasi dan menahan nafas
 - 9) Kriteria Radiograf
 - a) Tampak udara dalam lambung, (segmen usus) dan *air fluid levels*
 - b) Kedua *diafragma* dan sebanyak mungkin *Abdomen* bawah jika memungkinkan
 - c) Tampak udara bebas, gelembung udara yang bertambah pada intraperitoneum



Gambar 4. Proyeksi AP Erect Abdomen
(Lampignano & Kendrick, 2018)



Gambar 5. Hasil Radiograf Proyeksi AP Erect Abdomen
(Lampignano & Kendrick, 2018)

c. Proyeksi *Left Lateral Decubitus* (LLD)

1) Posisi Pasien

Pasien diposisikan miring ke arah kiri, lengan pasien difleksikan dan lutut pasien difiksasi.

2) Posisi Objek

Pasien diatur dalam posisi *true* lateral, letakkan kaset di punggung pasien dengan menggunakan *grid* tegak lurus meja pemeriksaan.

3) Titik Bidik (*Central Point*)

Setinggi 2 inchi (5 cm) diatas *crista illiaca*

4) Arah Sinar (*Central Ray*)

Horizontal tegak lurus

5) FFD (*Focus Film Distance*)

Jarak yang digunakan minimal 102 cm

6) Kaset dan film

Ukuran 35x43 cm

7) Faktor Eksposi

70-80kg

8) Eksposi

Pada saat ekspirasi dan menahan nafas

9) Kriteria Radiograf

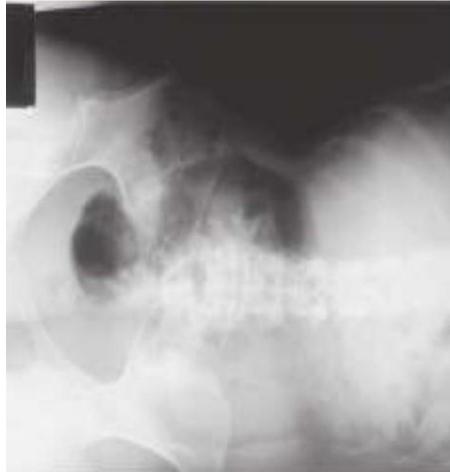
a) Tampak *air fluid stomach* dan *loops of bowel*

b) Tampak *air fluid level*

c) Tampak *diafragma* bilateral dan sebagian besar *Abdomen* bawah



Gambar 6. Proyeksi LLD (*Left Lateral Decubitus*) *Abdomen*
(Lampignano & Kendrick, 2018)



Gambar 7. Hasil Radiograf Proyeksi LLD *Abdomen*
(Lampignano & Kendrick, 2018)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus, untuk pengambilan data pada bulan Mei 2025. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien yang menjalani pemeriksaan *Abdomen*, dengan sampel penelitian terdiri dari tiga pasien yang menjalani pemeriksaan *Abdomen*. Pengumpulan data dilakukan dengan tiga metode, yaitu observasi terhadap proses pemeriksaan *Abdomen*, wawancara dengan satu dokter spesialis radiologi dan tiga radiografer, serta dokumentasi mengenai peran proyeksi. Analisis data dilakukan dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara dan dokumentasi. Hasil wawancara dibuat dalam bentuk transkrip wawancara, kemudian dibuat tabel kategorisasi untuk direduksi. Setelah data direduksi, penyajian data dilakukan dalam bentuk narasi kemudian akan ditelaah dengan landasan teori untuk selanjutnya dapat ditarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan data yang diperoleh, sebagian besar pasien yang menjalani pemeriksaan *abdomen* dengan berat badan 60-70kg di Instalasi Rumah Sakit Islam Sunan Kudus merupakan perempuan.

1. Paparan Kasus

a. Identitas Pasien

1) Pasien 1

- a) Nama : Ny. N
- b) Umur : 45 Tahun
- c) Jenis kelamin : Perempuan
- d) No RM : 33xxxx
- e) Tanggal
Permintaan : 29 September 2024
- f) Pemeriksaan : BNO 3 Posisi
- g) Diagnosa : Meteorismus
- h) Berat Badan: 60kg

2) Pasien 2

- a) Nama : Ny. M
- b) Umur : 52 Tahun
- c) Jenis kelamin : Perempuan
- d) No RM : 06xxxx
- e) Tanggal
Permintaan : 04 September 2024
- f) Pemeriksaan : BNO 3 Posisi
- g) Diagnosa : Abdominal Pain/vomitus
- h) Berat Badan: 67kg

3) Pasien 3

- a) Nama : Ny. S
- b) Umur : 64 Tahun
- c) Jenis kelamin : Perempuan
- d) No RM : 24xxxx
- e) Tanggal
Permintaan : 16 September 2024
- f) Pemeriksaan : BNO 2 Posisi
- g) Diagnosa : Abdominal Pain
- h) Berat Badan : 69kg

b. Riwayat Pasien

1) Pasien 1

Pada hari Minggu, 29 September 2024 Ny. N datang ke Instalasi IGD RS Islam Sunan Kudus untuk memeriksa bagian perutnya karena pasien merasa nyeri perut dibagian kanan atas. Dengan keadaan seperti itu, maka pihak IGD membawa pasien ke Instalasi Radiologi IGD untuk dilakukannya pemeriksaan radiografi *Abdomen* 3 posisi untuk memastikan kelainan tersebut.

2) Pasien 2

Pada hari Rabu, 04 September 2024 Ny. M datang ke Instalasi IGD RS Islam Sunan Kudus untuk memeriksa bagian perutnya karena pasien merasa nyeri perut. Dengan keadaan seperti itu, maka pihak IGD membawa pasien ke Instalasi Radiologi IGD untuk dilakukannya pemeriksaan radiografi *Abdomen* 3 posisi untuk memastikan kelainan tersebut.

3) Pasien 3

Pada hari Senin, 16 September 2024 Ny. S datang ke Instalasi IGD RS Islam Sunan Kudus untuk memeriksa bagian perutnya karena pasien merasa nyeri perut. Dengan keadaan seperti itu, maka pihak IGD membawa pasien ke Instalasi Radiologi IGD untuk dilakukannya pemeriksaan radiografi *Abdomen* 2 posisi untuk memastikan kelainan tersebut.

2. Prosedur Pemeriksaan Pada *Abdomen* dengan Berat Badan Pasien 60-70kg

Pada pemeriksaan *Abdomen* di Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus tidak memerlukan persiapan khusus, hanya saja melepas benda-benda logam yang berada daerah *Abdomen* yang dapat mengganggu gambaran radiograf. Untuk persiapan alat dan bahan terdiri dari pesawat sinar-X, image receptor, komputer, printer, apron.

Teknik pemeriksaan pada *Abdomen* di Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus meliputi:

a. Proyeksi AP *Supine*

Pasien diposisikan dalam keadaan *Supine* di atas meja pemeriksaan dengan kedua tungkai lurus. Posisi objek diatur agar *pelvis* berada pada posisi *true AP* dengan memastikan jarak antara SIAS kanan dan kiri sama terhadap kaset. Batas bawah film diletakkan sejajar dengan *symphysis pubis*. Sinar pusat (CR) diarahkan secara vertikal dan tegak lurus pada pertengahan kaset. Titik pusat (CP) berada pada *umbilikus* atau pertengahan antara kedua *crista iliaca*. SID yang digunakan adalah 90 cm. Faktor eksposi yang digunakan adalah 75 kV dan 25 mAs. Instruksi diberikan kepada pasien untuk menarik napas, menghembuskan napas, menahan napas, dan eksposi dilakukan saat pasien menahan napas guna mengurangi artefak akibat pergerakan.



(a) Pasien Ny.N BB 60kg



(b) Pasien Ny.M BB 67kg



(c) Pasien Ny.S BB 69kg

Gambar 8. Hasil Radiograf Proyeksi AP *Supine*
(Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus)

b. Proyeksi Setengah Duduk

Pasien diposisikan dalam keadaan setengah duduk di atas meja pemeriksaan dengan kedua tungkai diluruskan. Brancard diatur dengan posisi bagian kepala ditinggikan untuk kenyamanan pasien dan sesuai dengan kebutuhan proyeksi. Posisi objek diatur agar *pelvis* berada pada posisi *true AP*, dengan memastikan jarak antara *Spina Iliaca Anterior Superior* (SIAS) kanan dan kiri sama terhadap kaset. Batas bawah film diletakkan sejajar dengan *symphysis pubis* untuk memastikan seluruh area *pelvis* terekam secara menyeluruh. Sinar pusat (*Central Ray/CR*) diarahkan secara horizontal dan tegak lurus ke arah pertengahan kaset. Titik pusat (*Central Point/CP*) ditentukan pada *umbilikus* atau pertengahan antara kedua *crista iliaca*, sesuai dengan orientasi anatomis *pelvis*. SID yang digunakan adalah 90 cm. Faktor eksposi yang digunakan yaitu 75 kV dan 25 mAs. Sebelum pengambilan gambar, pasien diberi instruksi untuk menarik napas, mengeluarkannya, kemudian menahan napas. Eksposi dilakukan pada saat pasien menahan napas guna meminimalkan pergerakan dan mendapatkan hasil radiograf yang optimal.



(a) Pasien Ny.N BB 60kg



(b) Pasien Ny.M BB 67kg

Gambar 9. Hasil Radiograf Proyeksi Setengah Duduk
(Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus)

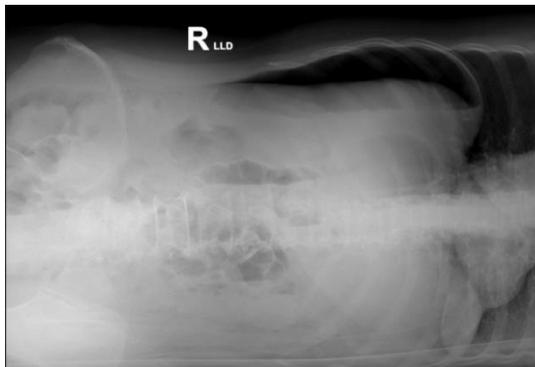
c. Proyeksi LLD (*Left Lateral Decubitus*)

Pasien diposisikan dalam keadaan tidur miring di atas brankar dengan sisi kiri tubuh menempel pada permukaan brankar dan sisi kanan berada di atas. Kedua tangan pasien diletakkan di atas kepala untuk membuka area *Abdomen* dan mempermudah visualisasi struktur *pelvis*. Posisi objek diatur agar *pelvis* berada dalam posisi *true lateral*. Untuk menjaga kenyamanan dan kestabilan posisi, lutut pasien ditekuk. Kaset diletakkan secara vertikal di belakang obyek, sejajar dengan bidang lateral tubuh pasien. Sinar pusat (*Central Ray/CR*) diarahkan secara horizontal dan tegak lurus terhadap pertengahan kaset. Titik pusat (*Central Point/CP*) ditentukan pada pertengahan obyek, yaitu sekitar 5 cm di atas *crista iliaca*. Penempatan ini memastikan bahwa *diafragma* tidak terpotong dan dapat terlihat pada hasil radiograf.

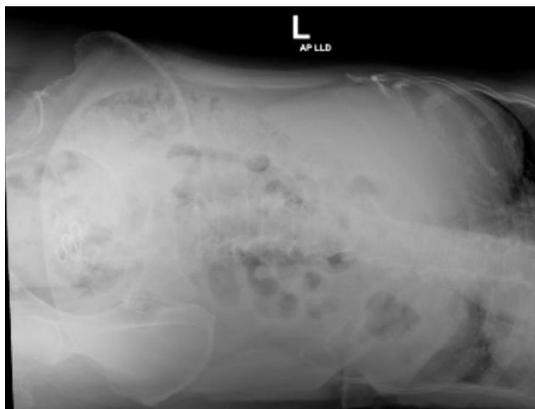
SID yang digunakan adalah 90 cm. Faktor eksposi yang digunakan adalah 75 kV dan 25 mAs. Sebelum eksposi, pasien diberikan instruksi untuk menarik napas, menghembuskannya, kemudian menahan napas. Eksposi dilakukan saat pasien menahan napas untuk meminimalkan gerakan dan menghasilkan gambaran radiograf yang optimal.



(a) Pasien Ny.N BB 60kg



(b) Pasien Ny.M BB 67kg



(c) Pasien Ny.S BB 69kg

Gambar 10. Hasil Radiograf Proyeksi LLD (Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus)

Pengaturan faktor eksposi pada pasien dengan berat badan 60–70 kg biasanya menggunakan faktor eksposi kisaran 75–80 kV dan 25 mAs. Sesuai dengan pernyataan informan sebagai berikut:

“...Pengaturan faktor eksposi pada pemeriksaan *abdomen* dengan berat badan 60-70kg masih berada dalam kategori normal dan tidak tergolong sebagai kelebihan berat badan yang signifikan. Parameter yang biasa digunakan adalah *kilovoltage* 75 kV dengan *milliampere-second* (mAs) sebesar 25, yang sudah memadai untuk menghasilkan kualitas citra yang optimal...” (I₃/Radiografer).

Berdasarkan hasil ekspertise Dokter Spesialis Radiologi, pada 3 pasien pemeriksaan radiografi *Abdomen* dengan berat badan 60-70kg di Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus terhadap pasien Ny.N, Ny.M dan Ny.S sebagai berikut:

- a. Ny.N Tak tampak *ileus obstruksi* maupun *pneumoperitoneum*.
 - b. Ny.M Gambaran *pneumoperitoneum* disertai *peritonitis*.
 - c. Ny.S Gambaran meteorismus disertai *localized ileus* di *mid Abdomen* tak tampak gambaran *pneumoperitoneum*.
3. Faktor eksposi pada pemeriksaan *Abdomen* dengan berat badan pasien 60-70kg di Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus

Faktor eksposi sangat berpengaruh terhadap informasi citra. Jika eksposi terlalu rendah, maka gambaran anatomi tidak akan tampak jelas dan diagnosis menjadi sulit. Sebaliknya, eksposi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan *noise* dan citra terlalu gelap, sehingga tetap tidak optimal. Kombinasi antara kV dan mAs yang tepat sangat penting dalam memperoleh *densitas* dan *kontras* yang optimal. Berikut daftar penggunaan faktor eksposi pada pemeriksaan *abadomen* dengan berat badan pasien 60-70kg di Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus, ditampilkan pada Tabel 2:

Tabel 2: penggunaan faktor eksposi pada pemeriksaan *abadomen* dengan berat badan pasien 60-70

Pasien	kV	mAs
Ny.N BB 60kg	75 kV	25 mAs
Ny.M BB 67kg	75 kV	25 mAs
Ny.S BB 69kg	75 kV	25 mAs

Pengaturan faktor eksposi harus optimal sesuai dengan pernyataan I₂

“...Faktor eksposi memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas citra pada pemeriksaan *abdomen*. Penggunaan faktor eksposi yang tidak tepat akan menghasilkan kualitas citra yang suboptimal dan tidak mampu menampilkan struktur anatomi serta fisiologi dengan jelas. Sebaliknya, penggunaan faktor eksposi yang berlebihan dapat menimbulkan *noise* pada citra dan menghasilkan gambaran yang terlalu gelap. Oleh karena itu, optimasi parameter *kilovoltage* sangat penting pada kasus pasien dengan berat badan berlebih...” (I₂/Radiografer).

Diperkuat dengan pernyataan informan lain yang menyatakan bahwa faktor

eksposi berpengaruh terhadap informasi citra anatomi. Hal ini didukung pernyataan informan sebagai berikut:

“...Untuk pemeriksaan *abdomen* dapat menampilkan struktur anatomi meliputi *costa, vertebra lumbalis, collum pelvis*, usus besar (*colon*), dan usus kecil (*small intestine*) yang harus tervisualisasi dengan jelas. Khususnya untuk pasien dengan berat badan 60-70kg yang tergolong kelebihan berat badan, diperlukan optimasi faktor eksposi agar struktur anatomi dapat divisualisasi dengan optimal...” (I₁/Dokter Spesialis Radiologi).

Hasil wawancara diatas menunjukkan informasi anatomi yang ingin dilihat adalah *coste, vertebra lumbal, collum pelvis*, usus besar dan usus kecil. Pada pasien kelebihan berat badan harus menggunakan faktor eksposi yang tepat agar dapat menampilkan informasi anatomi dengan jelas.

Pembahasan

1. Prosedur Pemeriksaan pada *Abdomen* dengan berat badan pasien 60-70kg

Prosedur pemeriksaan pada *Abdomen* dengan berat badan 60-70kg di Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus diawali dengan persiapan pasien, persiapan alat dan bahan, dan teknik pemeriksaan. Pemeriksaan *Abdomen* pada pasien dengan berat badan 60–70 kg, umumnya tidak memerlukan persiapan khusus. Namun, pasien dianjurkan untuk melepas semua benda logam yang berada di area *Abdomen*, karena dapat mengganggu hasil gambaran radiograf. Untuk persiapan alat dan bahan berupa: pesawat sinar-X, image receptor, komputer, printer, apron pelindung radiasi, dan baju pasien. Teknik pemeriksaan *Abdomen* dilakukan dengan tiga proyeksi, yaitu proyeksi *Anteroposterior (AP) Supine*, proyeksi setengah duduk, dan proyeksi *Left Lateral Decubitus (LLD)*. Masing-masing proyeksi menggunakan faktor eksposi sekitar 75–80 kV dan 20–25 mAs untuk menghasilkan citra radiograf yang optimal. (Wulan Safitri et al., 2018)

Menurut (Lampignano & Kendrick, 2018), pemeriksaan radiografi *Abdomen* tidak memerlukan persiapan khusus bagi pasien. Pasien hanya diminta untuk mengganti pakaian dengan baju khusus yang telah disediakan serta melepas semua benda logam seperti peniti, bra, kancing, dan sebagainya agar tidak mengganggu hasil gambaran radiograf. Untuk persiapan alat yang diperlukan dalam pemeriksaan *Abdomen* meliputi pesawat sinar-X, kaset dan *grid*, baju pasien, marker, alat pelindung radiasi seperti *gonad shield* dan *apron*, alat pemroses film (*film processing*), serta alat fiksasi. Teknik pemeriksaan *Abdomen* dilakukan dengan tiga proyeksi, yaitu *Anteroposterior (AP) Supine*, *Anteroposterior (AP) Erect*, dan *Left Lateral Decubitus (LLD)*. Masing-masing proyeksi menggunakan faktor eksposi sekitar 70–80 kV untuk memperoleh hasil pencitraan yang optimal. (Tortora G. J., n.d.)

Menurut peneliti, persiapan pasien dalam pemeriksaan *Abdomen* pada pasien dengan berat badan 60–70 kg di Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus telah sesuai dengan teori (Lampignano & Kendrick, 2018), yang menyebutkan bahwa pemeriksaan *Abdomen* tidak memerlukan persiapan khusus. Pasien hanya diminta untuk melepas benda-benda logam di area *Abdomen* guna menghindari timbulnya artefak yang dapat mengganggu hasil gambaran radiologi. Selain itu, persiapan alat dan bahan yang digunakan juga telah sesuai dengan teori, seperti alat dan bahan yang diperlukan dalam pemeriksaan *Abdomen* meliputi pesawat sinar-X, *image receptor*, komputer, printer, *apron* pelindung radiasi, serta baju pasien. Dari segi

teknik pemeriksaan *Abdomen* pada pasien dengan berat badan 60–70 kg di Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus juga telah sesuai dengan teori. Berdasarkan Hal ini ditunjukkan melalui penggunaan faktor eksposi yang sesuai dengan standar, yaitu sekitar 70–80 kV dan 20–25 mAs.

2. Faktor eksposi pada pemeriksaan *Abdomen* dengan berat badan pasien 60-70kg

Faktor eksposi memiliki pengaruh terhadap informasi citra anatomi. Pada pasien (Ny.N BB 60 kg, Ny.M BB 67 kg, dan Ny.S BB 69 kg) dengan pasien yang kelebihan berat badan harus menggunakan faktor eksposi yang tepat dengan faktor eksposi yang digunakan sekitar 75-8-kV dan 25 mAs, agar kondisi citra tidak menyebabkan *noise* yang dikarenakan faktor eksposi yang digunakan tinggi, dan agar informasi citra anatomi yang dihasilkan terlihat dengan jelas. Informasi citra anatomi pada pemeriksaan *Abdomen* dengan berat badan pasien 60-70kg dari hasil radiograf yang diperoleh, dokter spesialis radiologi sudah dapat menegakkan diagnosa masing-masing pasien, seperti tidak tampaknya *ileus obstruksi*, gambaran *pneumoperitoneum*, dan adanya *meteorismus* disertai *localized ileus di mid Abdomen*, dan sudah dapat menampakkan gambaran anatomi yang jelas, seperti *coste*, *vertebra lumbal*, *collum pelvis*, usus besar dan usus kecil.

Menurut (Rosidah et al., 2020), kualitas citra radiografi sangat dipengaruhi oleh faktor eksposi, terutama pada pemilihan tegangan tabung (kV) dan kuat arus (mAs). Kombinasi yang tepat antara keduanya akan menghasilkan citra dengan *kontras* dan *densitas* optimal, meminimalkan *noise*, dan menampilkan informasi anatomi secara jelas. Dalam penelitian tersebut, kelompok pasien dengan BMI normal (yang umumnya setara dengan berat badan 60–70 kg) menghasilkan nilai informasi anatomi terbaik pada kisaran 80 kV.

Menurut peneliti berdasarkan hasil lapangan dan teori yang ada, bahwa penggunaan faktor eksposi yang disesuaikan dengan berat badan pasien merupakan penentu dalam memperoleh informasi citra anatomi yang optimal. Untuk pasien dengan berat badan 60–70 kg, penggunaan faktor eksposi kisaran 75-80 kV dengan 20–25 mAs dokter spesialis radiologi sudah dapat menegakkan diagnosa masing-masing pasien, dan tanpa meningkatkan dosis radiasi secara signifikan, namun perlu dibuat SOP tetap untuk pemeriksaan *Abdomen* pada pasien dengan 60-70kg untuk menghindari pengulangan foto yang disebabkan oleh faktor eksposi yang tidak tepat.

KESIMPULAN

Prosedur pemeriksaan radiografi *abdomen* pada pasien dengan berat badan 60–70 kg di Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus tidak memerlukan persiapan khusus. Pasien hanya diinstruksikan untuk melepaskan seluruh benda logam yang berada di area *abdomen* guna menghindari artefak yang dapat mengganggu kualitas citra radiografis. Selain itu, penggunaan faktor eksposi pada pemeriksaan *abdomen* untuk pasien dengan berat badan 60-70kg dilakukan penyesuaian untuk memvisualisasikan anatomi *abdomen* yang baik, termasuk struktur *costae*, *vertebra lumbalis*, *collum pelvis*, serta saluran cerna seperti usus besar dan usus kecil. Kualitas citra yang dihasilkan memungkinkan dokter spesialis radiologi untuk menegakkan diagnosis dengan lebih akurat. Beberapa kondisi patologis seperti tidak tampaknya *ileus obstruksi*, gambaran *pneumoperitoneum*, serta adanya *meteorismus* yang disertai *localized ileus* di *regio abdomen* tengah dapat teridentifikasi secara jelas melalui hasil pemeriksaan radiografi ini.

SARAN

Pada pemeriksaan *Abdomen* dengan berat badan pasien 60-70kg di Instalasi Radiologi RS Islam Sunan Kudus perlu dilakukan penambahan SOP khusus untuk faktor eksposi pada pasien dengan berat 60-70kg. Karena telah terbukti menghasilkan informasi citra anatomi yang jelas dan diagnostik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afdali, M., DAUD, M., & PUTRI, R. (2018). Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 5(1), 106. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v5i1.106>
- [2] Asriningrum, S., Ansory, K., & Hasan, P. T. (2021). Faktor Eksposi terhadap Kualitas Citra Radiografi dan Dosis Pasien Menggunakan Parameter Penilaian Signal to Noise Ratio (SNR) pada Pemeriksaan Thorax Posteroanterior dengan Menggunakan Pesawat Computed Radiografi. *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD)*, 7(1), 15–18. <https://doi.org/10.31983/jimed.v7i1.6650>
- [3] Handayani, s. 2021. (2019). Anatomi dan fisiologi tubuh manusia. Jawa Barat: CV Medika Sains Indonesia. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Nomor 1).
- [4] Lampignano & Kendrick, 2018. (2018). *Textbook of Positioning and Related Anatomy* No Title.
- [5] Mareta, S., Puspita, O. S., & Yunika, L. (2023). *Perbandingan Gambaran Radiograf Abdomen Proyeksi Left Lateral Decubitus (LLD) Dengan Variasi Waktu 5, 10, dan 20 Menit Untuk Memperlihatkan Udara Bebas*. 4(4), 6267–6273.
- [6] Rosidah, S., Soewondo, A., & Adi, M. S. (2020). Optimasi Kualitas Citra Radiografi *Abdomen* Berdasarkan Body Mass Index dan Tegangan Tabung pada Computed Radiography. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 5(1), 23–31. <https://doi.org/10.14710/jekkk.v5i1.5866>
- [7] Sparzinanda, E., Nehru, N., & Nurhidayah, N. (2018). Pengaruh Faktor Eksposi Terhadap Kualitas Citra Radiografi. *Journal Online of Physics*, 3(1), 14–22. <https://doi.org/10.22437/jop.v3i1.4428>
- [8] Tortora G. J., & D. B. (n.d.). *principles of anatomy and physiology*. john wiley & sons.
- [9] Wulan Safitri, R., Sudarsih, K., & Andriani, I. (2018). Teknik Pemeriksaan radiografi *Abdomen* Akut Dengan Kasus Pneumoperitoneum Di Instalasi Radiologi Rsud K.R.T Setjonegoro Wonosobo. *Jurnal Ilmiah Radiologi*, 3(2).

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN