

RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMERIKSAAN ABDOMEN PROYEKSI LEFT LATERAL DECUBITUS

Alifah Choiru Rohmah^{1*}, Ildsa Maulidya Mar'athus Nasokha², Djoko Sukwono³

Program Studi D3 Radiologi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta^{1,2,3}

*Corresponding Author : alifahchoirurohmah@gmail.com

ABSTRAK

Alat fiksasi radiologi merupakan peralatan yang dirancang khusus yang terbuat dari pelat baja, yang digunakan oleh radiografer untuk membantu manajemen pasien. Dirancang khusus untuk radiografi *abdomen* proyeksi *left lateral decubitus* (*LLD*), alat ini secara efektif menyangga kaset dan mengamankannya pada bagian *posterior* pasien tanpa memerlukan pegangan manual oleh anggota keluarga. Desainnya memastikan visualisasi penuh *abdomen* kiri pasien sekaligus meningkatkan keselamatan radiasi bagi pasien, keluarga, dan staf. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat fiksasi dan mengevaluasi kinerjanya melalui serangkaian penilaian fungsional. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan metode research and development, yakni metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk dan mengevaluasi efektivitas penggunaanya. Pengumpulan data dilakukan melalui uji fungsi alat fiksasi dalam pemeriksaan abdomen dengan proyeksi *LLD* yang dilakukan di RSI Muhammadiyah Kendal pada bulan Mei hingga Juni 2025. Berdasarkan hasil uji fungsi, alat ini memperoleh persentase penilaian 91% dari para responden yang menunjukkan bahwa alat fiksasi ini dinilai layak untuk digunakan. Namun alat ini memiliki beberapa kekurangan, antara lain dari segi kenyamanan. Beberapa pasien mengeluhkan bahwa busa pada alat terasa terlalu tebal sehingga menimbulkan rasa kurang nyaman. Selain itu, berat alat ini yang cukup besar membuat pengguna memerlukan tenaga lebih saat mengangkatnya. Kemampuan alat dalam menampilkan seluruh area abdomen termasuk hemidiaphragma kiri, serta menahan posisi kaset agar tetap stabil memperoleh persentase nilai sebesar 91%. Hal ini menunjukkan bahwa alat fiksasi pemeriksaan radiografi abdomen proyeksi *LLD* memiliki performa yang baik dan dinilai layak untuk digunakan.

Kata kunci : *abdomen*, alat fiksas, imobilisasi i, *left lateral decubitus*

ABSTRACT

A radiology fixation device is a specialized equipment constructed from steel plate, utilized by radiographers to facilitate patient management. This device was designed specifically for left lateral decubitus (LLD) abdominal radiography, successfully supporting and securing the cassette to the patient's posterior surface without requiring physical assistance from family members. The design ensures complete visualization of the patient's left abdomen while enhancing radiation safety for the patient, family, and staff. The objective of this study is to design a fixation device to evaluate its efficacy using a variety of functional evaluations. This study employed an experimental methodology utilizing research and development techniques, specifically methods designed to create a product and assess its efficacy. Data collection was carried out through functional tests of the fixation device for abdominal examinations utilizing the LLD projection at RSI (Islamic Hospital) Muhammadiyah Kendal from May to June 2025. According to functional test findings, this device received a 91% rating from respondents, signifying its appropriateness for use. However, it has other disadvantages, including insufficient comfort. Several patients reported that the foam was very thick, resulting in discomfort. Moreover, the device's considerable weight requires more force for lifting. The device's capability to visualize the entire abdomen, including the left hemidiaphragm, while ensuring the stability of the cassette, achieved a 91% score.

Keywords : *abdomen left lateral decubitus, fixation device, immobilization*

PENDAHULUAN

Abdomen merupakan rongga terbesar dalam tubuh manusia. Bagian atas *abdomen* dibatasi oleh *diafragma*, sedangkan bagian bawahnya berbatasan dengan *simpisis pubis*. Di dalamnya

terdapat berbagai organ yang membentuk sistem organ tertentu. Secara umum, terdapat dua sistem organ utama di dalam *abdomen*, yaitu sistem pencernaan dan sistem perkemihan. Sistem pencernaan mencakup rongga mulut, *esofagus*, lambung, usus halus, usus besar, dan *rektum*. Sementara itu, sistem perkemihan meliputi ginjal, *ureter*, kandung kemih, dan *uretra*. Selain itu, terdapat organ penting lainnya seperti hati, *aorta abdominalis*, kandung empedu, dan pankreas (Lampignano, 2018).

Salah satu tanda yang memerlukan pemeriksaan radiologi adalah kondisi *abdomen akut*. *Abdomen akut* merupakan kondisi darurat medis yang ditandai dengan nyeri perut mendadak dan intens, yang dapat disebabkan oleh berbagai masalah bedah maupun non-bedah, dan biasanya berlangsung kurang dari 24 jam (Mannana et al., 2021). Dalam kelompok penyakit *abdomen akut*, *ileus* menjadi salah satu kondisi yang cukup sering dijumpai, *Ileus obstruktif* merupakan kondisi yang menghambat pergerakan isi usus melalui *lumen* akibat adanya penyumbatan atau gangguan mekanis. Gangguan ini dapat di sebabkan oleh kelainan di dalam *lumen* usus, abnoramalitas pada dinding usus, atau tekanan dari benda asing di luar usus. Selain itu, gangguan *vaskukarisasi* pada suatu segmen usus juga dapat memicu kelumpuhan pada bagian tersebut (kastiaji & al rasyidi, 2023).

Berdasarkan tingkat keparahannya, *ileus obstruktif* dapat di klasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu: 1) *Obstruktif parsial* yaitu Penyumbatan yang hanya terjadi pada Sebagian usus, sehingga isi *lumen* masih dapat melewati saluran pencernaan. Pasien masih dapat mengeluarkan gas (*flatus*) dan sedikit buang air besar. 2) *Obstruksi sederhana* yaitu Hambatan pada usus yang tidak disertai gangguan aliran darah. 3) *Obstruksi strangulasi* yaitu Penyumbatan yang di sertai gangguan sirkulasi darah, dan berpotensi menyebabkan iskema yang dapat berkembang menjadi komplikasi berupa *nekrosis* atau *ganggren* (Munanda & Iskandar, 2022). Prosedur pemeriksaan radiografi *abdomen akut* umumnya menggunakan Teknik radiografi *abdomen* 3 posisi (*AP Supine*, *AP erect*, dan *LLD*) jika diperlukan ditambah dengan foto *PA Thorax* (Lampignano, 2018). Alat fiksasi merupakan alat bantu khusus yang digunakan untuk mengurangi pergerakan objek, menambah kenyamanan pasien dan mempermudah pekerjaan radiografer, sehingga dapat menghasilkan radiograf yang optimal. Alat fiksasi yang digunakan pada pemeriksaan radiografi antara lain *leg support and film holder*, *tem-em board*, *sponges and sandbags*, *pigg-o-stat*, perekat (*tape*), *compression band*, *mummifying*, *immobilizer on AP and PA projection*, *child immobilizer on lateral projection* (Lampignano, 2018).

Berdasarkan observasi peneliti selama melaksanakan praktik kerja lapangan di RSI Muhammadiyah Kendal, pemeriksaan abdomen dengan proyeksi *LLD* sering terkendala penempatan kaset. Penyangga kaset berupa bantalan busa terbukti tidak efektif karena kaset sering jatuh, mengganggu proses, dan menyebabkan pengulangan foto yang meningkatkan dosis radiasi bagi pasien. Untuk mencegah kaset jatuh, petugas kadang meminta bantuan keluarga pasien, yang justru terpapar radiasi secara tidak perlu. Peneliti juga mengamati bahwa citra radiograf sering terpotong di bagian kiri *abdomen* karena kaset tidak sepenuhnya menangkap area yang menempel pada permukaan meja empuk. Ketidaksejajaran antara kaset, *grid*, dan tubuh pasien menghambat pencitraan optimal. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi alat bantu yang mendukung standar radiografi *LLD* dan meminimalkan kesalahan pencitraan. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti bermaksud merancang alat fiksasi untuk pemeriksaan radiologi pada *abdomen* dengan proyeksi *LLD* guna meminimalkan kesalahan pemeriksaan dan memperoleh hasil radiograf yang optimal.

Kajian ini akan dituangkan lebih lanjut dalam Karya Tulis Ilmiah berjudul "Rancang Bangun Alat Bantu Radiografi pada Pemeriksaan *Abdomen* dengan Proyeksi *Left Lateral Decubitus*". Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat fiksasi dan mengevaluasi kinerjanya melalui serangkaian penilaian fungsional.

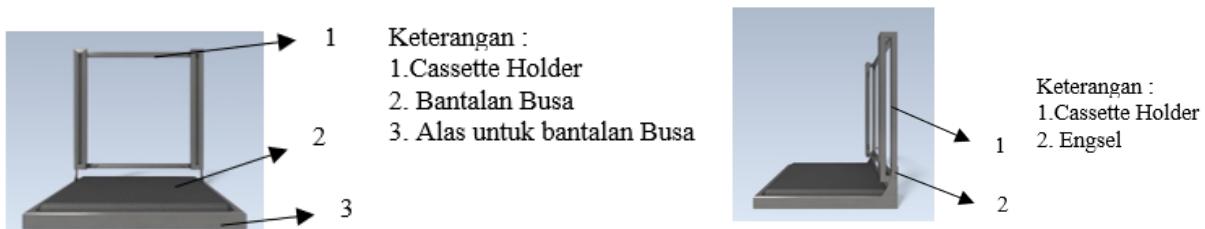
METODE

Desain penelitian yang digunakan dalam karya tulis ilmiah ini yaitu pendekatan eksperimen dengan *metode research and development*, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu serta menguji tingkat efektivitas dari produk tersebut (Sugiyono, 2018). Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan uji fungsi alat fiksasi dengan pemeriksaan *abdomen* proyeksi *LLD* yang di lakukan di RSI Muhammadiyah Kendal pada bulan Mei – Juni 2025. Penelitian akan menggunakan metode pengumpulan data berupa kuesioner dengan format checklist yang diberikan kepada responden setelah uji kinerja dan uji fungsi alat fiksasi selesai di lakukan pada pemeriksaan *abdomen* proyeksi *LLD*.

HASIL

Hasil Rancang Bangun Alat Bantu Radiografi Pemeriksaan Abdomen Proyeksi LLD

Alat fiksasi untuk pemeriksaan radiografi pada abdomen proyeksi Left Lateral Decubitus (LLD) merupakan alat bantu yang mempermudah radiografer dalam menempatkan pasien pada posisi yang tepat selama pemeriksaan. Dengan alat ini, kaset dapat dipasang tanpa bantuan keluarga pasien, sehingga mereka tak perlu memegang kaset atau pasien dan terhindar dari paparan radiasi. Desain alat fiksasi untuk pemeriksaan radiografi abdomen proyeksi LLD dirancang dengan ukuran yang sudah diperkirakan serta mempertimbangkan aspek ergonomis dan efisiensi ruang, alat ini memiliki bentuk menyerupai huruf L dimana bagian vertikal berfungsi sebagai penyangga kaset dan bagian horizontal sebagai penopang tubuh pasien. Selain itu, alat ini memiliki engsel dan juga pengunci pada bagian samping agar alat bisa dilipat sehingga mempermudah penempatan di berbagai lokasi dan menghemat ruang penyimpanan saat sedang tidak digunakan.



Gambar 1. Prototype 3D Alat Fiksasi Tampak Depan dan Samping

Bahan yang digunakan pada rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan abdomen proyeksi LLD diantaranya menggunakan besi hollow, plat besi, dan bantalan busa. alasan menggunakan plat besi sebagai bahan baku utama pada pembuatan alat fiksasi ini karena plat besi kuat sehingga mampu menahan beban pasien, plat besi juga mudah di potong dan dibentuk. Oleh karena itu, pengunci pada alat fiksasi juga dibuat dari plat besi yang di potong dan di bentuk menyerupai pengait. pemilihan bahan plat besi stainless dengan ketebalan 4 mm, dengan lebar 45 cm untuk bagian bawah karena plat besi bersifat kokoh dan juga tahan terhadap korosif. Untuk pemilihan besi hollow di dasari karena bentuk nya yang berongga sehingga saat di potong menjadi 2 menghasilkan besi berbentuk ‘U’ yang berfungsi untuk menaruh kaset, dengan ukuran yang digunakan yaitu sepanjang 35 cm untuk bagian vertikal dan 46 cm pada bagian horizontal. Bantalan busa digunakan untuk menopang sekaligus pengganjal bagian bawah pasien agar pasien merasa nyaman dan, ukuran yang digunakan yaitu dengan ketebalan 8 cm dan juga lebar 43 cm. Perlak digunakan untuk pembungkus bantalan busa dan memberikan

kesan estetika. Setelah dilakukan pembuatan prototype atau design awal alat bantu pada pemeriksaan abdomen proyeksi LLD, diperoleh hasil alat sebagai berikut :



Gambar 2. Hasil Rancang Bangun

Ukuran pada cassette holder di bagian horizontal memiliki panjang 35 sedangkan pada bagian vertikal memiliki lebar 46 cm. Ukuran cassette holder dipilih dengan panjang 35 cm dan lebar 46 cm ialah dikarenan untuk pemeriksaan abdomen proyeksi LLD di butuhkan kaset dengan ukuran 35 x 43 maka pemilihan ukuran cassette holder diatas agar kaset yang digunakan dalam pemeriksaan abdomen proyeksi LLD dapat terpasang dengan tepat dan sesuai. Sementara ketebalan busa yang dipilih dengan tebal 8 cm ialah supaya busa dapat mengganjal bagian kiri atau bawah abdomen pasien sehingga seluruh area abdomen tidak terpotong dan semua area tervisualisasikan dengan baik.

Hasil Uji fungsi dan Cara Kerja Alat bantu Radiografi pada Pemeriksaan Abdomen dengan Proyeksi *Left Lateral Decubitus*

Uji fungsi alat dilaksanakan di Instalasi Radiologi RS Islam Muhammadiyah Kendal terhadap pasien oleh responden, pasien dengan klinis susp ileus melakukan pemeriksaan radiologi abdomen dengan proyeksi AP dan Left Lateral Decubitus di bantu dengan alat fiksasi yang telah dibuat. Langkah pertama alat fiksasi yang semula masih tertutup kemudian di buka dan di kunci pada bagian samping agar tetap terbuka, selanjutnya kaset dengan ukuran 35 x 43 di letakkan pada bagian cassette holder dalam posisi landscape dan di dorong hingga benar-benar masuk ke dasar tempatnya kemudian alat fiksasi di letakkan di bed pasien, selanjutnya pasien diinstruksikan untuk berbaring menghadap kiri.



Gambar 3. Alat Fiksasi pada Pemeriksaan Abdomen Proyeksi LLD Saat Digunakan

Alat bantu radiografi pemeriksaan Abdomen proyeksi LLD telah uji coba pada pasien dengan klinis susp ileus seperti yang di tunjukkan pada gambar 14. Pada pengujian alat fiksasi tersebut maka diperoleh hasil radiograf sebagai berikut :



Gambar 4. Hasil Radiograf Dari Pemeriksaan Abdomen Proyeksi LLD dengan Alat Fiksasi

Pada gambar 4, hasil radiograf menunjukkan preperitoneal fat line terlihat baik, dan juga pada bagian kiri atau bawah abdomen terlihat tidak terpotong atau terangkat. Namun, pada bagian atas atau kanan terlihat lebih gelap di banding bagian lain yang di sebabkan oleh kurang optimal nya pengaturan faktor eksposi pada pemeriksaan ini. Informasi anatomi yang di dapat dari pemeriksaan menggunakan alat fiksasi ini meliputi thoracal 11 sampai dengan thoracal 12 serta tampak lumbal 1 sampai 5, seluruh lapangan abdomen tervisualisasikan dengan baik selain itu terlihat juga seluruh pelvis hingga symiosis pubis, namun symiosis pubis super posisi dengan femur.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Kuisisioner Penilaian Kelayakan Alat Fiksasi

No.	Pertanyaan	Jumlah jawaban 'ya'	Jumlah jawaban 'tidak'	Skor (1 poin per 'ya')
1.	<i>cassette</i> mudah diletakkan pada bagian <i>cassette holder</i>	3	-	3
2.	Busa pada alat fiksasi cukup nyaman untuk pasien	3	-	3
	Pengunci dapat berfungsi dengan baik	3	-	3
3.	Alat fiksasi tersebut mampu menahan beban pasien	3	-	3
4.	Alat fiksasi tidak menimbulkan <i>artefak</i> pada hasil citra	3	-	3
6.	Alat mudah di gunakan dan mudah dipindahkan	3	-	3
7.	Alat fiksasi memudahkan radiografer dalam pemeriksaan <i>abdomen</i> proyeksi <i>LLD</i>	3	-	3
8.	Alat fiksasi ringan	1	2	1
Total		22		

Penghitungan presentase tingkat keberhasilan alat menggunakan rumus yang dikemukakan oleh pranatawijaya et al, (2019).

$$\text{Nilai maksimal} = \text{Jumlah pertanyaan} \times \text{Jumlah Responden} \times \text{Nilai pertanyaan}$$

$$\text{Presentase tingkat keberhasilan} = (\text{nilai yang didapat} / \text{nilai maksimal}) \times 100\%$$

Tingkat keberhasilan ditentukan berdasarkan kriteria yang diukur melalui persentase hasil, yang kemudian dibandingkan dengan standar kelayakan yang telah ditetapkan sebagai berikut: Layak digunakan = $>70\%$, sedangkan nilai untuk Tidak layak digunakan = $<70\%$.

Tabel 1 merupakan hasil penilaian dari alat fiksasi dengan menggunakan kuesisioner checklis yang diisi oleh tiga radiografer lalu di dapatkan 22 nilai dari 8 pertanyaan. Hasil tingkat keberhasilan yang di peroleh dari uji fungsi alat fiksasi jika dihitung dengan rumus ialah sebagai berikut :

$$\text{Presentase tingkat keberhasilan} = \left(\frac{\text{Nilai yang diperoleh}}{\text{Nilai maksimal}} \right) \times 100\%$$

$$\text{Nilai total maksimal} : 8 \times 3 \times 1 = 24$$

$$\text{Nilai yang diperoleh dari jawaban "Ya"} = 22$$

$$= \frac{(22)}{24} \times 100\% = 91\%$$

24

Hasil uji fungsi memperoleh nilai sebesar 91% yang menyatakan bahwa alat fiksasi layak untuk digunakan. Hal ini karena komponen pada alat fiksasi berfungsi dengan baik seperti ukuran *cassette holder* sesuai dengan ukuran kaset 35 x 43 cm sehingga kaset dapat di pasang

dengan tepat, membuat kaset dapat berada pada posisi stabil tanpa memerlukan pengganjal tambahan yang kurang kokoh dan berisiko menyebabkan kaset terjatuh. Penggunaan bantalan busa dengan tebal 8 cm sudah dapat mengganjal bagian bawah pasien sehingga membuat bagian kiri *abdomen* terangkat, pasien menyebutkan bahwa busa tersebut tidak terlalu keras sehingga tidak menimbulkan rasa sakit pada area yang di periksa. Namun pasien mengungkapkan ketebalan busa terasa mengganjal sehingga jika pemeriksaan di lakukan terlalu lama pasien dapat merasakan pegal.

Berdasarkan perhitungan pengujian alat bantu radiografi pada pemeriksaan *abdomen* proyeksi *Left Lateral Decbitus* menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 91%, yang masuk ke dalam kategori layak (75% - 100%). Meskipun alat fiksasi telah dinyatakan layak secara fungsi, masih terdapat kekurangan yaitu bobot yang sedikit berat. Kondisi ini menyebabkan petugas radiologi perlu menggerahkan tenaga ekstra saat mengangkatnya. Hal ini disebabkan penggunaan bahan konstruksi seperti plat besi dan besi hollow yang memang memiliki bobot yang sedikit berat. Dan juga ketebalan busa yang membuat pasien kurang nyaman karena dirasa mengganjal.

PEMBAHASAN

Rancang Bangun Alat Bantu Radiografi Pemeriksaan Abdomen Proyeksi LLD

Desain alat fiksasi untuk pemeriksaan abdomen proyeksi LLD ini telah di modifikasi menjadi lebih modern dengan penambahan mekanisme pengunci serta sistem buka tutup. Alat ini dibuat menggunakan bahan dasar plat besi stainless steel yang memiliki keunggulan tahan terhadap korosi serta kuat dan kokoh. Komponen alat terdiri dari cassette holder dengan panjang 32 cm dengan lebar 46 cm, dan bantalan busa alas tidur pasien dengan tebal 8 cm dengan ukuran 40 x 32. Seperti yang dijelaskan Prastanti et al., (2020) pada penelitiannya yang menyatakan bahwa, pemilihan material plat besi pada alat fiksasi didasarkan pada karakteristiknya yang kuat dan kokoh sehingga mampu menopang beban tubuh pasien secara optimal. Sementara itu, bagian dudukan pasien menggunakan busa untuk meningkatkan kenyamanan selama pemeriksaan. Dengan ketebalan busa sebesar 8 cm sudah cukup untuk menopang bagian bawah abdomen pasien atau berfungsi sebagai pengganjal agar seluruh area abdomen termasuk bagian kiri atau bawah dapat terekam dalam citra radiograf dan tidak ada yang terpotong. pada bagian penyangga kaset dilengkapi dengan mekanisme pengunci yang memungkinkan alat ini dibuka dan ditutup dengan mudah, sehingga memudahkan pemindahan serta efisien dalam penyimpanan saat sedang tidak digunakan.

Material yang digunakan berupa plat besi stainless karena sifatnya yang tahan terhadap korosi dan juga kuat serta kokoh untuk menopang pasien sebagai objek pemeriksaan, di samping itu plat besi mudah di bentuk sesuai keinginan. Sementara itu, ketebalan bantalan busa sebesar 8 cm dipilih berdasarkan body habitus pasien. Di RSI Muhammadiyah Kendal sebagian besar pasien memiliki postur tubuh yang cenderung kurus, sehingga penulis menganggap bahwa ketebalan 8 cm akan cukup sesuai. Namun, setelah digunakan pada pasien, pasien merasa kurang nyaman dengan ketebalan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa untuk pasien dengan postur tubuh kurus, bantalan busa setinggi 8 cm mungkin kurang nyaman untuk digunakan. Namun, alat ini kemungkinan akan lebih efektif bila digunakan pada pasien dengan postur tubuh gemuk, karena ketebalan busa mungkin tidak akan terlalu terasa atau menganggu. Lalu untuk bagian luar busa dilapisi dengan perlak berwarna hitam untuk memberikan nilai keestetikan pada alat.

Fungsi Alat Fiksasi

Hasil uji fungsi alat fiksasi yang dilaksanakan di RSI Muhammadiyah Kendal menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 91% berdasarkan rekapitulasi data dari kuesioner

ceklis yang diisi oleh 3 responden. Uji fungsi ini juga memperoleh respon positif dari para responden yang merupakan petugas radiologi. Berdasarkan hasil wawancara, alat ini dinilai sangat mendukung pelaksaan pemeriksaan abdomen proyeksi LLD karena mampu menopang kaset dengan stabil dan mencegah resiko jatuh sehingga alat ini dapat mempersingkat waktu pemeriksaan. selain itu, desain alat yang sesuai dengan ukuran kaset tidak mengganggu kualitas citra radiograf yang di hasilkan. Berdasarkan observasi penulis, pemeriksaan abdomen proyeksi LLD di RSI Muhammadiyah Kendal tidak dilakukan waktu tunggu sama sekali sehingga tidak memberi kesempatan udara untuk naik, maka dengan adanya busa alas tidur pasien pada alat ini sebagai pengganjal pada bagian bawah, memungkinkan seluruh area abdomen tervisualisasi termasuk bagian bawah atau sebelah kiri secara utuh.

Hal ini didukung oleh pernyataan dokter Radiologi RSI Muhammadiyah Kendal yang menyatakan bahwa radiograf pada pemeriksaan abdomen proyeksi LLD tidak boleh terpotong pada bagian bawah karena area tersebut berpotensi memperlihatkan adanya udara yang terperangkap di dalam usus atau bagian bawah, yang tidak akan tampak jika citra tidak tervisualisasi secara menyeluruh. Seperti yang di katakan (Mirza et al., 2022) pada proyeksi left lateral decubitus, umumnya digunakan untuk mendeteksi keberadaan udara bebas di dada dan perut. Namun, bila tujuan utama adalah akumulasi cairan, maka sisi tubuh yang berada di bawah perlu diangkat agar cairan benar-benar tampak. pasien dianjurkan berada dalam posisi lateral setidaknya selama 5 menit sebelum pemeriksaan agar udara bebas bergerak dan terakumulasi sehingga dapat divisualisasikan dengan jelas.

Menurut penulis, alat ini telah memenuhi kelayakan untuk digunakan dalam menunjang pemeriksaan abdomen proyeksi LLD karena dengan alat ini seluruh area abdomen baik yang bagian kiri atau bawah sekalipun dapat tervisualisasikan dengan baik dengan adanya ganjalan pada bagian alat ini. Disamping itu juga hasil radiograf yang dihasilkan terbebas dari artefak. Seperti yang di sampaikan oleh dokter spesialis radiologi yang menyatakan bahwa pada bagian kiri atau bawah abdomen terlihat tidak terpotong atau terangkat dengan digunakannya alat ini pada pemeriksaan abdomen proyeksi LLD sudah dapat menegakkan diagnosis abdomen akut dengan akurat. Namun salah satu informan mengungkapkan bahwa alat ini memiliki bobot yang cukup berat sehingga petugas perlu mengeluarkan tenaga tambahan saat mengangkat alat ini. Ketebalan pada bantalan busa juga perlu di perbaiki. Walaupun sudah efektif untuk mengganjal bagian kiri abdomen, namun kenyamanan pasien tetap harus diutamakan. Karena selama penggunaan alat ini pasien merasa kurang nyaman karena terasa mengganjal pada bagian bawah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa desain alat bantu pemeriksaan radiografi *abdomen* proyeksi *LLD* berbentuk huruf L dengan bagian vertikal sebagai penyangga kaset dan bagian horizontal sebagai penopang objek. Alat ini terbuat dari plat besi kokoh yang dilengkapi dengan bantalan busa untuk keyamanan pasien dan juga pengganjal serta memiliki engsel dan juga pengunci guna efisiensi penyimpanan. Uji fungsi yang melibatkan 3 radiografer menunjukkan tingkat keberhasilan 91%, menegasakan bahwa alat ini layak digunakan karena mampu menstabilkan posisi kaset dan meminimalisir objek terpotong. Meski demikian, bobot alat ini dinilai cukup berat sehingga pengembangan lebih lanjut disarankan pada aspek bahan agar lebih ringan dan portable. Dan juga pasien berpendapat bahwa untuk segi kenyamanan alat ini masih kurang nyaman pada bagian busa karena terlalu tebal sehingga terasa mengganjal. Secara keseluruhan alat ini berpotensi meningkatkan kualitas pemeriksaan *abdomen* proyeksi *LLD* dengan mengurangi resiko pengulangan foto serta mempercepat proses pemeriksaan. dapat disimpulkan bahwa alat fiksasi ini layak digunakan namun pengembangan harus dilakukan untuk memenuhi aspek kenyamanan pasien.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam proses penggerjaan penelitian ini, peneliti menerima banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga peneliti ingin memberikan apresiasi kepada seluruh pihak dengan mengucapkan beribu ribu terima kasih. Terutama untuk dosen pembimbing, dosen penguji, responden yang berpartisipasi sebagai subjek penelitian, terima kasih yang mendalam peneliti ucapkan karena sudah membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, R.R., & Ismawati, R. (2018). Pengaruh Substitusi Ubi Jalar Kuning, Isolat Protein Kedelai, dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kandungan Gizi serta Daya Terima Mi Instan. *Jurnal Media Gizi Indonesia*, 13(2): 108-116. <https://doi.org/10.20473/mgi.v13i2.108-116>
- Aristina, A. D., et al. (2023). *Formulation of Snack Bar Based on White Mussel as TFA (Therapeutic Food for Anemia) to Improve Adolescents Nutrition*. *Food ScienTech Journal*, 5(1): 60-70. <https://doi.org/10.33512/fsj.v5i1.17330>
- Anggryni, Meri., et al. (2021). Faktor Pemberian Nutrisi Masa Golden Age dengan Kejadian Stunting pada Balita di Negara Berkembang. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2): 1764-1776. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.967>
- BPOM. 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 tentang Acuan Label Gizi. Jakarta.
- BPOM. 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2016 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan. Jakarta.
- Budiani, D.R., et al. (2020). Buku Saku: Pemanfaatan Tepung Daun Kelor sebagai Komponen Makanan Pendamping ASI (MPASI) Padat Nilai Gizi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Chairunnisa, E., Kusumastuti, A.C., & Panunggal, B. (2018). Asupan Vitamin D, Kalsium dan Fosfor pada Anak Stunting dan Tidak Stunting Usia 12-24 Bulan di Kota Semarang. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Dewi, Devillya Puspita. (2018). Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) pada Cookies Terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Kadar Proksimat, dan Kadar Fe. *Jurnal Ilmu Gizi Indonesia*, 1(2): 104-112
- Dianti, R., Simanjuntak, B.Y., W, T.W. (2023). Formulasi Nugget Ikan Gaguk (*Arius Thalassinus*) dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Media Gizi Indonesia*, 18(2): 157-163. <https://doi.org/10.20473/mgi.v18i2.157-163>
- Fahliani, N., & Septiani. (2020). Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam.*) Terhadap Sifat Organoleptik dan Kadar Kalsium *Snack Bar*. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 4(2): 216-228. <https://jos.unsoed.ac.id/index.php/jgps>
- Firdanti E., et al. (2021). Permasalahan Stunting pada Anak di Kabupaten yang Ada di Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Indra Husada*, hlm, 126-133. <https://ojs.stikesindramayu.ac.id/index.php/JKIH/article/view/333>
- Hardiansyah, M., & Supriasa, I.D.N. (2016). Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Heluq, D.Z., & Mundiaستuti, L. (2018). Daya Terima dan Zat Gizi *Pancake Substitusi Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L)* dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) sebagai Alternatif Jajanan Anak Sekolah. *Jurnal Media Gizi Indonesia*, 13(2): 133-140. <https://doi.org/10.20473/mgi.v13i2.133-140>
- Istiqomah, Finda. (2020). Pengaruh Substitusi Wijen Giling (*Sesamum Indicum*), Putih Telur dan Susu Skim Terhadap Mutu Organoleptik, Daya Terima, Kandungan Gizi dan Nilai Ekonomi Gizi pada Es Krim. Universitas Airlangga, Surabaya.

- Krisnadi, A.D. (2015). Kelor Super Nutrisi. Blora: Morindo Moringa Indonesia.
- Letlora, J.A.S., Sineke, J., & Purba, R.B. (2020). Bubuk Daun Kelor sebagai Formula Makanan Balita Stunting. *Jurnal GIZIDO*, 12(2): 105-112. <https://ejurnal.poltekkes-manado.ac.id/index.php/gizi/article/download/1256/877>
- Mirza, D. (2022). Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiografi Abdomen Proyeksi *Left Lateral Decubitus* (*Doctoral dissertation*, Universitas Awal Bros).
- Kastiaji, H., & Al Rasyidi, I. (2023). Ileus Obstruktif: Laporan Kasus. *Jurnal Kesehatan Amanah*, 7(1), 40-45.
- Long. Bruce W, Jeannean Hall Rollins, & Barbara J. Smith. (2016) *Merrills's Atlas Of Radiographic Positioning & Procedures, Thirteen Edition*, Volume Tw,. Missouri: Elsevier Mosby.
- Lampignano, J.P. and Kendrick, L.E. (2018) *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy*. 9th edn. St. Louis, Missouri 63043: Elsevier.
- Nabilla Munanda P & Heru Iskanda. (2022). Seorang Laki-Laki 17 Tahun Dengan Ileus Obstruktif : Laporan Kasus. *Proceeding of the 15th Continuing Medical Education*, 1036-1044.
- Prastanti, Agustina Dwi, dkk. 2020. Rancang Bangun Alat Fiksasi Sekaligus *Cassette holder* untuk pemeriksaan Radiografi Abdomen Proyeksi LLD (*Left Lateral Decubitus*) pada Pasien non Kooperatif. *Jurnal Imejiing Diagnostik (JIImeD)* 6 (2020) 47-50.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. CV Alfabeta.