

## ANALISIS PERBANDINGAN INFORMASI CITRA ABDOMEN DENGAN MENGGUNAKAN *PHYSICAL GRID* DAN *VIRTUAL GRID*

Erlyana Eka Candra Ayunni<sup>1\*</sup>, Ike Ade Nur Liscyaningsih<sup>2</sup>, Anisa Nur Istiqomah<sup>3</sup>

Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : ikeade@unisayogya.ac.id

### ABSTRAK

*Abdomen* merupakan objek tebal pada manusia, sehingga diperlukan faktor eksposi tinggi pada pemeriksaan radiografi. Faktor tersebut akan mengakibatkan adanya radiasi hambur yang dapat menurunkan kualitas citra, maka diperlukan penggunaan grid untuk meningkatkannya. *Physical grid* memiliki kekurangan *noise* yang muncul pada radiograf disebabkan oleh jumlah foton sinar-X yang mencapai detektor bervariasi. Sedangkan *virtual grid* memiliki kelebihan dapat meningkatkan kualitas citra dengan cara menggabungkan radiasi hambur dan radiasi primer sampai ke detektor. Sehingga radiasi hambur menjadi lebih kecil dan radiasi primer menjadi lebih besar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan informasi citra *abdomen* dengan menggunakan *physical grid* dan *virtual grid*. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2024 hingga bulan April 2025. Metode pengambilan data yang digunakan adalah kuesioner dengan 1 dokter spesialis radiologi sebagai validator kuesioner dan 3 dokter spesialis radiologi sebagai responden dengan minimal kerja 10 tahun. Hasil dari kuesioner kemudian dianalisis menggunakan SPSS dengan uji Wilcoxon. Didapatkan hasil uji Wilcoxon, dapat diketahui bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed) yang diperoleh adalah 0,034. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 atau nilai signifikansi (p-value) yang digunakan, sehingga H1 diterima yaitu terdapat perbedaan informasi citra pada radiograf abdomen dengan menggunakan *physical grid* dan *virtual grid*. Terdapat perbedaan informasi citra pada citra abdomen dengan menggunakan *physical grid* dan *virtual grid*. Informasi citra dengan menggunakan *virtual grid* akan memvisualisasikan anatomi dengan lebih baik dibandingkan dengan menggunakan *physical grid*. Maka dari itu, penggunaan *virtual grid* lebih disarankan dibandingkan menggunakan *physical grid*.

**Kata kunci** : abdomen, informasi citra, *physical grid*, *virtual grid*

### ABSTRACT

*The abdomen is a thick object in humans, so a high exposure factor is required on radiographic examination. This factor will result in scattered radiation that can reduce the quality of the image, so the use of a grid is needed to increase it. The physical grid has a lack of noise that appears on the radiography due to the varying number of X-ray photons reaching the detector. Meanwhile, virtual grids have the advantage of being able to improve image quality by combining scattered radiation and primary radiation to the detector. So that the scattered radiation becomes smaller and the primary radiation becomes larger. The purpose of this study is to find out the comparison of abdominal image information using physical grid and virtual grid. The method used is quantitative with an experimental approach. The research was carried out from September 2024 to April 2025. The data collection method used was a questionnaire with 1 radiologist as the questionnaire validator and 3 radiology specialists as respondents with a minimum of 10 years of work. The results of the questionnaire were then analyzed using SPSS with the Wilcoxon test. The results of the Wilcoxon test can be found that the value of Asymp. The Sig. (2-tailed) obtained was 0.034. The value is smaller than 0.05 or the significance value (p-value) used, so H1 is accepted, that is, there is a difference in image information on the abdominal radiograph using a physical grid and a virtual grid. There is a difference in image information in abdominal images using physical grids and virtual grids. Imagery information using a virtual grid will visualize the anatomy better than using a physical grid. Therefore, the use of virtual grids is more recommended than using a physical grid.*

**Keywords** : abdomen, image information, *physical grid*, *virtual grid*

## PENDAHULUAN

Radiografi merupakan salah satu bidang ilmu kedokteran yang digunakan untuk menegakkan diagnosa. Pemeriksaan radiologi dilakukan dengan menggunakan teknologi pencitraan ataupun gambar berupa gelombang elektromagnetik dan mekanik. Pada pemeriksaan ini terdapat dua sumber radiasi yang digunakan yaitu radiasi *pengion* dan radiasi *non pengion*. Radiasi *pengion* berupa partikel bermuatan dan gelombang elektromagnetik yang memiliki kemampuan untuk mengionisasi media yang dilaluinya karena energi yang dimilikinya (Nurvan et al., 2023). Salah satu pemeriksaan radiologi adalah pemeriksaan radiografi abdomen. Pemeriksaan radiografi abdomen digunakan sebagai pemeriksaan penunjang untuk menegakkan diagnosa. Menurut penelitian Rifai et al. (2024) tercatat pemeriksaan radiografi *abdomen* merupakan pemeriksaan penunjang terbanyak dengan persentase 58% di RSUD Haji Makassar tahun 2021-2022.

*Abdomen* merupakan bagian tubuh dengan batas bawah pada *symphysis pubis* dan batas atas pada *diafragma*. Pada *abdomen* terdapat dua sistem organ yaitu sistem pencernaan dan sistem perkemihan. Selain itu, pada *abdomen* terdapat organ lain yang cukup penting antara lain *hepar*, pankreas, dan kandung empedu (Lampignano & Kendrick, 2018). *Abdomen* merupakan objek tebal yang ada pada tubuh manusia, sehingga diperlukannya faktor eksposi yang tinggi. Faktor eksposi yang tinggi akan mengakibatkan adanya radiasi hambur, faktor-faktor tersebut adalah kV yang tinggi, luas lapangan penyinaran, dan ketebalan objek atau pasien. Radiasi hambur merupakan radiasi yang dipancarkan dari objek, seperti pasien, setelah sinar-x berinteraksi dengan materi (Shekti, 2022). Radiasi ini menyebar ke seluruh ruangan dan dapat ditemukan di area yang tidak terpapar secara langsung oleh sinar-x (Ylimaula et al., 2024).

Radiasi hambur dapat menurunkan kualitas citra radiografi, sehingga diperlukan penggunaan grid untuk meningkatkan kualitas citra. Grid merupakan lempengan timbal persegi panjang yang disusun berselang-seling dengan *interspace material* (bahan penyekat) yang dapat ditembus oleh sinar-x. Grid dianjurkan untuk digunakan pada objek dengan ketebalan lebih dari 10 cm. Grid memiliki fungsi untuk menyerap radiasi yang tidak diinginkan, sehingga mengurangi noise pada gambar dan meningkatkan kontras (Shekti et al., 2024). Terdapat beberapa jenis grid yang dapat digunakan pada masa kini salah satunya adalah *physical grid* dan *virtual grid*. *Physical grid* merupakan grid fisik berupa lempengan yang diletakkan diantara pasien dan *image receptor* (Rozy, 2022). Sedangkan *virtual grid* merupakan sebuah teknologi *image processing* yang dapat menghitung komponen radiasi hambur pada citra dan mengubah kualitas citra yang memburuk akibat radiasi hambur menjadi citra yang lebih baik. Penerapan teknologi *virtual grid* dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan kualitas citra dan meningkatkan efisiensi alur kerja dalam pemeriksaan radiologi (Ardoni et al., 2023).

Penggunaan *physical grid* memiliki kekurangan yaitu jumlah foton sinar-X yang mencapai film atau detektor dapat bervariasi, sehingga menimbulkan peningkatan *noise* yang ditampilkan pada radiograf (Priyono et al., 2020). Disisi lain, penggunaan *virtual grid* memiliki kelebihan pada peningkatan kualitas citra yang mencolok dengan menggabungkan radiasi hambur dan radiasi primer sampai ke detektor. Sehingga membuat radiasi hambur menjadi lebih kecil dan radiasi primer menjadi lebih besar (Kawamura et al., 2015). Akan tetapi untuk penelitian membandingkan informasi citra menggunakan *physical grid* dan *virtual grid* pada pemeriksaan *abdomen* belum dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan informasi citra *abdomen* dengan menggunakan *physical grid* dan *virtual grid*.

## METODE

Pada penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Penelitian menggunakan *phantom abdomen* dewasa. Pengambilan

radiograf dilakukan di Laboratorium Radiologi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta dengan menggunakan *physical grid* dengan ratio 8:1, pesawat sinar-X mobile BMI, dan faktor ekposisi 70 kVp 32 mAs dengan menggunakan detektor FDR D-EVO II C35 yang sudah terintegrasi dengan *virtual grid*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 hingga bulan April 2025. Metode pengambilan data yang digunakan adalah kuesioner dengan 1 dokter spesialis radiologi sebagai validator kuesioner dan 3 dokter spesialis radiologi sebagai responden dengan minimal kerja 10 tahun. Kuesioner yang digunakan memiliki 5 variabel yaitu visual *diafragma*, visual *peritoneal fat*, visual *costae*, visual *pelvis* hingga *symphysis pubis*, dan visual *spine* dengan *pedicle* simetris. Penilaian dilakukan dengan 4 skala pengukuran yaitu skala 1 untuk struktur tidak jelas, skala 2 untuk struktur cukup jelas, skala 3 untuk struktur jelas, dan skala 4 untuk skala sangat jelas. Hasil dari kuesioner kemudian dianalisis menggunakan SPSS dengan pengujian normalitas dan uji beda *Wilcoxon*.

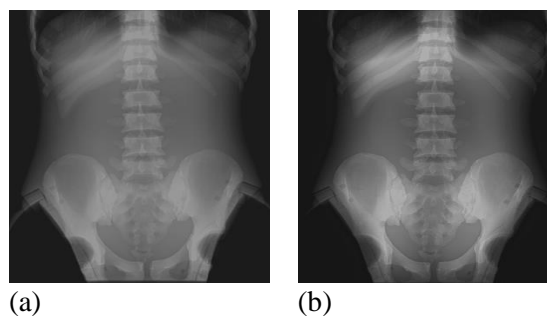
Penelitian dilaksanakan untuk mengetahui perbandingan informasi citra *abdomen* menggunakan *physical grid* dan *virtual grid*. Hasil citra kemudian dianalisis berupa analisis informasi citra dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan informasi citra pada radiograf *abdomen* dengan menggunakan *physical grid* dan *virtual grid*.

$H_1$  = Terdapat perbedaan informasi citra pada radiograf *abdomen* dengan menggunakan *physical grid* dan *virtual grid*.

Alur penelitian diawali dengan studi literatur yang berfungsi untuk menemukan identifikasi dan rumusan masalah. Selanjutnya dilakukan pembuatan rancangan penelitian kuantitatif yang terdiri atas validasi kuesioner dan kuesioner responden. Pengambilan data dilakukan dengan mengumpulkan data kuesioner yang kemudian hasil dari kuesioner tersebut dianalisis dengan cara ditarik kesimpulan dan hasil.

## HASIL



Gambar 1. (a) Citra *Abdomen* dengan *Physical grid* rasio 8:1 (b) Citra *Abdomen* dengan *Virtual grid* rasio 8:1

Tabel 1. Hasil Kuesioner

	Kriteria	Responden					
		R1		R2		R3	
		PG	VG	PG	VG	PG	VG
1	Visual <i>Diafragma</i>	1	1	3	2	3	4
2	Visual <i>Peritoneal Fat</i>	1	1	2	2	3	3
3	Visual <i>Costae</i>	2	3	3	4	3	4
4.	Visual <i>Pelvis</i> hingga <i>symphysis pubis</i>	3	3	3	4	4	4
5.	Visual <i>Spine</i> dengan <i>pedicle</i> simetris	2	3	4	4	3	4

Telah dilakukan penelitian perbandingan informasi citra *abdomen* dengan menggunakan *physical grid* dan *virtual grid*. Gambar 1 merupakan citra *abdomen* dengan menggunakan *physical grid* dan *virtual grid* yang digunakan untuk penelitian informasi citra. Hasil citra *abdomen* menggunakan *physical grid* dan *virtual grid* dapat dilihat pada gambar 1.

Penilaian perbandingan penggunaan *physical grid* dan *virtual grid* pada citra *abdomen* dilakukan secara kuantitatif. Dilakukan uji normalitas menggunakan pengujian *Shapiro-Wilk* dan uji beda menggunakan pengujian *Wilcoxon* dari hasil penilaian pada kuesioner yang sudah diisi oleh 3 dokter spesialis radiologi.

### Uji Normalitas

Dilakukan uji normalitas untuk mengolah, menganalisis, serta mendeskripsikan data yang telah terkumpul untuk mengetahui data bersifat normal atau tidak normal. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk uji normalitas. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (*p-value*) yang didapatkan lebih dari 0,05. Hasil uji normalitas data ditampilkan pada tabel 2.

**Tabel 2. Uji Normalitas Data**

Kelompok	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	Statistic	df	Sig.
<i>Physical grid</i>	.853	15	.019
<i>Virtual grid</i>	.799	15	.004

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan menggunakan pengujian *Shapiro-Wilk*, didapatkan data *physical grid* dan *virtual grid* tidak berdistribusi normal karena nilai signifikansi (*p-value*) yang dihasilkan lebih kecil dari 0,05.

### Uji Beda

Untuk mengetahui adanya perbedaan antara *physical grid* dan *virtual grid*, maka dilakukan uji *Wilcoxon* yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua data berpasangan tanpa mengasumsikan data berdistribusi normal. Dengan uji *Wilcoxon* didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3. Hasil Uji Wilcoxon**

Test Statistics <sup>a</sup>	
	<i>Virtual grid - Physical grid</i>
Z	-2.121 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon*, dapat diketahui bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* yang diperoleh adalah 0,034. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 atau nilai signifikansi (*p-value*) yang digunakan, sehingga  $H_1$  diterima.

## PEMBAHASAN

Grid merupakan suatu alat yang dapat mengurangi radiasi hambur yang mencapai *image receptor* secara efektif. Grid dirancang untuk meneruskan foton sinar-X yang tegak lurus dari *tube* sinar-X menuju *image receptor* (Rozy, 2022). Grid terdiri lempengan timbal dan bahan *interspace* yang bersifat *radiotransparent* yang disusun secara berselang-seling. Grid memiliki fungsi untuk menyerap radiasi hambur yang diproduksi dalam tubuh pasien sebelum mencapai *image receptor*. Penggunaan grid biasanya ditempatkan antara pasien dan *image receptor*. Sinar-X yang keluar dari tubuh pasien akan mengenai grid sehingga tidak mencapai *image receptor* (Shekti, 2022). Menurut Bushong (2017) terdapat beberapa jenis grid antara lain

adalah grid parallel, *crossed grid*, *focused grid*, dan *moving grid*. Virtual grid merupakan teknologi pemrosesan citra radiografi digital yang dapat mengubah kualitas citra yang memburuk akibat hamburan radiasi sinar-X menjadi kualitas citra yang lebih baik dengan mengurangi efek hamburan radiasi sinar-X. Virtual grid dirancang untuk meningkatkan kualitas citra yang menurun akibat adanya hamburan radiasi apabila *physical grid* tidak digunakan (Ardoni et al, 2023). Virtual grid akan meningkatkan kualitas citra berupa kontras dengan mengkalkulasikan besaran radiasi hambur dan radiasi primer yang sampai ke image receptor dan selanjutnya akan mereplikasi besaran radiasi hambur menjadi lebih rendah dan besaran radiasi primer menjadi lebih besar. Virtual grid terdiri atas Contrast Improvement Processing dan Granularity Improvement Processing untuk memperbaiki kontras citra yang menurun dan peningkatan granularitas yang disebabkan oleh hamburan *radiasi yang tersebar di dalam subjek* (Kawamura et al, 2015).

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* didapatkan nilai signifikansi (*p-value*) 0,034 dimana nilai tersebut lebih kecil dari nilai signifikansi yang ditetapkan yaitu 0,05. Maka dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada citra *abdomen* yang menggunakan *physical grid* dan citra *abdomen* yang menggunakan *virtual grid*. Berdasarkan kuesioner yang dibagikan dan sudah dinilai oleh 3 dokter spesialis radiologi, menunjukkan bahwa informasi citra pada citra *abdomen* dengan menggunakan *virtual grid* memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan citra *abdomen* dengan menggunakan *physical grid*. Hal ini sejalan dengan teori yang disebutkan oleh (Ardoni et al., 2023) yang menyebutkan bahwa *virtual grid* dapat mengubah kualitas citra yang memburuk akibat hamburan radiasi sinar-X menjadi kualitas citra yang lebih baik dengan mengurangi efek hamburan sinar-X.

Menurut (Kawamura et al., 2015) *virtual grid* akan meningkatkan kualitas citra berupa kontras dengan mengkalkulasikan besaran radiasi hambur dan radiasi primer yang sampai ke *image receptor* dan selanjutnya mereplikasi besaran radiasi hambur menjadi lebih rendah dan besaran radiasi primer menjadi lebih besar. Sedangkan *physical grid* sendiri memiliki kekurangan pada penyerapan radiasi primer yang berlebih sehingga dapat menyebabkan kehilangan informasi citra dan peningkatan dosis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh (Liscyaningsih et al., 2024) didapatkan hasil Contrast to Noise Ratio (CNR) pada *virtual grid* lebih tinggi dibandingkan dengan *physical grid* hal ini menunjukkan bahwa kualitas citra radiograf yang menggunakan *virtual grid* akan lebih baik dibandingkan dengan menggunakan *physical grid*.

Menurut penulis, dengan hasil yang sudah didapatkan berdasarkan kuesioner maupun hasil uji menggunakan SPSS dengan uji beda *Wilcoxon* dapat disimpulkan bahwa penggunaan *virtual grid* lebih baik dibandingkan dengan *physical grid* dikarenakan hasil radiograf dengan menggunakan *virtual grid* dapat memvisualisasikan anatomi dengan lebih baik dibandingkan dengan *physical grid* karena adanya kemampuan untuk meningkatkan kualitas citra. Hal ini diperkuat dengan cara penggunaan *physical grid* yang diletakkan diantara *image receptor* dan pasien yang memungkinkan terjadinya pergeseran apabila pasien bergerak sehingga hasil citra yang dihasilkan akan mengalami *artefak*. Apabila menggunakan *virtual grid* maka tidak perlu mengatur posisi *physical grid* sehingga meminimalisir kemungkinan terjadinya *artefak* karena pemasangan grid yang kurang tepat.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan informasi citra pada citra *abdomen* dengan menggunakan *physical grid* dan *virtual grid* yang dibuktikan dengan hasil uji *Wilcoxon* yang didapatkan adalah 0,034. Informasi citra dengan menggunakan *virtual grid* akan memvisualisasikan anatomi dengan lebih baik dibandingkan dengan menggunakan *physical grid*. Maka dari itu, penggunaan *virtual*

grid lebih disarankan untuk pemeriksaan *abdomen* dan objek tebal lainnya seperti *cranium*, *pelvis*, dan *vertebrae*.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah senantiasa memberikan dukungan, motivasi, dan menemani penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Khususnya, kepada seluruh staff, dosen, dan jajarannya di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardoni, F., Choridah, L., Susanto, E., & Irsal, M. (2023). *Radiation Dose and Image Quality with Exposure Factor Variation Using a Virtual grid in Digital Radiography. International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 323–331. <https://doi.org/10.32628/ijrst52310649>
- Bushong, S. C. (2017). *Radiologic Science for Technologists*.
- Kawamura, T., Naito, S., Okano, K., & Yamada, M. (2015). *Improvement in Image Quality and Workflow of X-Ray Examinations using a New Image Processing Method, "Virtual grid Technology."* *FujiFilm Research & Development*, 60.
- Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2018). *Bontrager's Textbook Of Radiographic Positioning And Related Anatomy* (Ninth Edition). Elsevier.
- Liscyaningsih, I. A. N., Mahanani, A., Istiqomah, A. N., & Ma'ruf, M. A. (2024). *The role of virtual grid to increase contrast-to-noise ratio in thorax radiography. International Journal of Health Science and Technology*, 6(2), 137–143. <https://doi.org/10.31101/ijhst.v6i2.3756>
- Nurvan, H., Kesuma Wardani, A., & Palupi, N. E. (2023). Karakteristik Pemeriksaan Pasien Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Ananda Babelan Bekasi Periode Agustus 2021-Juli 2022 : Studi Retrospektif. 4(4). <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/JPH>
- Priyono, S., Anam, C., & Budi, W. S. (2020). Pengaruh Rasio Grid Terhadap Kualitas Radiograf Fantom Kepala. *Berkala Fisika*, 23(1), 10–16.
- Rifai, A. W. S., Rasyid, M., Melinda, M., & Beru Gani, A. (2024). Karakteristik Pasien Ileus Obstruktif di RSUD Haji Makassar Tahun 2021-2022. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 10956–10963. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.14029>
- Rozy, M. F. (2022). Pengaruh Penggunaan Grid pada Pemeriksaan Radiografi Thorax.
- Shekti, S. A. B. (2022). *Comparison Radiographic Image Quality Using Moving Grid, Stationary Grid and Non-Grid Technique*.
- Shekti, S. A. B., Sari, N. L. K., Hartoyo, P., & Mulyati, D. (2024). *Impact of Different Grids on the Quality of Abdominal Radiography Images*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 13(1), 95. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v13i1.22202>
- Ylimaula, S., Räsänen, L., Hurskainen, M., Peuna, A., Julkunen, P., Nieminen, M. T., & Hanni, M. (2024). *X-ray scatter in projection radiography. Radiation Protection Dosimetry*, 200(2), 120–129. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncad275>