

ANALISIS PERBANDINGAN INFORMASI CITRA RADIOGRAFI CRANIUM DENGAN MENGGUNAKAN VIRTUAL GRID DAN PHYSICAL GRID

Herda Sephiarosi^{1*}, Ike Ade Nur Liscyaningsih², Sofie Nornalita Dewi³

Program Studi Radiologi Program Diploma Tiga, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta^{1,2,3}

*Corresponding Author : herdasephiarosi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan informasi citra radiografi *cranium* dengan menggunakan *Virtual Grid* dan *Physical Grid*. Metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Oktober 2024 hingga Maret 2025 di Lab Mobile Radiologi di Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. Pengumpulan data dilakukan dengan cara penilaian menggunakan kuesioner. Kuesioner diisi oleh responden yaitu tiga dokter spesialis radiologi dan dilakukan uji statistik menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS berupa paired sample T-Test sehingga dapat ditarik kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada hasil statistik informasi citra radiografi *cranium* dengan menggunakan *Virtual Grid* dan *Physical Grid*. Namun, secara rata-rata (*mean*) nilai penggunaan *Virtual Grid* cenderung lebih tinggi dibandingkan *Physical Grid* pada semua kriteria penilaian. *Virtual Grid* menunjukkan kecenderungan kinerja yang lebih baik dalam semua penilaian kriteria. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi *Virtual Grid* memiliki potensi besar sebagai alternatif yang efektif untuk menggantikan *Physical Grid* dalam pemeriksaan radiografi *cranium*. Keunggulan utama *Virtual Grid* terletak pada kemampuannya menghasilkan kualitas citra yang optimal tanpa perlu meningkatkan dosis radiasi, yang sangat penting dalam menjaga keselamatan radiasi. Selain itu, ketidaksesuaian pengaturan parameter digital pada *Virtual Grid* memungkinkan optimasi yang lebih presisi untuk berbagai struktur anatomi dengan karakteristik berbeda.

Kata kunci : informasi citra, *physical grid*, radiografi *cranium*, *virtual grid*

ABSTRACT

This study aims to determine the comparison of cranium radiographic image information using Virtual Grids and Physical Grids. Quantitative research method with an experimental approach. This research was conducted from October 2024 to March 2025 at the Mobile Radiology Lab at Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Data collection was carried out by means of assessment using a questionnaire. The questionnaire was filled out by respondents, namely three radiology specialists, and statistical tests were carried out using the IBM SPSS application in the form of a paired sample T-Test so that conclusions could be drawn. Based on the results of the study, there was no significant difference in the statistical results of cranial radiographic image information using Virtual Grid and Physical Grid. However, on average (mean) the value of using Virtual Grid tends to be higher than Physical Grid in all assessment criteria. Virtual Grid shows a tendency for better performance in all assessment criteria. This shows that Virtual Grid technology has great potential as an effective alternative to replace Physical Grid in cranial radiographic examinations. The main advantage of Virtual Grid lies in its ability to produce optimal image quality without the need to increase the radiation dose, which is very important in maintaining radiation safety. In addition, the incompatibility of digital parameter settings in Virtual Grid allows for more precise optimization for various anatomical structures with different characteristics.

Keywords : *image information, cranium radiography, virtual grid, physical grid*

PENDAHULUAN

Radiologi adalah cabang kedokteran yang memanfaatkan radiasi untuk diagnosa penyakit dan teknik pencitraan organ tubuh, menggunakan sinar-X dan zat radioaktif (BAPETEN, 2020).

Salah satu prosedur umum yang dilakukan adalah radiografi *cranium* (Silm, 2020). Menurut Dewilza et al., (2023) *Cranium* merupakan bagian tubuh yang relatif tebal yang tersusun dari banyak tulang dengan penyerapan radiasi hambur yang besar, sehingga dalam pemeriksaan tersebut direkomendasikan menggunakan kualitas citra yang tinggi. Menurut Hatma Rusli Ret al., (2022) dengan menggunakan densitas tinggi maka memerlukan arus tabung yang tinggi juga untuk mendapatkan kontras radiografi optimal pada bagian tubuh yang tebal seperti *cranium*, *abdomen*, dan *pelvis* maka di perlukan penggunaan grid. Grid adalah perangkat yang terdiri dari lembaran logam bermotor atom tinggi yang disusun sejajar dan dipisahkan oleh bahan isolasi atau interspace yang dapat ditembus sinar-X. Grid dalam radiografi berfungsi mengurangi radiasi hambur dan mempertahankan radiasi primer untuk menghasilkan citra yang berkualitas. Penggunaannya meningkatkan kontras citra, namun dapat menurunkan jumlah foton yang mencapai detektor, sehingga meningkatkan noise dan membutuhkan peningkatan faktor eksposur, yang berdampak pada naiknya dosis radiasi pasien (Priyono et al., 2020).

Grid dapat dibedakan berdasarkan jenis dan susunannya. Berdasarkan jenisnya, terdapat dua macam grid yaitu grid diam (*stasioner* atau *lishom*), yang tersedia dalam berbagai ukuran sesuai ukuran kaset dan bersifat portabel dan grid bergerak (*moving grid* atau *bucky*), yang biasanya ditempatkan di bawah meja pemeriksaan atau di dalam bucky (Safruddin et al., 2017). Berdasarkan susunannya, terdapat beberapa tipe grid, yaitu: *grid linear*, yang terdiri atas lempengan timbal balik sejajar, di mana kepadatan tertinggi biasanya berada di bagian tengah film dan semakin mengecil ke arah tepi; *grid terfokus*, yang pelat timbalnya disusun miring dari tengah ke tepi mengikuti arah penyelaras, efektif dalam mengurangi *potongan geometris* namun harus digunakan pada jarak tertentu dan dengan orientasi yang benar; *cross grid*, yaitu dua grid yang disusun menyilang dan sangat efektif dalam menghilangkan radiasi hambur jika pusat sinar tepat di tengah grid; serta *pseudo grid*, yang menyerupai grid linear tetapi dengan tinggi lempeng timbal yang meningkat dari tepi ke pusat, memungkinkan sinar oblik tetap mencapai film sekaligus mengurangi efek *cut-off* (Safruddin et al., 2017).

Physical Grid adalah alat yang digunakan dalam radiologi untuk meningkatkan kualitas citra sinar-x. *Grid* ini memiliki fungsi mengurangi radiasi yang tidak di inginkan sehingga hanya radiasi dari objek saja yang akan mencapai detektor. Sedangkan *Virtual Grid* adalah teknologi pemrosesan gambar radiologi digital yang dikembangkan pada tahun 2016 untuk meningkatkan kualitas citra yang terpengaruh oleh hamburan sinar-X. Teknologi ini mengurangi efek hambur sinar-X, meningkatkan kontras dan granularitas citra. (Fitrus Ardoni et al., 2023). Penggunaan *Physical Grid* memiliki kelemahan, yaitu untuk memperoleh kualitas citra yang lebih baik diperlukan peningkatan faktor eksposi, yang berdampak pada meningkatnya dosis radiasi yang diterima oleh pasien. *Virtual Grid* hadir sebagai teknologi baru yang mampu menghasilkan kualitas citra yang lebih baik tanpa perlu meningkatkan dosis radiasi.

Belum ada penelitian yang secara spesifik membandingkan kualitas informasi citra antara *Virtual Grid* dan *Physical Grid* khususnya pada pemeriksaan radiografi *cranium*, serta belum tersedia cukup data mengenai seberapa efektif *Virtual Grid* dalam menggantikan peran *Physical Grid* untuk menghasilkan kualitas citra yang lebih baik tanpa meningkatkan paparan radiasi, terutama dalam konteks klinis yang memerlukan akurasi diagnostik tinggi seperti kasus trauma kepala. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan informasi citra radiografi *cranium* dengan menggunakan *Virtual Grid* dan *Physical Grid*.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan oktober 2024 hingga Maret 2025 di Lab Mobile Radiologi di Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. Alat dan bahan yang di gunakan antara

lain physical grid, software virtual grid, pesawat mobile, dan phantom. Eksposi di lakukan selama 2 kali masing-masing grid, dengan faktor eksposi 75 kv dan 25 mAs. Citra yang sudah di hasilkan selanjutnya dianalisis. Pengumpulan data dilakukan dengan cara validasi kuesioner oleh satu dokter spesialis radiologi. Kuesioner di isi oleh responden yaitu tiga dokter spesialis radiologi

Tabel 1. Karakteristik Responden

Responden	Usia	Jenis Kelamin	Pekerjaan
1	60 th	Perempuan	Dokter Spesialis Radiologi
2	43 th	Perempuan	Dokter Spesialis Radiologi
3	36 th	Perempuan	Dokter Spesialis Radiologi

Responden mengisi kuesioner dengan kriteria yang dinilai pada delapan kriteria yang sudah di validasi oleh dokter spesialis radiologi, yaitu : *Visual kualitas citra, Visual soft tissue, Visual tabula externa dan interna, Visual orbital rim dan petrosus ridge, Visual dorsum sella dan sella turcica, Visual SPN dan Sebagian air cellulae mastoidea, Visual os maxilla, os mandibula, proc mastoideus dan os nasal, Visual concha bilateral*. Setelah data di peroleh, Selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan metode statistik dengan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistics 26, dengan menguji hasil normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk dan untuk menguji hasil perbedaan data menggunakan uji Paired Sample T-Test. Selanjutnya menyajikan data untuk mengambil informasi yang ada dalam data analisis sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Citra Radiografi Cranium

Gambar 1. Citra Radiograf Menggunakan *Virtual Grid*Gambar 2. Citra Radiograf Menggunakan *Physical Grid*

Hasil Statistik

Hasil dari penelitian dilakukan Uji Statistik dengan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistics 26 dengan menguji hasil normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk dan untuk menguji hasil perbedaan data menggunakan uji Paired Sample T-Test.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Virtual	.314	3	.	.893	3	.363
Physical	.232	3	.	.980	3	.726

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 2, hasil uji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan nilai p-value *Virtual Grid* 0,363 dan nilai p-value *Physical Grid* 0,726. Kedua data tersebut berdistribusi normal ($p > 0,05$) sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik. Analisis data di lanjutkan dengan uji beda menggunakan uji Paired Sample T-Test.

Tabel 3. Hasil Uji Beda

Objek Visual	Mean	
	PG	VG
Kualitas Citra	3,33	3,67
Soft Tissue	3,00	3,33
Tabula eksterna dan interna	3,00	3,67
Orbital rim dan petrosis ridge	3,33	3,67
Dorsum sella dan sella tursica	3,00	3,33
SPN dan sebagian air cellulae mastoidea	3,00	3,67
Os maxilla, os mandibula, proc mastoideus dan os nasal	3,00	3,33
Concha bilateral	3,00	3,67

Visual Kualitas Citra

Visual Kualitas Citra berdasarkan hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata *Virtual Grid* (3,67) lebih tinggi dibandingkan *Physical Grid* (3,33), meskipun secara statistik perbedaan ini tidak signifikan ($p>0,05$). Hal ini sejalan dengan penelitian Kawamura dkk. (2018) yang menjelaskan bahwa *Virtual Grid* dapat menghasilkan kualitas citra yang setara atau bahkan lebih baik dari *Physical Grid* melalui proses estimasi dan transmisi radiasi hambur yang lebih presisi. Teknologi *Virtual Grid* mampu melakukan perhitungan kompleks untuk mengoptimalkan kontras dan detail gambar tanpa mengorbankan informasi diagnostik penting.

Visual Soft Tissue

Visual *Soft Tissue* memiliki perbedaan mean *Virtual Grid* (3,33) lebih tinggi dibandingkan *Physical Grid* (3,00) menunjukkan kemampuan *Virtual Grid* dalam memvisualisasikan jaringan lunak dengan baik. Menurut Bushong dkk. (2017), visualisasi jaringan lunak memerlukan kontras yang optimal, dan dengan menggunakan *Virtual Grid* dapat mencapai hal ini melalui pemrosesan digital yang adaptif terhadap variasi kepadatan jaringan. Meskipun perbedaannya tidak signifikan secara statistik, hasil ini menunjukkan potensi *Virtual Grid* sebagai alternatif yang valid.

Visual Tabula Eksterna dan Interna

Visual *Tabula Externa* dan *Interna* memiliki perbedaan mean yang cukup besar antara *Virtual Grid* (3,67) dan *Physical Grid* (3,00) meskipun tidak signifikan secara statistik, hal ini menunjukkan keunggulan *Virtual Grid* dalam memvisualisasikan struktur tulang. Sesuai dengan teori Priyono dkk. (2020), *Virtual Grid* dapat mengoptimalkan visualisasi struktur

tulang tanpa perlu meningkatkan dosis radiasi, berbeda dengan *Physical Grid* yang mungkin memerlukan peningkatan faktor eksposur untuk mencapai detail yang sama.

Visual Orbital Rim dan Petrosus Ridge

Visual Orbital Rim dan Petrosus Ridge memiliki perbedaan mean *Virtual Grid* (3,67) memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan *Physical Grid* (3,33) menunjukkan kemampuan *Virtual Grid* dalam memvisualisasikan struktur tulang yang kompleks. Hal ini sejalan dengan penelitian Setiawati dkk. (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan grid sangat penting untuk meningkatkan kontras citra, terutama pada area dengan variasi kepadatan tinggi seperti wilayah orbital dan petrosus.

Visual Dorsum Sella dan Sella Tursica

Visual Dorsum Sella dan Sella Tursica hasil mean *Virtual Grid* (3,33) lebih tinggi dibandingkan *Physical Grid* (3,00) menunjukkan bahwa *Virtual Grid* mampu mempertahankan detail struktur anatomi halus. Menurut Samei dkk. (2019), kemampuan ini terkait dengan optimalisasi resolusi spasial dan kontras yang dapat dicapai melalui pemrosesan digital yang dapat mempertajam batas-batas struktur anatomi tanpa mengorbankan detail halus yang penting untuk diagnosis.

Visual SPN dan Sebagian Air Cellulae Mastoidea

Visual SPN dan Sebagian Air Cellulae Mastoidea memiliki perbedaan mean yang cukup besar, *Virtual Grid* (3,67) dan *Physical Grid* (3,00) menunjukkan keunggulan *Virtual Grid* dalam memvisualisasikan struktur dengan kepadatan berbeda. Hal ini sesuai dengan teori Litjens dkk. (2017) tentang kemampuan metode pemrosesan digital dalam meningkatkan kualitas gambar pada area dengan kompleksitas tinggi.

Visual Os Maxilla, Os Mandibula, Proc Mastoideus dan Os Nasal

Visual Os Maxilla, Os Mandibula, Proc Mastoideus dan Os Nasal memiliki nilai mean *Virtual Grid* (3,33) yang lebih tinggi dari *Physical Grid* (3,00) menunjukkan konsistensi kinerja *Virtual Grid* dalam memvisualisasikan struktur tulang wajah. Schindera dkk. (2019) menjelaskan pentingnya optimalisasi kontras untuk membedakan struktur anatomi yang berdekatan, yang dapat dicapai dengan baik menggunakan *Virtual Grid*.

Visual Concha Bilateral

Visual Concha Bilateral hasil mean *Virtual Grid* (3,67) lebih tinggi dibandingkan *Physical Grid* (3,00) hal ini menunjukkan kemampuan *Virtual Grid* yang unggul dalam memvisualisasikan struktur anatomis yang kompleks. Samei dan Krupinski (2018) menjelaskan bahwa peningkatan informasi citra harus mendukung diagnosis yang lebih akurat, dan hasil ini menunjukkan potensi *Virtual Grid* dalam mencapai tujuan tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada informasi citra radiografi *cranium* dengan menggunakan *Virtual Grid* dan *Physical Grid* pada hasil statistik. Namun, secara rata-rata (*mean*) nilai penggunaan *Virtual Grid* cenderung lebih tinggi dibandingkan *Physical Grid* pada semua kriteria penilaian. *Virtual Grid* menunjukkan kecenderungan kinerja yang lebih baik dalam semua penilaian kriteria. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi *Virtual Grid* memiliki potensi besar sebagai alternatif yang efektif untuk menggantikan *Physical Grid* dalam pemeriksaan radiografi *cranium*. Keunggulan utama *Virtual Grid* terletak pada kemampuannya menghasilkan

kualitas citra yang optimal tanpa perlu meningkatkan dosis radiasi, yang sangat penting dalam menjaga keselamatan radiasi. Selain itu, ketidaksesuaian pengaturan parameter digital pada *Virtual Grid* memungkinkan optimasi yang lebih presisi untuk berbagai struktur anatomi dengan karakteristik berbeda.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan terimakasih atas dukungan, inspirasi dan bantuan kepada semua pihak dalam membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini, termasuk pada peserta yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- BAPATEN. (2020). Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 4 Tahun 2020 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional . Jakarta : BAPETEN.
- Bontranger, K., & Lampignano, J. (2018). *Bontranger's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy* (Vol. 9). Missouri: Elsevier.
- Bushong, Stewart C. 2017. *Radiologic Science for Technologists Physic Biology and Protection 11th ed*, Washington DC: The CV Mosby Company.
- Dewilza, M., Hernaningsih, Y., & Indrati, R. (2023). Analisis Perbandingan Informasi Citra Radiografi Kranium dengan Menggunakan Grid dan Non Grid. *Jurnal Radiologi Indonesia*, 15(2), 45-52.
- Fitrus Ardoni, R., Indrati, R., & Wibowo, A. (2023). Analisis Perbandingan Kualitas Citra Radiografi Thorax dengan Menggunakan Virtual Grid dan Physical Grid di Instalasi Radiologi RSUD Dr. Moewardi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan* , 5(1), 1-10.
- Hadi, H. E. H., Juliantara, E., & Supriyani, N. N. (2022). Perbandingan Informasi Citra Anatomi Mra Renal Dengan Menggunakan Metode Time Of Flight Dan Phase Contrast Di Instalasi Radiologi Rsud Arifin Achmad Provinsi Riau. *Medical Imaging and Radiation Protection Research (MIROR) Journal*, 2(2), 31-35.
- Kartikasari, Y., Kartili, M. I., Rochmayanti, D., & Aprilia, N. (2020). Perbedaan Informasi Citra Anatomi Sekuen Diffusion Weighted Imaging (Dwi) Antara Penggunaan Propeller Dengan Tanpa Propeller Pada Pemeriksaan Mri Brain Dengan Kasus Stroke. *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD)*, 6(1), 36-43.
- Kawamura, T., Okano, K., & Yamada,
- M. (2018). *Improvement in Image Quality and Workflow of X-ray Examinations Using a New Image Processing Method, VirtualGridTM Technology*. Kanagawa: FUJIFILM Corporation.
- Litjens, G., Kooi, T., Bejnordi, BE, Setio, AAA, Ciompi, F., Ghafoorian, M., & Sánchez, CI (2017). Survei Pembelajaran Mendalam dalam Analisis Citra Medis. *Analisis Citra Medis*, 42, 60-88.
- Prasetya, I. M. L., Dharmawan, I. B. G., Sugiantara, I. W. A., & Mokoagow, N. A. (2023). Evaluasi Perbandingan Informasi Citra MRI Brain Sekuen Diffusion Weighted Imaging Irisan Axial Pada Variasi Nilai SENSE di Instalasi Radiologi RSUD Provinsi NTB. *An-Najat*, 1(4), 245-253.
- Priyono, S., Anam, C., & Budi, W. S. (2020). *Pengaruh Rasio Grid Terhadap Kualitas Radiograf Fantom Kepala*. Berkala Fisika, 23(1), 10-16
- Puspita, M. I., Felayani, F., & Manurung, D. (2019, October). Perbedaan Informasi Citra Ct Scan Kepala Pada Kasus Stroke Non Hemoragic Dengan Variasi Nilai Window Width (Di Instalasi Radiologi Rsud. Dr. R. Soeprapto Cepu). In *Prosiding Seminar Nasional Widya*

Husada.

- Rusli, R. H., Tunny, I. S., Malisngorar, M. S., Akhmadi, A., & Hursepunny, Y. (2022). *Perbandingan Kualitas Citra Radiograf Kepala Menggunakan Grid dan Tanpa Grid pada Computed Radiografi*. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Indonesia, 2(2), 244-249.
- Samei, E., Badano, A., Chakraborty, D., Compton, K., Cornelius, C., Corrigan, K., & Williams, MB (2019). Penilaian Kinerja Tampilan untuk Sistem Pencitraan Medis: Ringkasan Eksekutif Laporan AAPM TG18. Fisika Medis , 46(3), 1088- 1099.
- Schindera, ST, Odedra, D., Raza, SA, Kim, TK, Jang, HJ, Szucs-Farkas, Z., & Rogalla, P. (2019). Algoritma Rekonstruksi Iteratif untuk CT: Dapatkah Dosis Radiasi Diturunkan Sementara Detektabilitas Kontras Rendah Dipertahankan? Radiologi, 269(2), 511-518.
- Setiawati, E., Tjahyono, YD, & Bahrudin, B. (2019). Analisis PenggunaanGrid pada Pemeriksaan Radiografi Digital. Jurnal Imejing Diagnostik , 5(1), 23-28.
- Silmi, M. (2020). Dasar-dasar Teknik Radiografi . Jakarta: EGC
- Utami, A. P., Saputro, S. D., & Felayani, F. (2018). Radiologi dasar I. Magelang. penerbit inti medika pustaka.
- Warisan, AY, Nurcahyo, PW, & Sulistiyadi, AH (2022). *Efektifitas Penambahan Source to Image Distance (SID) terhadap Penurunan Dosis Radiasi pada Pemeriksaan Radiografi Cranium*. Jurnal Imejing Diagnostik (JIImeD) , 8 (1), 11-14.