

## Perbandingan Hasil Radiograf pada Pemeriksaan Lumbosacral Antero Posterior Menggunakan Grid dan Tanpa Grid

Wahyuddin, A.AR. Rakhmansya Iskandar, Ahmad Pramudya Ramadhana Kusuma

Radiologi, Politeknik Kesehatan Muhammadiyah Makassar

Email: [wahyujanggo61@gmail.com](mailto:wahyujanggo61@gmail.com)

### Artikel info

#### Artikel history:

Received;18-10-2023

Revised;28-11-2023

Accepted;04-12-2023

#### Keyword:

Antero Posterior, Grid, Lumbosacral

**Abstract.** *In making efforts to improve Radiology services to help confirm a patient's diagnosis using the expert knowledge of a Radiologist on the results of photographs made by a Radiographer, imaging is really needed which can show the structure of the organ being examined in detail down to the smallest structure, this requires the use of tools on when taking pictures, namely GRID. The grid is an inspection tool used to absorb unidirectional scattered radiation originating from exposed objects. Routine projections in lumbosacral examinations are Antero Posterior (AP) and lateral projections. This research was conducted to determine the comparison of the results of lumbosacral examination radiographs using a grid and without a grid. The type of research carried out is qualitative research with a descriptive approach. The Likert scale is a research scale used to measure attitudes and opinions. This scale is used to complete a questionnaire that requires respondents to indicate their level of agreement with a series of questions. There were 2 samples taken in this study with lumbosacral examination patients. Data collection was obtained from observation, questionnaires, and documentation methods. Based on research that has been carried out, the lumbosacral examination using a grid produces a better image compared to an image that does not use a grid, where the analysis of the results states that patient 1 got 100% for the radiograph results that used a grid, which means it was good then for those that did not use a grid. in patient 1 it got 63% which means it is enough.*

**Abstrak.** Dalam melakukan upaya peningkatan layanan Radiologi untuk membantu menegakkan diagnosa pasien dengan hasil ekspertise dokter Radiolog terhadap hasil fotograf yang dibuat oleh Radiografer, maka sangat dibutuhkan pencitraan gambar yang dapat memperlihatkan struktur organ yang diperiksa terlihat dengan detail sampai struktur terkecil, hal ini dibutuhkan penggunaan alat pada saat pengambilan gambar yaitu GRID. Grid merupakan alat bantu pemeriksaan yang digunakan untuk menyerap radiasi hambur yang tidak searah yang berasal dari objek yang diekspos. Proyeksi rutin pada pemeriksaan lumbosacral adalah proyeksi Antero Posterior (AP) dan lateral. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan hasil radiograf pemeriksaan lumbosacral menggunakan grid dan tanpa grid. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. *Likert scale* atau skala likert merupakan skala

penelitian yang dipakai untuk mengukur sikap dan pendapat. Skala ini digunakan untuk melengkapi kuesioner yang mengharuskan responden menunjukkan tingkat persetujuan terhadap serangkaian pertanyaan. Sampel yang diambil pada penelitian ini ada 2 sampel dengan pasien pemeriksaan lumbosacral. Pengumpulan data diperoleh dari metode observasi, kuesioner, dan dokumentasi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa pemeriksaan lumbosacral menggunakan grid itu menghasilkan gambaran yang lebih baik dibandingkan dengan gambaran yang tidak menggunakan grid dimana pada analisis hasil menyatakan bahwa pasien 1 mendapatkan 100% untuk hasil radiograf yang menggunakan grid yang berarti itu baik kemudian untuk yang tidak menggunakan grid pada pasien 1 mendapat 63% yang berarti itu cukup.

**Kata Kunci:**  
Antero Posterior, Grid,  
Lumbosacral

**Corresponden author:**  
Email: [wahyujanggo61@gmail.com](mailto:wahyujanggo61@gmail.com)



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

## PENDAHULUAN

Grid merupakan alat bantu pemeriksaan yang digunakan untuk menyerap radiasi hambur yang tidak searah yang berasal dari objek yang diekspos, dari jenisnya ada 2 macam grid yaitu grid diam (stationary grid) dan grid bergerak (moving grid). (Ballinger, 2003) Grid radiografi adalah alat yang ditempatkan antara pasien dan reseptor gambar untuk menyerap radiasi hamburan yang terpantul dari pasien. (Fatimah, 2020) Membatasi jumlah radiasi hamburan yang mencapai reseptor gambar dan meningkatkan kualitas radiograf. (Fauber, 2000)

Grid adalah perangkat berbentuk segi empat pipih dibuat serangkaian strip timbal yang bersifat radioopak yang dipisahkan oleh material yang bersifat radiolusent secara berurutan. Material radiolusent yang biasa digunakan adalah aluminium. Penggunaan grid didalam proses radiograf diletakkan diantara pasien dan film. (Bequet, A. Y., Rusyadi, L., & Fatimah, F. (2020)

Grid pada radiografi adalah alat yang digunakan untuk mengurangi atau mengeliminasi radiasi hambur yang dapat mengganggu kualitas gambar pada film radiografi. Grid terbuat dari lempengan timah (Pb) dan aluminium (Al) yang terdiri atas lapisan tipis timbal. Grid bekerja dengan cara menyerap radiasi hambur yang berasal dari berbagai arah, sehingga hanya foton utama yang berasal dari titik fokus yang diterima oleh film. Tujuan penggunaan grid dalam radiografi adalah untuk memperbaiki kontras dengan cara menghilangkan radiasi sekunder yang dapat mengganggu kualitas gambar pada film radiografi. (Anonim, 2023)

Dengan demikian, grid membantu meningkatkan kualitas gambar radiografi dengan mengurangi radiasi hambur yang dapat mengaburkan gambar. Semakin tinggi perbandingan grid (misalnya 4:1 atau 16:1), semakin baik grid dalam menyerap radiasi hambur.

Untuk memenuhi kualitas citra radiograf yang tinggi maka sebuah citra radiograf harus memenuhi beberapa aspek yang akan dinilai pada sebuah radiograf seperti densitas, kontras, ketajaman, dan detail. Semua itu harus bernilai baik sehingga hasil radiograf bisa dikatakan mempunyai kualitas gambaran yang baik. (Tampubolon, 2015)

Proyeksi rutin pada pemeriksaan lumbosacral adalah proyeksi antero posterior (AP) dan lateral. Adapun proyeksi tambahan yang dilakukan dalam pemeriksaan lumbosacral adalah right posterior obliq (RPO) atau left posterior obliq (LPO) (Frank Eugene, 2003), Pada pemeriksaan lumbal dimana kita ketahui bahwa objek yang tebal dan membutuhkan paktor ekposure yang tinggi sehingga menghasilkan radiasi hambur atau scutter yang dapat mempengaruhi hasil radiografi sehingga penulis melakukan kajian mengenai penggunaan grid pada pemeriksaan lumbosacral.

Menurut Bontrager (2014), posisi knee joint fleksi dengan menekuk lutut menjadikan tulang lumbosacral lebih dekat dan sejajar dengan meja pemeriksaan serta posisi knee joint fleksi memungkinkan kenyamanan pasien lebih besar sedangkan posisi knee joint ekstensi dengan meluruskan kaki sehingga lutut juga lurus.

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Sabilla Anindia Putri, teknik pemeriksaan radiografi vertebra lumbosakral dengan proyeksi lateral menggunakan pengganjal atau wedge didapatkan besarnya prosentase hasil gambaran intervertebra joint sebanyak 60% terbuka dan proyeksi lateral tanpa pengganjal didapatkan besarnya prosentase hasil gambaran intervertebra joint sebanyak 20% terbuka.

Tujuan penelitian ini adalah untuk perbandingan hasil radiograf pada pemeriksaan lumbosacral Antero Posterior menggunakan grid dan tanpa grid.

## **BAHAN DAN METODE**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif, dengan pendekatan deskriptif, penulis menggunakan metode ini dimana dalam melakukan pengujian untuk dua jenis pemeriksaan di lapangan untuk melakukan analisis dengan menggunakan rumus perbandingan hasil Pemeriksaan Radiologi. Tempat penelitian Instalasi Radiologi RS. TK II Pelamonia Makassar yang dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2021, Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua pasien pemeriksaan lumbosacral di instalasi Radiologi Rumah Sakit TK. II Pelamonia Makassar.

Sampel yang diambil pada penelitian ini ada 2 sampel dengan pasien pemeriksaan lumbosacral di instalasi Radiologi Rumah Sakit TK. II Pelamonia Makassar, penulis hanya menggunakan 2 sampel karena keterbatasan pasien dengan kasus tersebut sehingga semua pasien yang memiliki kasus dengan

pemeriksaan lumbosacral dijadikan sampel. Metode pengambilan data adalah Observasi yang mencakup di dalamnya jenis alat yang digunakan adalah Konvensional dengan factor kondisi exposure kV= 66 ,mAS = 06,0 dan FFD 100 cm dengan menggunakan grid parallel rasio 8:1 dan menggunakan processing Film CR.

Likert scale atau skala likert merupakan skala penelitian yang dipakai untuk mengukur sikap dan pendapat. Skala ini digunakan untuk melengkapi kuesioner yang mengharuskan responden menunjukkan tingkat persetujuan terhadap serangkaian pertanyaan. Pertanyaan yang dipakai untuk penelitian disebut variabel penelitian dan ditetapkan secara spesifik. Tingkat persetujuan yang dimaksud adalah skala likert 1-5 pilihan, dengan gradasi dari Sangat Setuju (SS) hingga Sangat Tidak Setuju (STS), berikut ini tingkatannya: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Ragu-ragu (RG), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

Alat dan Bahan yang digunakan adalah pesawat Sinar-X Konvensional, Kaset, Meja Pemeriksaan, Baju Ganti, Computed Radiography (CR).

## HASIL

Pada pemeriksaan lumbosacral tidak memerlukan persiapan khusus. Pasien diminta untuk mengganti pakaian dengan pakaian ganti yang telah disiapkan untuk mencegah adanya artefak yang dapat mengganggu gambaran radiograf.

Teknik Pemeriksaan:

- a) Posisi Antero Posterior (menggunakan grid): Posisi Pasien supine atau baring di meja pemeriksaan. Posisi Objek: Atur pasien pada pertengahan meja / grid. Pastikan tidak ada pergerakan atau rotasi pada pasien. Central Point (CP): selevel crista illiaca (lumbal 3), Central Ray (CR): vertical tegak lurus pada kaset, Focus Film Distance (FFD): 100 cm, Faktor Eksposisi: kv: 66, mAs: 06,0

**Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Lumbosacral Dengan Menggunakan Grid**

| Teknik Pemeriksaan | Posisi Pasien | CP                              | CR                              | FFD     | KV | mAs  |
|--------------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|---------|----|------|
| Antero Posterior   | Supine        | Setingkat Crista Illiaca (L. 3) | Vertical Tegak Lurus pada Kaset | 100 cm. | 66 | 06,0 |

Dari tabel 1 didapatkan bahwa pasien 1 mendapatkan 100% untuk hasil radiograf yang menggunakan grid yang berarti itu baik dan pada tabel presentase untuk pasien 2 mendapat 96% untuk hasil radiograf yang menggunakan grid yang bisa dinilai baik.

- b) Posisi Anteroposterior (tanpa grid): Posisi Pasien supine / baring di meja pemeriksaan, kaset di bawah pasien. Posisi Objek: Atur pasien pada pertengahan meja / kaset. Pastikan tidak ada pergerakan atau rotasi pada pasien. Central Point (CP): selevel crista illiaca (lumbal 3), Central Ray

(CR): vertical tegaklurus pada kaset, Focus Film Distance (FFD): 100 cm, Faktor Eksposisi: kv : 66, mAs : 06,0

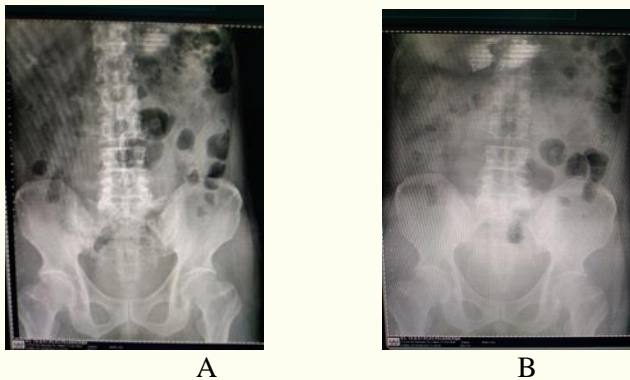
**Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Lumbosacral Tanpa Menggunakan Grid**

| Teknik Pemeriksaan | Posisi Pasien | CP                              | CR                              | FFD     | KV | mAs  |
|--------------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|---------|----|------|
| Antero Posterior   | Supine        | Setingkat Crista Illiaca (L. 3) | Vertical Tegak Lurus pada Kaset | 100 cm. | 66 | 06,0 |

Dari tabel 2 didapatkan bahwa pasien 1 mendapatkan 63% untuk hasil radiograf yang tidak menggunakan grid yang berarti itu cukup dan pada tabel presentase untuk pasien 2 yang tidak menggunakan grid mendapat 60% yang berarti itu cukup.

Hasil radiograf lumbosacral menggunakan grid dan tidak menggunakan grid, sebagai berikut:

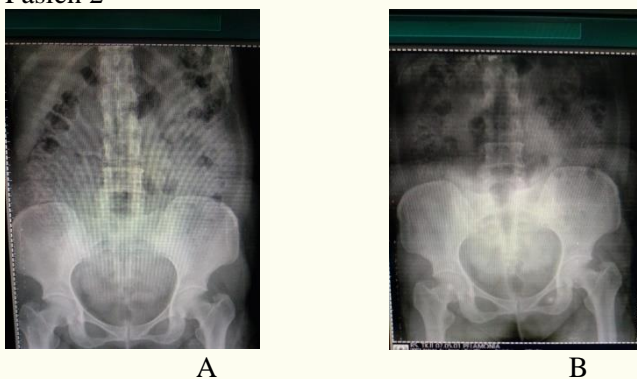
Pasien 1



Gambar 1: A. Menggunakan Grid B. Tidak menggunakan Grid

Pada gambar hasil radiograf untuk pasien 1 pada penggunaan grid sangat memperlihatkan citra gambar yang detail yang ditandai batas batas struktur organ terkecil dapat dibedakan dengan citra kontras yg tinggi dapat dilihat di gambar A, sementara pada citra gambar tanpa menggunakan grid sangat jelas terlihat kontras menurun dengan ditandai kurangnya ketegasan perbedaan densitas diantara organ terkecil atau kontras menurun.

Pasien 2



Gambar 2: A. menggunakan Grid B. tidak menggunakan Grid

Demikian pula pada pasien kedua, gambar yang dihasilkan dengan menggunakan grid dan tanpa grid juga jelas perbedaan citra gambarnya, pada gambar A hasil radiograf dengan grid sangat jelas perbedaan densitas organ yang ada sementara pada gambar B pada foto tanpa grid kurang jelas perbedaan densitasnya atau kontras menurun

Berdasarkan kuesioner yang telah diisi oleh dokter radiologi dan radiografer yang berjumlah 10 orang dapat diperoleh:

**Tabel 3. Hasil kuesioner Pasien 1**

| Lumbosacral | Penilaian Hasil Radiograf Pada Pemeriksaan Lumbosacral AP |       |        |
|-------------|---|-------|--------|
|             | Baik  | Cukup | Kurang |
| Grid        | 10  | 0     | 0      |
| Tanpa Grid  | 0   | 9     | 1      |

**Tabel 4. Hasil Kuesioner Pasien 2**

| Lumbosacral | Penilaian Hasil Radiograf Pada Pemeriksaan Lumbosacral AP |       |        |
|-------------|---|-------|--------|
|             | Baik  | Cukup | Kurang |
| Grid        | 9   | 1     | 0      |
| Tanpa Grid  | 0   | 8     | 2      |

Adapun rekapitulasi kuesioner dari perbandingan hasil radiograf lumbosacral anteroposterior (AP) menggunakan grid dan tanpa grid.

**Tabel 5. Rekapitulasi Presentase pasien 1**

| Lumbosacral | Frekuensi X Bobot Nilai |       |        | Total Skor | Presentase |
|-------------|-------------------------|-------|--------|------------|------------|
|             | Baik                    | Cukup | Kurang |            |            |
| Grid        | 30                      | 0     | 0      | 30         | 100%       |
| Tanpa Grid  | 0                       | 18    | 1      | 19         | 63%        |

**Tabel 6. Rekapitulasi Presentase pasien 2**

| Lumbosacral | Frekuensi X Bobot Nilai |       |        | Total Skor | Presentase |
|-------------|-------------------------|-------|--------|------------|------------|
|             | Baik                    | Cukup | Kurang |            |            |
| Grid        | 27                      | 2     | 0      | 29         | 96%        |
| Tanpa Grid  | 0                       | 16    | 2      | 18         | 60%        |

## PEMBAHASAN

Pemeriksaan lumbosacral adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk melihat tulang belakang dengan kondisi objek yang tebal dan padat dimana organ yang akan divisualisasikan adalah tulang belulang sehingga penulis melakukan kajian penggunaan gid dan tanpa grid pada percobaan ini .

Berdasarkan tabel 3 dapat dijelaskan bahwa hasil radiograf pada pasien 1 responden memberikan jawaban 10 untuk gambaran yang baik dengan menggunakan grid sedangkan 9 untuk cukup dan 1 untuk kurang yang tidak menggunakan grid.

Kemudian, dari hasil radiograf pada pasien 2 responden memberikan jawaban 9 untuk baik dan 1 untuk cukup pada hasil radiograf yang menggunakan grid sedangkan 8 untuk cukup dan 2 untuk kurang pada hasil radiograf yang tidak menggunakan grid. Hal ini sesuai dengan penelitian Tampubolon

(2015), bahwa kontras radiografi grid dengan rasio grid yang tinggi ternyata lebih kecil dibandingkan dengan rasio grid yang rendah. Konstruksi grid linier rasio grid 10:1 memiliki densitas rata-rata maksimum lebih rendah dari rasio grid 8:1 yaitu 2,04 D pada tegangan tabung 90 kV. Sedangkan konstruksi grid linier dengan rasio grid 8:1 memiliki kerapatan rata-rata minimum yang lebih rendah dari rasio grid 10:1 yaitu sebesar 0,20 D pada tegangan tabung 70 kV.

Demikian juga hasil penelitian Bequet, dkk (2020), bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai kontras pada radiografi PA antara yang menggunakan Grid dan tanpa menggunakan Grid (p-value <0,001). Nilai kontras rata-rata pada radiografi dada dengan Grid adalah 2283.60, sedangkan tanpa Grid adalah 1878.58. Pada nilai Noise, juga terdapat perbedaan yang signifikan (p-value= 0,001). Rata-rata nilai noise dengan menggunakan Grid dalam teknik ini adalah 25,32, sedangkan tanpa Grid adalah 17,84. Pada Contrast to Noise Ratio (CNR), perbedaannya terlihat signifikan (p-value <0,001). Rata-rata CNR radiografi dada PA yang menggunakan Grid adalah 100,79, sedangkan tanpa Grid adalah 125,62.

Dari tabel 5 dapat dijelaskan bahwa pasien 1 mendapatkan 100% untuk hasil radiograf yang menggunakan grid yang berarti itu baik kemudian untuk yang tidak menggunakan grid pada pasien 1 mendapat 63% yang berarti itu cukup. Hal ini sesuai dengan penelitian Warsi (2021), bahwa proyeksi yang digunakan dalam pemeriksaan radiografi vertebrae lumbosacral joint yaitu menggunakan AP dan lateral agar lebih optimal dalam menegakkan suatu diagnosa dan dapat membantu untuk melihat perbedaan hasil dari gambaran anatomi radiografi vertebrae lumbosacral joint. Pemeriksaan radiografi vertebrae lumbosacral joint berperan dalam memperlihatkan patologi lumbal, fractur, scoliosis, dan osteoporosis. Sedangkan pada gambaran anatomi akan memperlihatkan anatomi lumbalis, discus intrvertebralis, processus spinosus, dan transversus, pedicle, sendi sacroiliaca, dan sacrum. (Lathu F. Asmarani, 2019)

Adapun tabel 6 mendapat 96% untuk hasil radiograf yang menggunakan grid yang bisa dinilai baik kemudian untuk yang tidak menggunakan grid mendapat 60% yang berarti itu cukup. Hal ini juga ditemukan dalam penelitian Wiyantono (2017), yang menunjukkan bahwa pada pemeriksaan lumbosacral dengan proyeksi lateral menggunakan wedge didapatkan besarnya persentase hasil gambaran intervertebra joint sebanyak 60 % terbuka dan proyeksi lateral tanpa wedge pada kasus low back pain didapatkan besarnya prosentase hasil gambaran intervertebra joint sebanyak 20% terbuka. Demikian juga penelitian Mutmainna (2014), bahwa gambaran foto lumbal penderita dengan gejala klinis nyeri punggung bawah yang tersering ialah spondilosis lumbalis.

Dalam kajian ini perlu diperhatikan bahwa dalam penelitian perbandingan hasil dengan objek yang sama maka mulai dari semua peralatan dan bahan harus sama yang digunakan termasuk FFD dan faktor kondisi ( kV,mAs ) harus sama.

Hasil penelitian Setyo Priyono (2020), menunjukkan bahwa kualitas radiograf fantom kepala proyeksi antero-posterior yang optimal terdapat pada radiograf dengan penggunaan rasio grid 6:1 pada tegangan 75 kVp dan arus-waktu 25 mAs, sedangkan kualitas radiograf proyeksi lateral yang optimal

terdapat pada radiograf dengan penggunaan rasio grid 5:1 dengan tegangan 75 kVp dan arus-waktu 20 mAs.

Adapun keterbatasan yang penulis temui selama penelitian ini adalah menyangkut sampel untuk diteliti, karena kasus tersebut jarang dijumpai di layanan radiologi dan terkadang ada pasien dengan kasus yang sesuai namun pasiennya tidak bersedia untuk dijadikan sampel penelitian.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pemeriksaan lumbosacral menggunakan grid itu lebih baik dibandingkan dengan yang tidak menggunakan grid, dengan rekomendasi hasil penelitian yang di dapatkan bahwa dari dua sampel objek penelitian dengan dua teknik pemeriksaan yaitu menggunakan grid dan tanpa grid menyimpulkan bahwa pada pemeriksaaan lumbosacral dengan menggunakan grid masih lebih baik daripada tanpa grid dengan presentase pemeriksaan dengan grid pada pasien 1 mendapatkan 100% dan pasien ke 2 mendapatkan 96 % sementara pada pemeriksaan pada pasien ke dua tidak menggunakan grid memberikan hasil pada pasien 1 91 % dan pada pasien 2 60 %, sehingga dapat direkomendasikan dari penulis bahwa Sebaiknya setiap pemeriksaan lumbosacral menggunakan grid sehingga hasil gambaran atau hasil radiograf itu terlihat jelas sehingga bisa lebih mudah untuk diekspertisi oleh dokter radiologi.

Pemeriksaan lumbosacral yang tidak menggunakan grid sendiri itu jarang dilakukan tetapi masih bisa dilakukan dengan kondisi tertentu misalkan pasien non kooperatif ataupun dari gridnya yang ada sedikit bermasalah sehingga harus dilakukan pemeriksaan dengan tidak menggunakan grid.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Direktur, Kepala LPPM, dan Kaprodi D3 Radiologi Politeknik Kesehatan Muhammadiyah Makassar serta seluruh pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 2023. Memahami Peran Dan Pentingnya Grid Dalam Radiografi. Source: <https://ptsmedika.co.id/memahami-peran-dan-pentingnya-grid-dalam-radiografi/>
- Asmarani, Lathu F. 2019. Peningkatan Pengetahuan Lansia Mengenai Osteoporosis Melalui Pemberian Pendidikan Kesehatan Dengan Media Audio Visual Di Desa Karangbendo Bantul Yogyakarta. *Jurnal Keperawatan Respati Yogyakarta*,6(1),491-495
- Ballinger. 2003. *Merril's Atlas of Radiographic Positions and Radiologic procedures, Volume One Tenth Edition, America.*
- Bequet, A. Y., Rusyadi, L., & Fatimah, F. (2020). Nilai Contrast to Noise Ratio (CNR) Radiograf Thorax PA antara menggunakan Grid dengan tanpa Menggunakan Grid. *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD)*, 6(2), 60-64.



- Bontrager, Kenneth L. 2014, Textbook of Radiographic Positioning and Related anatomy. Eighth Edition. St. Louis, Amerika: Mosby Inc.
- Fatimah, Agung Nugroho Setiawan. 2020. Teknik Radiografi Non-Kontras 1. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Mutmainna, S. C., Ali, R. H., & Loho, E. (2014). Gambaran Foto Lumbal Pasien Dengan Gejala Klinis Nyeri Punggung Bawah di Bagian/SMF Radiologi BLU RSUP PROF. DR. Kandou Manado Periode Januari 2012–Desember 2012. *Jurnal Biomedik: JBM*, 6(1).
- Setyo Priyono, Choirul Anam, dan Wahyu Setia Budi. 2020. Pengaruh Rasio Grid Terhadap Kualitas Radiograf Fantom Kepala. *Berkala Fisika*. Vol. 23, No. 1, Januari 2020, Hal. 10-16
- Tampubolon, Josua P. 2015. Analisis Kualitas Citra Radiografi Dengan Menggunakan Variasi Rasio Grid dan Konstruksi Grid. SKRIPSI. Medan: Departemen Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara Medan.
- Warsi, T., Utami, A. P., KM, S., Astari, F. M., & Rad, T. R. (2021). Studi Literatur Perbedaan Gambaran Anatomi Vertebrae Lumbosacral Joint Proyeksi Lateral Dengan Variasi Penyudutan Arah Sinar (Doctoral dissertation, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta).
- Wiyantono, Agus & Wagiarti, Sri. 2017. Pengaruh Pemeriksaan Lumbosacral Dengan Proyeksi Lateral Terhadap Hasil Radiograf Vertebra Pada Kasus Low Back Pain. *Jurnal Health Care Media*, 3, 32-38