



Prosedur Pemeriksaan Radiografi *Cervical* Dinamik pada Klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes

Putri Apriani^{1*}, Ari Anggraeni², Ayu Mahanani³

¹⁻³ Prodi Radiologi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Indonesia

Email: putryapriani02@gmail.com¹, ari.anggraeni@unisayogya.ac.id²,

ayumahanani@unisayogya.ac.id³

Alamat: Jalan Ring Road Barat No. 63, Nogotirto, Gamping, Nogotirto, Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

*Penulis Korespondensi

Abstract : *Background: Herniated Nucleus Pulposus (HNP) in the cervical region is a condition in which the intervertebral disc protrudes and may compress the nerve roots, causing pain and movement disorders. At the Radiology Department of RSUD Brebes, there are differences in cervical examination techniques compared to standard theory, namely the use of hyperflexion and hyperextension projections. Objective: This study aims to further examine the radiographic techniques used in cervical examinations with clinical indications of Herniated Nucleus Pulposus (HNP), particularly the use of additional lateral hyperflexion and hyperextension projections. Method: This research employed a qualitative method with a case study approach. Data collection was conducted through observation, interviews, documentation, and literature review at the Radiology Department of RSUD Brebes. Informants included five people: three radiographers, one radiology specialist, and one referring physician. Data were analyzed using reduction, presentation, and conclusion drawing techniques. Results: Dynamic cervical radiographic examination for clinical HNP at RSUD Brebes utilized additional hyperflexion and hyperextension projections with the patient standing sideways at the bucky stand, the Central Point (CP) located at cervical 4, and the Central Ray (CR) perpendicular horizontally. Focus Film Distance (FFD) was 100 cm, with exposure factors of 77 kV and 10 mAs. Patient preparation required no special measures, only removing metal objects around the cervical region such as earrings and necklaces. The rationale for using hyperflexion and hyperextension projections in dynamic cervical examinations for HNP cases at RSUD Brebes was to determine whether there was compression or displacement at the intervertebral disc. Conclusion: Dynamic cervical radiographic techniques for HNP cases at RSUD Brebes were conducted using hyperflexion and hyperextension projections. This examination was also used to evaluate degenerative conditions commonly occurring with aging and to assess cervical movement, since this region is more dynamic compared to thoracic and lumbar vertebrae, thus helping identify movement limitations in patients to support diagnosis.*

Keywords: *Cervical Radiography; HNP; Hyperextension; Hyperflexion Projection; Radiographer.*

Abstrak : Latar Belakang: Herniated Nucleus Pulposus (HNP) pada cervical merupakan kondisi di mana terjadi penonjolan diskus intervertebralis yang dapat menekan akar saraf, menyebabkan nyeri dan gangguan pergerakan. Di Instalasi Radiologi RSUD Brebes, terdapat perbedaan dalam teknik pemeriksaan cervical dibandingkan teori yang ada yaitu penggunaan proyeksi hiperfleksi dan hiperekstensi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji lebih dalam tentang teknik radiografi yang digunakan pada pemeriksaan cervical dengan indikasi klinis Herniated Nucleus Pulposus (HNP) khususnya pada penggunaan proyeksi lateral hiperfleksi dan hiperekstensi sebagai proyeksi tambahan. Metode: Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka di Instalasi Radiologi RSUD Brebes. Informan terdiri dari lima orang yaitu tiga radiografer, satu dokter spesialis radiologi dan satu dokter pengirim. Analisis data dilakukan dengan teknik reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Hasil: Pemeriksaan radiografi cervical dinamik pada klinis Herniated Nucleus Pulposus (HNP) di RSUD Brebes menggunakan proyeksi tambahan hiperfleksi dan hiperekstensi dengan posisi pasien berdiri menyamping bucky stand, Central Point (CP) berada di cervical 4, dan Central Ray (CR) horizontal tegak lurus. Focus Film Distance (FFD) 100 cm. Menggunakan faktor eksposi 77 kV dan 10 mAs. Persiapan pasien tidak memerlukan persiapan khusus, hanya melepas benda logam di sekitar cervical seperti anting dan kalung. Alasan penggunaan proyeksi hiperfleksi dan hiperekstensi pada pemeriksaan cervical dinamik pada klinis Herniated Nucleus Pulposus (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes adalah untuk melihat apakah terdapat penekanan dan pergeseran yang berada pada diskus intervertebralis. Kesimpulan: Teknik pemeriksaan radiografi cervical dinamik pada klinis HNP di RSUD Brebes dilakukan dengan proyeksi hiperfleksi dan hiperekstensi.

Kata kunci: Hiperekstensi; HNP; Proyeksi Hiperflexi; Radiografi Cervical; Radiografer.

1. PENDAHULUAN

Radiologi merupakan bidang untuk menunjang diagnosis salah satunya adalah pemeriksaan pada *vertebrae cervical*. Pemeriksaan *vertebrae cervical* yaitu pemeriksaan radiografi konvensional menggunakan sinar-X untuk melihat kelainan-kelainan yang terdapat pada tulang belakang daerah leher (Lampignano & Kendrick, 2020). *Vertebrae cervical* terdiri dari tujuh ruas, tulang pertama *vertebrae cervical* disebut sebagai *atlas*. *Atlas* (C1) berbentuk seperti cincin yang berartikulasi dengan tulang oksipital. Dan, tulang kedua disebut sebagai *Axis* (C2) memiliki *corpus* menonjol ke atas membentuk *dens* yang sangat khas (Hansen, J. T 2019).

Vertebrae cervical memiliki kemiripan dengan *lumbal* dan *thoracal*, tetapi *vertebrae cervical* memiliki tampilan yang khas (Lampignano & Kendrick, 2020). Kelainan atau patologi yang dapat terjadi di area tulang *cervical* adalah fraktur, *herniated nucleus pulposus* (HNP), *kyphosis*, *scoliosis*, *osteoarthritis*, *osteoporosis*, *spondylitis*, *spondylosis*, *transisivertebrae*, dan trauma (Madjawati, A. 2020).

Salah satu patologi dari *vertebrae cervical* yaitu *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) yang merupakan suatu kondisi di mana sebagian atau seluruh bagian tengah *diskus intervertebralis* yang lunak (*nucleus pulposus*) harus melewati bagian diskus yang menyebabkan nyeri punggung dan iritasi akar saraf (C. Benjamin Ma, 2023). Gejala HNP antara lain nyeri daerah punggung bawah atau tulang belakang daerah *cervical* dengan nyeri radikuler, nyeri akibat iritasi pada akar saraf, nyeri yang memburuk dengan aktivitas seperti duduk dan membungkuk ke depan (De Cicco O & Willhuber 2023; Moley, 2022).

HNP yang tidak ditangani dengan baik dapat mengakibatkan komplikasi akibat efek kompresi *radiks spinalis* menyebabkan defisit motorik, kompresi *medulla spinalis* hingga defisit neurologis permanen (De Cicco, O and Willhuber, 2023). Namun beberapa kasus yang tidak membaik memerlukan terapi yang lebih invasif seperti injeksi steroid akar saraf atau pembedahan (De Cicco, O and Willhuber, 2023).

Pemeriksaan rutin *vertebrae cervical* menurut Lampignano & Kendrick (2020) dilakukan dengan dua proyeksi yaitu, proyeksi AP *Axial* dan proyeksi *lateral*, serta tambahan proyeksi *lateral hiperflexi* dan *hiperekstensi*. Pemeriksaan *vertebrae cervical* dengan klinis *Hernia Nucleus Pulposus* (HNP) dapat dilakukan dengan pemeriksaan foto *cervical* dengan proyeksi *anteroposterior* (AP) *open mouth*, *anteroposterior* (AP) *axial*, *anterior* dan *posterior oblique*, *lateral*. Pada proyeksi *Anteroposterior* (AP) *axial supine* menggunakan arah sumbu sinar 15° arah *chepalad*, sedangkan pada *Anteroposterior* (AP) *axial erect* menggunakan arah

sumbu sinar 20° kearah *chepalad* pada proyeksi *lateral* menggunakan sumbu sinar tegak lurus dengan posisi pasien *erect* (Lampignano & Kendrick, 2020).

Beberapa penelitian menunjukkan prosedur pemeriksaan radiografi *cervical* pada kasus HNP menurut Sugiarti (2019) menggunakan pemeriksaan radiografi *cervical RPO (Right Posterior Oblique)* dengan arah sinar 15° *chepalad* terhadap kaset. Menurut Anisa (2019) pemeriksaan radiografi *cervical* pada kasus HNP dilakukan dengan menggunakan proyeksi AP, *lateral* dan *oblique* dengan arah sumbu sinar tegak lurus. Menurut Glagah (2019) pemeriksaan radiografi *cervical* menggunakan proyeksi AP (*Anteroposterior*) tanpa penyudutan dengan arah sinar horizontal tegak lurus dan proyeksi lateral dengan arah sinar horizontal tegak lurus.

Sebagaimana Rasulullah pernah bersabda bahwa Allah SWT menurunkan penyakit beserta obatnya :

“Semua penyakit ada obatnya. Apabila sesuai antara obat dan penyakitnya, maka (penyakit) akan sembuh dengan seizin Allah SWT” (HR Muslim).

Menurut hadist diatas dapat menjelaskan bahwasanya setiap penyakit ada obatnya, semuanya sesuai kehendak Allah SWT. Disini sama halnya kasus *cervical* dinamik dengan melakukan pemeriksaan penunjang sehingga dapat menegakkan diagnosa dengan akurat, dengan diagnosa yang akurat maka akan ditemukan kejelasan penyakit dan juga proses penyembuhan yang tepat.

Berdasarkan observasi di Instalasi Radiologi RSUD Brebes, standar operasional prosedur pemeriksaan radiografi menggunakan proyeksi AP (*Anteroposterior*) dan *lateral*. Akan tetapi, pada pemeriksaan dengan klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) ditambahkan proyeksi *lateral hiperflexi* dan *hiperextensi*. Pasien datang membawa surat permintaan dari dokter pengirim. Kemudian radiografer menanyakan kepada pasien bagian yang menjadi keluhan, serta pasien diberi penjelasan mengenai pemeriksaan yang akan dilakukan agar terciptanya kerja sama antara radiografer dengan pasien. Posisi pasien dalam kondisi kooperatif dan mampu mempertahankan posisi yang diminta sepanjang pemeriksaan. Penggunaan teknik radiografi tersebut didasarkan pada permintaan khusus dari dokter pengirim yang menyesuaikan dengan kebutuhan klinis pasien.

Menurut Lampignano & Kendrick (2020), pemeriksaan *cervical* rutin dilakukan dengan proyeksi rutin berupa AP *axial* dan *lateral*. Selain itu, teknik radiografi yang digunakan ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dibandingkan dengan proyeksi rutin yang secara umum digunakan dalam pemeriksaan *cervical*, seperti proyeksi AP dan *lateral* standar dengan klinis HNP pada *cervical*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji lebih dalam tentang

teknik radiografi yang digunakan pada pemeriksaan *cervical* dengan indikasi klinis *Herniated Nucleus Pulposus (HNP)* khususnya pada penggunaan proyeksi *lateral hiperflexi* dan *hiperekstensi* sebagai proyeksi tambahan.

Dari latar belakang di atas penulis tertarik untuk melaksanakan pengkajian lebih mendalam terkait teknik radiografi *cervical* dinamik dan mengangkatnya dalam Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Prosedur Pemeriksaan Radiografi *Cervical* Dinamik Pada Klinis *Herniated Nucleus Pulposus (HNP)* Di Instalasi Radiologi RSUD Brebes”.

2. LANDASAN TEORI

Anatomi *Cervical*

Vertebrae mempunyai ukuran dan bentuk yang berbeda-beda tapi mempunyai struktur yang sama, dengan ciri khas yang terdiri dari dua bagian yaitu *corpus* dan *arcus vertebralis*. *Vertebrae* terdiri dari 33 buah tulang *vertebrae* yang terdiri dari 7 ruas *cervical*, 12 ruas *vertebrae thoracal*, 5 ruas *vertebra lumbal*, 5 ruas *os sacrum*, 4 ruas *os cocxygeus* (Rollins, et al, 2022). *Vertebrae cervical* manusia pada dasarnya terdiri dari tujuh tulang *vertebrae* yang terbentang dari *occipital cranium* sampai *thoracal* (Mentari & Sulaksono, 2018).

Vertebrae cervical ialah 7 ruas tulang pertama yang membentuk daerah leher. Dimulai dari C1 (*atlas*) merupakan struktur yang berbentuk seperti cincin dan berbentuk sangat pendek, kemudian bagian kedua disebut C2 (*axis*) memiliki bentuk seperti kerucut, serta berakhir di C7 (*prominens*) memiliki *prosessus spinosus* yang panjang serta menonjol hampir ke arah *horizontal* ke *posterior*. *Vertebrae cervical* memiliki kemiripan dengan *lumbal* dan *thoracal*, tetapi *vertebrae cervical* memiliki tampilan yang khas (Lampignano & Kendrick, 2020).



Gambar 1. Anatomi *Cervical*
(Lampignano & Kendrick, 2020)

Keterangan Gambar :

1. *Dens of axis*
2. *Cervical 1 (atlas)*
3. *Cervical 2 (axis)*
4. *Cervical 3*
5. *Processus articular inferior*
6. *Processus spinosus bifida*
7. *Processus transversus*
8. *Cervical 7*

Patologifisiologi *Cervical*

Patologifisiologi pada *cervical* salah satunya adalah *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) atau biasa disebut dengan saraf kejepit. Biasanya penyakit ini disebabkan karena infeksi pada otot atau tulang belakang, trauma atau benturan yang hebat pada tulang belakang, dan kelainan pada tulang belakang. Tulang belakang (*vertebrae*) tersusun atas ruas - ruas tulang yang dihubungkan oleh sendi yang membentuk satu kesatuan. Tulang bagian atas akan terhubung dengan ruas tulang di bawahnya oleh semacam bantalan yang disebut sebagai sendi tulang belakang (*discus intervertebralis*). Di dalam *discus intervertebralis* tersebut, terdapat semacam bantalan ruas yang mirip jeli kenyal yang disebut *nucleus pulposus*. Bantalan tersebut berfungsi untuk memungkinkan tulang belakang dapat bergerak dengan bebas. Jika *nucleus pulposus* tersebut tergelincir atau keluar dari bantalan karena dinding bantalan yang lemah, maka *nucleus pulposus* masuk ke dalam rongga ruas tulang belakang. Keadaan inilah yang disebut sebagai *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) atau dalam bahasa sehari-hari disebut sebagai saraf terjepit (Gama et al. 2017).



Gambar 2. *Herniated Disc*
(Nadeak, B. 2018)

Faktor resiko yang meningkat timbulnya HNP *cervical* antara lain genetik, merokok, berat badan berlebih (obesitas), pekerjaan kerap membungkuk serta mengangkut barang berat ataupun mengoperasikan mesin dengan gaya getar serta cedera. (Majdawati et al., 2020). Proyeksi *hiperekstensi* dan *hiperflexi* membantu menunjukkan kondisi nyata yang tidak terlihat pada posisi netral, seperti herniasi tersembunyi atau instabilitas segmen. Menurut Alizada et al (2018), proyeksi *hiperekstensi* dan *hiperflexi* dapat menunjukkan degenerasi pada tulang *vertebrae cervical* yang signifikan. Dalam penilaian gambaran radiografi proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi* menunjukkan *anterolistesis* yang jelas dari C3 - C4, *hipolordosis*, *anterolistesis* ringan C4 - C5 dan penyempitan parah *diskus intervertebralis* C5 - C6. Kasus HNP dapat terjadi pada *cervical* dan *lumbal* dimana pada *cervical* lebih sedikit dari pada HNP pada *lumbal* (Mahdi, I. A 2016). *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) terjadi pada leher akibat terjadinya trauma atau degenerasi (Rollins et al., 2022).

Teknik Pemeriksaan

Menurut Rollins et al. (2022) pemeriksaan cervical dinamik dengan klinis *Herniated Nucleus Pulposus (HNP)* adalah menggunakan proyeksi AP (*anteroposterior*) *axial, lateral, oblique, lateral hiperflexi* dan *hiperekstensi*.

Teknik pemeriksaan *vertebrae cervical* menurut Sugiarti (2019) pemeriksaan radiografi *cervical* menggunakan proyeksi RPO (*Right Posterior Oblique*) posisi pasien berdiri lurus dan rileks menghadap tabung sinar-X. *Mid Sagittal Plane (MSP)* sejajar dengan *bucky stand*, tubuh dan kepala pasien dirotasikan 45° membentuk sudut terhadap *bucky stand*. Posisi objek yaitu *cervical* diatur di tengah kaset dengan meluruskan garis tengah pada kaset, tubuh dan kepala diputar ke 45° posisi miring, leher diatur sedikit *ekstensi*. Arah sinar 15° *cephalad* terhadap kaset. *Central Point (CP)* diatur tepat pada daerah *cervical* ke-4 yaitu pada pertengahan *cartilago tyroid* dan arah sinar *vertical* tegak lurus.

Menurut Anisa (2019) pemeriksaan radiografi *cervical* klinis HNP dilakukan menggunakan proyeksi AP, *lateral, oblique* dengan arah sumbu sinar tegak lurus. Proyeksi AP posisi pasien berdiri (*erect*) dengan kedua tangan berada disamping tubuh. Posisi objek *Mid Sagittal Plane (MSP)* diatur tegak lurus dengan kaset dan berada di pertengahan *bucky stand*, kepala *ekstensi* sehingga *Orbito Meatal Line (OML)* 10° sampai 15° ke arah *cephalad*. *Central Ray (CR)* horizontal tegak lurus terhadap *bucky stand* dan *Central Point (CP)* pada C4.

Proyeksi *lateral* posisi pasien berdiri dalam keadaan posisi lateral. Posisi objek *Mid Coronal Plane (MCP)* leher tegak lurus pada pertengahan *bucky stand*, kepala *ekstensi* sehingga *Orbito Meatal Line (OML)* 10° sampai 15° ke arah *cephalad*. *Central Ray (CR)* horizontal tegak lurus terhadap *bucky stand* dan *Central Point (CP)* di C4.

Proyeksi *oblique* posisi pasien didepan *bucky stand* dengan *Mid Sagittal Plane (MSP)* tubuh 45° dengan kedua tangan disamping tubuh. Posisi objek leher pasien tegak memastikan penyudutan *Mid Sagittal Plane (MSP) cervical* 45° dari *bucky stand*, kepala *ekstensi* sehingga *Orbito Meatal Line (OML)* 10° sampai 15° ke arah *cephalad*, kepala diposisikan ke arah *posterior* agar menempel pada kaset. *Central Ray (CR)* horizontal tegak lurus terhadap *bucky stand* dan *Central Point (CP)* di C4.

3. METODE

Jenis penelitian ini adalah kualitatif dengan metode studi kasus. Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Radiologi RSUD Brebes. Waktu penelitian ini dilaksanakan di bulan Juni 2025 hingga Juli 2025. Subjek di penelitian ini yaitu tiga orang radiografer, satu dokter spesialis radiologi dan dokter pengirim. Objek pada penelitian ini ialah pemeriksaan radiografi

cervical dinamik dengan klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes. Metode pengumpulan data yang diterapkan yakni studi pustaka, observasi, wawancara serta dokumentasi. Analisis data dilaksanakan melalui pengumpulan data, reduksi data setelahnya penyajian data serta kesimpulan.

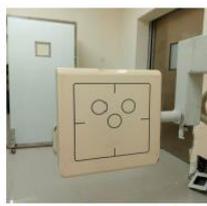
4. HASIL

Prosedur Pemeriksaan *Cervical* Dinamik Pada Klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes

Hasil studi kasus berdasarkan pengamatan atau observasi dan dokumentasi yang dilakukan oleh penulis diperoleh Pemeriksaan Radiografi *Cervical* Dinamik dengan Klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes sebagai berikut : 1) Penggunaan Istilah “Dinamik” Pada *Cervical* : Penggunaan istilah *cervical* dinamik pada pemeriksaan di Instalasi Radiologi RSUD Brebes merupakan penamaan yang digunakan oleh dokter radiologi di rumah sakit tersebut, yang merujuk pada pemeriksaan proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi* pada pemeriksaan *cervical* dengan klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP). 2) Riwayat Pasien : Berdasarkan observasi penulis, pada tanggal 16 Desember 2024 seorang pasien laki – laki berusia 71 tahun dengan inisial Tn. A datang ke Instalasi Radiologi RSUD Brebes dengan keluhan nyeri dibagian leher dan tidak nyaman saat di gerakkan. Pasien datang sendiri dengan membawa surat permintaan pemeriksaan radiologi dari dokter pengirim spesialis bedah saraf untuk dilakukan pemeriksaan radiografi *cervical* karena dicurigai adanya penyempitan diskus pada *cervical*. 3) Persiapan Alat dan Bahan : Persiapan alat dan bahan yang digunakan meliputi pesawat sinar x *digital radiography* (DR), komputer DR, *detector*, printer film. “Persiapan alat dan bahan ya? Iya itu sudah pasti pesawat *x-ray* disini pake pesawat konvensional merk Philips DR (*Digital Radiography*) untuk detailnya pesawatnya bisa kamu lihat sendiri nantinya ya. Trus, karena sudah pake DR dan sudah satu paket dengan *detector* jadi tidak perlu kaset lagi. Tinggal nanti diolah kemudian nanti di print. Printernya merk *Carestream* didalamnya juga terdapat film.” (I2/ Radiografer).



Gambar 11. Pesawat Sinar-X DR Philips Dura Diagnost Compact (RSUD Brebes, 2025)



Gambar 13. Detector DR 35x43 cm (RSUD Brebes, 2025)



Gambar 12. Komputer DR (Digital Radiography) (RSUD Brebes, 2025)



Gambar 14. Printer Film (RSUD Brebes, 2025)

Persiapan Pasien

Persiapan pasien tidak memerlukan persiapan khusus hanya saja pasien diinstruksikan agar melepas benda benda logam disekitar area objek yang bisa mengganggu hasil citra radiograf seperti kalung atau anting. Hal tersebut sesuai yang disampaikan oleh informan 3 radiografer yaitu :

“Persiapan pasien pasti melepaskan semua perhiasan atau yang berbahan logam yang menempel pada badan seperti anting kalung. Trus juga kadang terdapat baju yang beresleting yang dapat menjadi artefak difotonya. Jadi, pasien harus melepas semua benda yang berbahan logam begitu ya” (I3/ Radiografer)

Teknik Pemeriksaan

Teknik pemeriksaan *cervical* dinamik dengan klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) dilakukan dengan proyeksi *AP*, *lateral*, dan proyeksi tambahan *hiperflexi* dan *hiperekstensi*. Pemilihan proyeksi dapat disesuaikan dengan indikasi klinis dan permintaan dari dokter pengirim. Adapun untuk pemeriksaan *cervical* rutin, biasanya menggunakan proyeksi *AP* dan *lateral*.

Hal ini sesuai dengan pernyataan informan radiografer 1, 2 dan 3, yaitu :

“Proyeksinya biasanya kita umumnya pake *AP* dan *lateral* biasa. Tapi, dalam beberapa kasus dokter spesialis atau dari poli juga membutuhkan proyeksi *lateral* dinamik dengan posisi *flexi* dan *ekstensi*.” (I1/Radiografer)

“Iya, yang pertama pastinya *AP lateral* ya. Untuk pemeriksaan *cervical* pemeriksaan rutusnya itu pake *AP* dan *lateral*. Tinggal nanti menyesuaikan dengan permintaan dokter, jika dokter minta tambahan proyeksi dinamik misalnya *flexi* dan *ekstensi* boleh juga kadang dokter minta proyeksi *oblique* kanan kiri gitu, jadi kita menyesuaikan permintaan dokter juga. Tapi, untuk proyeksi dasarnya ya *AP* sama *lateral* kalo yang lainnya berarti tambahan sesuai dengan

permintaan dokter dan juga tergantung klinisnya. Dalam kasusnya ini berarti di tambahkan proyeksi *flexi* dan *ekstensi*.”(I2/Radiografer)

“Pada pemeriksaan *cervical* pada umumnya AP dan *lateral*, tapi itu juga tergantung dengan dokter pengirim dan klinisnya. Biasanya, untuk klinis HNP dilakukan AP dan *lateral*, lalu di tambahkan proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi*. Dan, biasanya juga dilakukan *Oblique* kanan kiri tergantung permintaan dokter.” (I3/Radiografer)



Gambar 15. Hasil Radiograf *Cervical* Proyeksi AP (RSUD Brebes, 2025)



Gambar 16. Hasil Radiograf *Cervical* Proyeksi *Lateral* (RSUD Brebes, 2025)

Teknik pemeriksaan *cervical* proyeksi AP (*Anteroposterior*) dilakukan dengan posisi pasien menghadap depan dengan tegak. Posisi objek berada dipertengahan kaset dan sedikit mendongak. *Central Ray* (CR) *horizontal* tegak lurus dan *Central Point* (CP) berada di C4. FFD (*Focus Film Distance*) 100 cm. Menggunakan faktor eksposi 70 kV dan 15 mAs. Dan, teknik pemeriksaan *cervical* proyeksi *lateral* posisi pasien menyamping dengan bagian yang sakit menempel pada *detector*. Posisi objek *Mid Sagittal Plane* (MSP) sejajar dengan kaset. *Central Ray* (CR) *horizontal* tegak lurus dan *Central Point* (CP) berada pada C4. Jarak fokus film 100 cm. Menggunakan faktor eksposi 77 kV dan 10 mAs.

Untuk teknik pemeriksaan *cervical hiperflexi* dan *hiperekstensi* dengan posisi pasien berdiri di depan *bucky stand* dengan satu sisi menghadap *lateral* atau kesamping. Posisi objek berada di C4 atau pada pertengahan kaset. Bidang *Mid Sagittal Plane* (MSP) dari kepala dan leher sejajar dengan kaset. Pada proyeksi *hiperflexi* minta pasien untuk menundukkan kepala ke depan lalu tarik dagu sedekat mungkin ke dada. Pada proyeksi *hiperekstensi* minta pasien untuk mengangkat dagu sebisa mungkin hingga pasien dalam posisi *hiperekstensi*. *Central Ray* (CR) *horizontal* tegak lurus dan *Central Point* (CP) berada pada C4. Jarak fokus film 100 cm.

Menggunakan faktor eksposi 77 kV dan 10 mAs. Hal ini sesuai dengan pernyataan informan radiografer 3, yaitu :

“Teknik pemeriksaannya ya? Untuk teknik pemeriksaannya posisi pasien kita disini *erect* ya berdiri, kemudian *detector* berada di *posteriornya* pasien. Kemudian, untuk CR (*Central Ray*) *horizontal* tegak lurus dan CP (*Central Point*) nya itu berada di C4. Kemudian untuk AP kadang disini pake penyudutan dan juga tidak tergantung klinisnya juga. Kemudian untuk FFD (*Focus Film Distance*) nya kurang lebih 100 cm, kemudian untuk *flexi* dan *ekstensi* kepala pasien bisa diangkat keatas untuk *flexi* dan *ekstensi* kepala pasien menunduk sebisa mungkin. Lalu dilakukan *processing* film seperti kontras dan *cropping* lalu di print” (I3/Radiografer)



Gambar 17. Hasil Radiograf Cervical Proyeksi Hiperflexi (RSUD Brebes, 2025)



Gambar 18. Hasil Radiograf Cervical Proyeksi Hiperekstensi (RSUD Brebes, 2025)

Alasan Menggunakan Pemeriksaan Cervical Proyeksi Hiperflexi dan Hiperekstensi

Pemeriksaan cervical dengan klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes menggunakan proyeksi tambahan *hiperflexi* dan *hiperekstensi* karena menurut dokter spesialis radiologi proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi* berguna melihat penekanan atau pergeseran yang berada pada *discuss intervertebralis*, sehingga dengan proyeksi ini telah bisa memberi informasi terkait diagnosa. Hal ini juga disampaikan oleh dokter radiolog :

“Pada kasus HNP, perubahan posisi diskus atau pergeseran vertebra dapat terjadi hanya saat leher dalam posisi ekstrem seperti *fleksi* atau *ekstensi* sehingga bisa melihat pergeseran pada *discuss intervebralis*” (I4/ Dokter Spesialis Radiologi)

Menurut radiografer pemeriksaan *cervical* dinamik menggunakan proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi* karena berdasarkan permintaan foto yang diajukan oleh dokter pengirim dan melaksanakan prosedur sesuai dengan permintaan tersebut. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan informan yaitu :

“Iya, yang pertama pastinya AP *lateral* ya. Untuk pemeriksaan *cervical* pemeriksaan rutusnya itu pake AP (*Anteroposterior*) *lateral*. Tinggal nanti menyesuaikan dengan permintaan dokter, jika dokter minta tambahan proyeksi dinamik misalnya *flexi* dan *ekstensi* boleh juga kadang dokter minta proyeksi *Oblique* kanan kiri gitu, jadi kita menyesuaikan permintaan dokter juga. Tapi, untuk proyeksi dasarnya ya AP (*Anteroposterior*) sama *lateral*, kalo yang lainnya berarti tambahan sesuai dengan permintaan dokter dan juga tergantung klinisnya. Dalam kasusmu ini berarti di tambahkan proyeksi *flexi* dan *ekstensi*.” (I2/ Radiografer)

Menurut dokter pengirim yaitu dokter spesialis bedah saraf HNP merupakan kondisi degeneratif yang umum terjadi seiring penuaan. Pemeriksaan dilakukan untuk mengevaluasi pergerakan pada *cervical*, karena bagian ini lebih dinamis dibandingkan *vertebrae thoracal* dan *lumbal*, sehingga dapat diketahui apakah terdapat keterbatasan gerak atau tidak pada pasien untuk menegakkan diagnosa. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan dokter pengirim yaitu :

“Oke, jadi HNP disini ada HNP kasus yang mengalami penuaan. Tujuannya adalah untuk mengecek *motion* (gerakan) dari pasien. Tulang *cervical* itu adalah tulang belakang yang paling bisa bergerak dinamis dibandingkan dengan *thoracal* dan *lumbal*. Untuk itu gerakan pada *cervical* sangat penting. Tujuannya untuk tahu gerakannya terbatas atau tidak. Ada saat ini *implant* itu bisa bergerak jadi bukan disambung. Jadi operasi dulu tulang yang jadi bantalannya diambil dipasang *implant* supaya tulangnya menyatu. Tapi, yang terbaru adalah bantalannya diambil dan diganti *implant* yang bisa bergerak makanya kita perlu tahu, gerakan *flexi* dan *ekstensi* sebelum operasi seperti apa.” (I5/ Dokter Spesialis Bedah Saraf)

Pembahasan

Prosedur Pemeriksaan *Cervical* Dinamik dengan Klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes

Berdasarkan observasi dan wawancara terhadap radiografer dan dokter spesialis radiologi prosedur pemeriksaan *cervical* dinamik pada klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes dilakukan dengan persiapan alat dan bahan, persiapan pasien, dan teknik pemeriksaan.

Penggunaan Istilah “Dinamik” Pada Cervical

Penggunaan istilah *cervical* “dinamik” di dengan klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) Instalasi Radiologi RSUD Brebes adalah istilah yang digunakan oleh dokter radiologi untuk menyebut pemeriksaan *cervical* dengan proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi*.

Menurut Oh, J. J., & Asha, S. E. (2016) digunakan untuk mendeteksi cedera ligament pada tulang leher setelah cedera tulang sehingga dapat menilai stabilitas dan mobilitas segmen tulang belakang leher secara langsung.

Menurut penulis, hal tersebut sudah sesuai dengan teori yang ada, yaitu bahwa penggunaan istilah dinamik bertujuan untuk melihat pergerakan dan mengevaluasi stabilitas pada *cervical*.

Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan yang dipergunakan dalam pemeriksaan radiografi *cervical dinamik* dengan klinis *Hernia Nucleus Pulposus* (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes adalah pesawat sinar x, komputer radiologi, *detector*, *bucky stand*, *bucky table*, *shield* dan printer.

Menurut Lampignano & Kendrick, (2020) persiapan alat dan bahan yaitu pesawat sinar-x, kaset ukuran 18 x 24 cm, *bucky stand* atau *bucky table*, marker, alat fiksasi dan grid.

Menurut penulis, terdapat perbedaan dalam persiapan alat dan bahan dibandingkan dengan teori Lampignano & Kendrick (2020), yaitu pada teori masih menggunakan kaset, sedangkan di Instalasi Radiologi RSUD Brebes sudah menggunakan *detector* untuk pemeriksaan.

Persiapan Pasien

Persiapan pasien untuk pemeriksaan radiografi *cervical dinamik* dengan klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes yaitu melepas segala sesuatu yang mengandung logam seperti anting dan kalung karena dapat mengganggu kualitas citra radiografi yang dihasilkan. Selain itu, sebelum pemeriksaan dimulai, pasien juga diberikan penjelasan secara menyeluruh mengenai prosedur yang akan dilakukan, meliputi tujuan pemeriksaan, posisi yang harus dijalani, serta kemungkinan rasa tidak nyaman yang mungkin timbul saat pengambilan gambar.

Menurut teori Lampignano & Kendrick (2020) dan menurut Mentari dan Sulaksono (2018), tidak ada persiapan khusus hanya melepas benda benda logam.

Menurut penulis sudah sesuai dengan teori yang ada yaitu melepas benda logam disekitaran area pemeriksaan yang dapat menimbulkan artefak.

Teknik Pemeriksaan

Teknik pemeriksaan *cervical* dilakukan dengan proyeksi AP, *lateral* dan proyeksi tambahan *hiperflexi* dan *hiperekstensi* di Instalasi Radiologi RSUD Brebes. Untuk proyeksi AP posisi pasien *erect* menghadap tabung sinar - x. Posisi objek di pertengahan *detector*. *Central Ray* (CR) *horizontal* tegak lurus. *Central Point* (CP) berada di C4. Untuk proyeksi *lateral* posisi pasien *erect* (berdiri) menyamping *bucky stand* dengan bagian yang sakit menempel pada *detector*. *Central Ray* (CR) *horizontal* tegak lurus. *Central Point* (CP) berada pada C4.

Pada proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi* posisi pasien berdiri di depan *bucky stand* dengan satu sisi menghadap *lateral* atau kesamping. Posisi objek berada di C4 atau pada pertengahan kaset. Bidang *Mid Sagittal Plane* (MSP) dari kepala dan leher sejajar dengan kaset. Pada proyeksi *hiperflexi* minta pasien untuk menundukkan kepala ke depan lalu tarik dagu sedekat mungkin ke dada. Pada proyeksi *hiperekstensi* minta pasien untuk mengangkat dagu sebisa mungkin hingga pasien dalam posisi *hiperekstensi*. *Central Ray* (CR) *horizontal* tegak lurus dan *Central Point* (CP) berada pada C4. Jarak FFD (*Focus Film Distance*) 100 cm. Menggunakan faktor eksposi 77 kV dan 10 mAs.

Menurut Murphy (2018) teknik pemeriksaan *cervical* dinamik dilakukan dengan pasien berdiri di depan *bucky stand* dengan menghadap ke samping. Posisi objek berada di pertengahan kaset, *Central Ray* (CR) *horizontal* tegak lurus, *Central Point* (CP) berada di 2.5 cm diatas *jugular notch* sejajar dengan C4. Jarak *focus film distance* (FFD) 150 – 180 cm. Menggunakan faktor eksposi di 50 – 75 kV dan 20 – 50 mAs. Detektor ditempatkan potret, sejajar dengan *axis cervical*, dan jika dalam posisi *ekstensi* dagu pasien ke atas lalu untuk posisi *flexi* dagu pasien kebawah.

Menurut Lampignano & Kendrick (2020) posisi pasien dalam posisi tegak menyamping baik duduk atau berdiri, dengan lengan disamping. Posisi objek berada dipertengahan kaset. *Central Ray* (CR) *horizontal* tegak lurus, *Central Point* (CP) pada C4. Kaset ukuran 24 x 30 cm, faktor eksposi 70 – 85 kV. Untuk posisi *hiperflexi* tekan dagu hingga menyentuh dada atau sebanyak yang dapat ditoleransi oleh pasien dan untuk posisi *hiperekstensi* angkat dagu dan miringkan kepala ke belakang sebanyak mungkin. FFD (*Focus Film Distance*) 150 – 180 cm.

Menurut penulis terdapat perbedaan dengan teori yaitu pemeriksaan *cervical* pada proyeksi AP menggunakan arah sinar menyudut sebesar 15° – 20° *cephalad* sedangkan di Instalasi Radiologi RSUD Brebes tidak menggunakan penyudutan dalam pelaksanaan proyeksi AP.

Alasan Menggunakan Pemeriksaan Cervical Proyeksi Hiperflexi dan Hiperekstensi dengan Klinis Herniated Nucleus Pulposus (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes

Menurut Dokter Spesialis Radiologi mengatakan bahwa penggunaan proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi* untuk melihat apakah terjadi penekanan dan juga proyeksi ini membantu melihat kelainan yang tidak terlihat pada proyeksi standar. Dan, dalam kasus HNP, perubahan posisi *diskus* atau pergeseran vertebra dapat terjadi hanya saat leher dalam posisi ekstrem seperti *flexi* atau *ekstensi* sehingga bisa melihat pergeseran pada *discuss intervertebralis*. Proyeksi ini memungkinkan identifikasi ketidakstabilan yang tidak tampak pada posisi netral.

Proyeksi tersebut juga sudah sesuai dengan permintaan dokter pengirim, akan tetapi tidak menutup kemungkinan apabila dokter pengirim meminta proyeksi tambahan jika dibutuhkan untuk tindakan lanjut. Namun, selama ini hanya proyeksi tersebut yang digunakan dalam pemeriksaan radiografi *cervical* dinamik dengan klinis *Hernia Nucleus Pulposus* (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes.

Menurut Lampignano & Kendrick (2020) pemeriksaan *cervical* dinamik proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi* untuk menilai stabilitas ligamen dan mobilitas segmen tulang *cervical* serta untuk mendeteksi adanya pergeseran abnormal atau instabilitas yang mungkin tidak terlihat pada proyeksi netral. Pemeriksaan ini sering digunakan pada pasien dengan trauma tumpul, keluhan kronis, atau gangguan neurologis yang mencurigakan, untuk mengevaluasi apakah terdapat pergerakan yang tidak normal antar *vertebrae* saat leher dalam kondisi *flexi* maksimum dan *ekstensi* maksimum dan menurut Singh (2025) pemeriksaan *flexi* dan *ekstensi cervical* bermanfaat untuk mendeteksi instabilitas intersegmental seperti *subluksasi*, *angulasi* abnormal, atau pelebaran jarak *atlantodental* yang tidak terlihat pada posisi netral. Pendapat yang sama juga di sampaikan oleh Hollevoet (2022), proyeksi *flexi* dan *ekstensi cervical* penting karena mampu mendeteksi instabilitas tulang belakang yang tidak tampak pada proyeksi netral.

Menurut pendapat penulis alasan digunakannya proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi* pada pemeriksaan *cervical dinamik* untuk melihat penonjolan atau pergeseran inti *discus intervertebralis* yang bisa menekan saraf seperti HNP dan penyakit *degenerative* yaitu kondisi yang berkembang secara bertahap seiring waktu, seperti degenerasi sendi. Dan, untuk penanganan lebih lanjut bisa dilaksanakan proyeksi tambahan berdasarkan dari permintaan dokter pengirim. Sekarang ini di Instalasi Radiologi RSUD Brebes serta dokter pengirim telah cukup dengan pemeriksaan menggunakan proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi* untuk proyeksi

tambahan. Diharapkan dari proyeksi tersebut sudah bisa menunjukkan gambaran secara optimal serta informatif.

5. KESIMPULAN

Terdapat perbedaan pada persiapan alat, di mana di Instalasi Radiologi RSUD Brebes menggunakan *detector*, bukan kaset seperti dalam teori. Namun, persiapan pasien dan teknik proyeksi sesuai teori. Pemeriksaan HNP *cervical* menggunakan proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi*, dengan posisi pasien berdiri *lateral* terhadap *bucky stand*. CP berada di C4 dengan MSP sejajar kaset dan CR tegak lurus *horizontal*. Pada proyeksi *hiperflexi*, pasien menunduk dengan dagu ke dada pada *hiperekstensi*, pasien mendongak hingga leher teregang maksimal. Pemeriksaan menggunakan 77 kV, 10 mAs, dan FFD 100 cm. Namun, terdapat perbedaan pada penggunaan FFD, di mana Instalasi Radiologi RSUD Brebes menggunakan FFD 100 cm, sedangkan dalam teori digunakan FFD 150–180 cm.

Alasan penggunaan proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi* pada pemeriksaan *cervical* dinamik dengan klinis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) di Instalasi Radiologi RSUD Brebes penggunaan proyeksi *hiperflexi* dan *hiperekstensi* bertujuan untuk mendeteksi pergeseran diskus, degenerasi akibat usia, serta mengevaluasi pergerakan *cervical* guna mengetahui adanya keterbatasan gerak dalam menegakkan diagnosis. Karena *cervical* lebih dinamis dibandingkan *vertebrae thoracal* dan *lumbal*.

Saran

Pemeriksaan radiografi *vertebrae cervical* sebaiknya dilakukan dengan proyeksi AP dengan penyudutan. Meskipun dengan dilakukan arah sinar *horizontal* tegak lurus tidak ada kekurangan dari pelaksanaannya tetapi akan lebih baik jika tetap dilakukan dengan arah sinar penyudutan.

DAFTAR PUSAKA

- Alizada, M., Li, R. R., & Hayatullah, G. (2018). Cervical instability in cervical spondylosis patients: Significance of the radiographic index method for evaluation. *Orthopade*, 47(12), 977–984. <https://doi.org/10.1007/s00132-018-3635-3>
- Anisa, D. (2021). *Prosedur pemeriksaan radiografi cervical pada kasus cervical root syndrome di Instalasi Radiologi RSUD Bendan Kota Pekalongan* [Undergraduate thesis, Poltekkes Kemenkes Semarang].
- Benjamin Ma, C. (2023). Herniated nucleus pulposus. *MedlinePlus*. <https://medlineplus.gov/ency/imagepages/9700.htm>
- De Cicco, F., O, G., & Willhuber, C. (2023). Nucleus pulposus herniation. In *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>

- Gama, A. A., Hartanto, A. D., & Sari, B. W. (2017). Penerapan teorema Bayes pada sistem pakar penyakit herniated nucleus pulposus (HNP). *Jurnal Ilmiah DASI*, 18(2), 31–36.
- Hansen, J. T. (2019). *Netter's clinical anatomy*. Elsevier.
- Hollevoet, J., Biesemans, L., & Roosen, P. (2022). Flexion-extension views in the evaluation of cervical-spine injuries. *The Open Orthopaedics Journal*, 16, 1–6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9230391/>
- Lampignano, J., & Kendrick, L. E. (2020). *Bontrager's textbook of radiographic positioning and related anatomy*. Elsevier Health Sciences. <https://books.google.co.id/books?id=>
- Mahdi, I. A. (2016). *Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus hernia nucleus pulposus cervical 6-7* [Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta]. eprints.ums.ac.id
- Majdawati, A. (2020). Hubungan gejala klinis cervical syndrome dengan foto polos servikal tiga posisi. *Mandala of Health*, 13(1), 13–21. <https://doi.org/10.20884/1.mandala.2018.11.1>
- Mentari, R. M. N., & Sulaksono. (2018). Peranan alat Aerocom Pneumatic Tube System pada pemeriksaan vertebrae cervical dengan kasus trauma. *Jurnal Radiologi Indonesia*.
- Moley, P. J. (2022). Lumbar herniated nucleus pulposus. In *MERCK MANUAL professional version*. <https://www.merckmanuals.com/professional/musculoskeletal-and-connective-tissue-disorders/neck-and-back-pain/lumbar-herniated-nucleus-pulposus>
- Murphy, A., Worsley, C., Knipe, H., et al. (2022). Cervical spine (flexion and extension views). *Radiopaedia.org*. <https://doi.org/10.53347/rID-58732>
- Nadeak, B. (2018). *Penegakan diagnosis dan penanggulangan cervicalis herniated nucleus pulposus* [Undergraduate thesis, Universitas Kristen Indonesia].
- Oh, J. J., & Asha, S. E. (2016). Utility of flexion–extension radiography for the detection of ligamentous cervical spine injury and its current role in the clearance of the cervical spine. *Emergency Medicine Australasia*, 28(2), 216–223. <https://doi.org/10.1111/1742-6723.12525>
- Rollins, J. H., Long, B. W., & Curtis, T. (2022). *Merrill's atlas of radiographic positioning and procedures* (3-volume set, E-book). Mosby. <https://books.google.co.id/books?id=bXNeEAAAQBAJ>
- Singh, A. P. (2025). Flexion-extension X-rays of cervical spine. *Bone and Spine*. <https://boneandspine.com/flexion-extension-x-rays-of-cervical-spine>
- Wahyuni, F., Sugiarti, S., & Ramdani, R. (2019). Gambaran pemeriksaan cervical right posterior oblique menggunakan central ray tegak lurus dan 15° chepalad. *Health Care Media*, 3(5), 3–8.