

Perbandingan Variasi Sudut AP Axial pada Pemeriksaan Servikal pada Pasien dengan *Cervical Root Syndrome*

Received: 24 Oktober 2025

Accepted: 4 Desember 2025

Publish online: 10 Desember 2025

Aditya Pirmansyah^{1*}, Muslimah Putri Utami², Zanariah³

Abstrak

Pemeriksaan radiografi cervical anteroposterior (AP) axial digunakan untuk mengevaluasi struktur tulang servikal pada kasus dugaan *cervical root syndrome*. Variasi sudut penyinaran *central ray* (CR) berpengaruh terhadap kualitas visualisasi anatomi servikal. Penelitian ini bertujuan membandingkan hasil radiograf cervical AP axial pada variasi sudut CR 10°, 15°, dan 20° untuk menentukan sudut paling optimal. Penelitian ini menggunakan desain kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus pada satu pasien laki-laki yang menjalani pemeriksaan radiografi cervical AP axial di Instalasi Radiologi RS Siloam Sriwijaya Palembang pada 27 Mei 2025. Analisis dilakukan terhadap tiga citra radiograf hasil penyudutan 10°, 15°, dan 20° cephalad menggunakan faktor eksposi 57 kV dan 6 mAs. Hasil menunjukkan bahwa sudut 20° memberikan visualisasi ruang intervertebralis yang paling terbuka, meminimalkan superposisi mandibula dan os occipital terhadap vertebra C3–C7, serta menampilkan *alignment* cervical yang lebih jelas dibandingkan sudut 10° dan 15°. Dengan demikian, sudut CR 20° merupakan variasi paling optimal untuk pemeriksaan cervical AP axial pada kasus *cervical root syndrome*.

Kata kunci: Cervical AP Axial, *Cervical root syndrome*, Variasi Derajat

Abstract

Cervical AP axial radiography is an imaging method used to visualize the cervical vertebrae, particularly in suspected cases of cervical root syndrome. Variations in central ray (CR) angulation may affect image quality; therefore, determining the optimal angle is essential. This study aims to identify the cervical AP axial examination technique, explore the reason behind the use of 0° angulation in clinical practice, and compare 10°, 15°, and 20° angles in evaluating radiographic results in a patient with cervical root syndrome. This research employed a descriptive qualitative case-study approach. The subject was a male patient (Mr. D), examined on May 27, 2025, at Siloam Sriwijaya Hospital Palembang using 10°, 15°, and 20° cephalad angulation with 57 kV and 6 mAs exposure factors. Results indicated that 20° angulation provided better visualization of intervertebral spaces, eliminated mandibular superposition on C3–C4, and improved cervical alignment depiction compared to other angles. These findings align with recent literature recommending 15°–20° cephalad angulation for optimized AP axial projections. Therefore, 20° central ray angulation is considered the most optimal for cervical AP axial radiography in cervical root syndrome assessment.

Key words: Cervical AP Axial, *Cervical root syndrome*, Degree Variation

¹ Program Studi D3 Teknik Rontgen, Fakultas Kesehatan, Universitas Kader Bangsa, Palembang

² Program Studi D3 Teknik Rontgen, Fakultas Kesehatan, Universitas Kader Bangsa, Palembang

³ Program Studi D3 Teknik Rontgen, Fakultas Kesehatan, Universitas Kader Bangsa, Palembang

*Koresponden Aditya Pirmansyah; e-mail: adityapirmansyah577@gmail.com

PENDAHULUAN

Radiologi merupakan pelayanan penunjang medis yang memanfaatkan radiasi pengion, khususnya sinar-X, untuk membantu menegakkan diagnosis melalui visualisasi struktur anatomi tubuh secara non-invasif (Kartika Sari *et al.*, 2022). Penggunaan teknologi pencitraan radiologi, seperti radiografi konvensional, masih menjadi modalitas lini pertama dalam berbagai kondisi klinis karena ketersediaannya yang luas, waktu pemeriksaan yang singkat, serta kemampuan dalam menilai kelainan tulang secara cepat dan efektif (Bontrager *et al.*, 2018).

Salah satu pemeriksaan radiografi yang sering dilakukan adalah radiografi servikal, terutama pada pasien dengan keluhan nyeri leher yang dicurigai mengarah pada *cervical root syndrome* (CRS). CRS merupakan kondisi akibat kompresi atau iritasi akar saraf servikal yang dapat menimbulkan nyeri leher, nyeri radikuler ke ekstremitas atas, parestesia, hingga gangguan motorik dan sensorik. Karena gejala klinisnya tidak spesifik dan menyerupai gangguan muskuloskeletal lainnya, pencitraan radiografi diperlukan untuk membantu evaluasi struktur tulang servikal serta menentukan kemungkinan lokasi kelainan (Langevin *et al.*, 2011).

Radiografi servikal dilakukan melalui beberapa proyeksi, antara lain anteroposterior (AP), AP open mouth, lateral, oblik, dan AP axial. Proyeksi AP axial memiliki peran penting karena mampu menampilkan korpus vertebra servikal dan ruang intervertebralis secara lebih optimal. Namun, kualitas visualisasi sangat dipengaruhi oleh sudut penyinaran *central ray* (CR) (Kusramadana *et al.*, 2025). Penggunaan sinar tegak lurus pada proyeksi AP berisiko menimbulkan superposisi mandibula dan basis kranium terhadap vertebra servikal bagian atas, sehingga detail anatomi, khususnya ruang diskus intervertebralis, menjadi kurang jelas (Zuzilla *et al.*, 2021).

Dalam praktik radiografi, sudut penyinaran AP axial umumnya divariasikan antara 15°–20° ke arah cephalad, terutama pada posisi erect, dengan tujuan mengurangi superposisi struktur kranial dan membuka ruang intervertebralis C3–C7 (Bontrager *et al.*, 2018). Meskipun demikian, pada praktik klinis tertentu masih ditemukan penggunaan sudut yang berbeda-beda, bahkan

tanpa penyudutan, berdasarkan kebiasaan operator atau pertimbangan kenyamanan pasien. Variasi sudut ini berpotensi menghasilkan perbedaan kualitas citra yang dapat memengaruhi ketepatan evaluasi anatomis pada kasus CRS.

Hingga saat ini, belum terdapat kajian di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Siloam Sriwijaya Palembang yang secara khusus membandingkan hasil radiograf cervical AP axial dengan variasi sudut penyinaran 10°, 15°, dan 20° pada pasien dengan klinis *cervical root syndrome*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan kualitas visualisasi radiograf servikal AP axial pada variasi sudut tersebut guna menentukan sudut penyinaran yang paling optimal dalam mendukung penilaian diagnostik pada kasus CRS.

METODE DAN BAHAN

Penelitian ini menggunakan desain kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Pendekatan ini dipilih untuk mendeskripsikan secara mendalam kualitas visualisasi radiograf servikal AP axial pada variasi sudut penyinaran *central ray* (CR), tanpa melakukan analisis statistik inferensial. Studi kasus difokuskan pada satu pasien untuk memungkinkan pengamatan visual radiograf yang lebih terperinci, dengan tetap mempertimbangkan keterbatasan generalisasi hasil penelitian.

Penelitian dilaksanakan pada Mei 2025 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Siloam Sriwijaya Palembang. Subjek penelitian adalah satu pasien laki-laki yang menjalani pemeriksaan radiografi cervical AP axial dengan variasi sudut penyinaran CR 10°, 15°, dan 20° ke arah cephalad. Data penelitian berupa tiga citra radiograf yang dihasilkan dari masing-masing sudut penyinaran tersebut.

Prosedur Pemeriksaan Radiografi

Pemeriksaan radiografi dilakukan dengan posisi pasien erect menggunakan proyeksi cervical AP axial. Jarak fokus–film (FFD) ditetapkan sebesar 100 cm. Penyudutan sinar dilakukan ke arah cephalad sebesar 10°, 15°, dan 20°, dengan titik bidik (*central point*) pada vertebra servikal keempat (C4). Faktor eksposi yang digunakan pada seluruh variasi sudut adalah 57 kV dan 6 mAs untuk memastikan konsistensi kualitas pencitraan. Seluruh prosedur pemeriksaan mengikuti standar

operasional radiografi di Instalasi Radiologi RS Siloam Sriwijaya Palembang.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap prosedur pemeriksaan radiografi cervical AP axial, pengumpulan dokumen citra radiograf hasil pemeriksaan, studi kepustakaan untuk mendukung landasan teoritis, serta wawancara semi-terstruktur dengan tiga informan ahli yang terdiri dari satu dokter radiologi dan dua radiografer. Wawancara bertujuan untuk memperoleh penilaian profesional terkait kualitas citra radiograf pada setiap variasi sudut penyinaran. Seluruh hasil wawancara dan observasi didokumentasikan dan ditranskrip secara sistematis.

Kriteria Penilaian Kualitas Citra Radiograf

Penilaian kualitas citra radiograf servikal dilakukan secara deskriptif dengan menilai kemampuan citra menampilkan struktur anatomi secara utuh dan tajam. Aspek awal yang dievaluasi meliputi derajat superposisi mandibula maupun *os occipital* terhadap vertebra servikal, karena tumpang tindih struktur tersebut dapat menutupi bagian anterior maupun posterior sehingga menurunkan ketepatan identifikasi kelainan (Commission, 1996).

Kejelasan struktur vertebra C1–C7, termasuk tepi kortikal dan *processus spinosus*, juga menjadi parameter utama karena berperan dalam penilaian keselarasan (*alignment*) kolumna vertebralis serta deteksi fraktur atau sublaksasi. Ruang intervertebralis dievaluasi berdasarkan keterbukaan dan kesimetrisannya; perubahan tinggi disk atau ketidaksimetrian dapat menunjukkan indikasi patologis meskipun radiografi memiliki keterbatasan sensitivitas dibanding CT/MRI. Kejelasan garis *alignment* anterior–posterior dan posisi *processus spinosus* digunakan untuk menilai adanya deviasi vertebral yang bersifat patologis (Yon, 2020).

Aspek teknis citra seperti kontras dan densitas juga dinilai secara visual karena memengaruhi kemampuan membedakan batas kortikal dan jaringan lunak, termasuk ruang udara faring/laring serta jaringan pra-vertebral. Penilaian visual ini kerap dikombinasikan dengan metode *visual grading of image criteria* (VGC),

yang umum digunakan dalam audit kualitas untuk mengevaluasi teknik, parameter eksposur, serta potensi artefak yang dapat memengaruhi ketajaman citra (Mekis et al., 2024).

Dalam perbandingan variasi sudut penyinaran, evaluasi dilakukan dengan mencermati citra dari setiap sudut secara *side-by-side* berdasarkan indikator tersebut guna menentukan sudut yang memberikan visualisasi anatomis paling optimal, seperti keterlihatan C7–T1, minimnya superposisi mandibula, dan kejelasan *processus spinosus*. Studi observasional menunjukkan bahwa penggunaan kriteria citra yang terstruktur—meliputi *anatomical coverage*, visualisasi jaringan lunak, tampilan C7/T1 *junction*, ketajaman detail tulang, penanda posisi, serta densitas—mendukung pemilihan protokol yang seimbang antara kualitas diagnostik dan keselamatan radiasi. Jika citra radiograf masih tidak memadai, pemeriksaan lanjutan seperti CT atau MRI direkomendasikan. Audit berkelanjutan terhadap mutu citra menjadi bagian penting manajemen radiologi untuk mengurangi pemeriksaan ulang dan memastikan kepatuhan terhadap standar proteksi radiasi (Maharjan et al., 2016).

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman yang meliputi tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi, data visual radiograf dan hasil wawancara diklasifikasikan berdasarkan indikator penilaian citra. Penyajian data dilakukan dalam bentuk narasi deskriptif yang membandingkan hasil radiograf pada sudut 10°, 15°, dan 20°. Selanjutnya, kesimpulan ditarik dengan mengaitkan temuan lapangan dengan teori dan referensi radiografi yang relevan.

Etika Penelitian

Penelitian ini telah memperoleh izin dari pihak Instalasi Radiologi Rumah Sakit Siloam Sriwijaya Palembang. Persetujuan dari pasien diperoleh sebelum dilakukan pemeriksaan, dan identitas pasien dijaga kerahasiaannya dengan menggunakan inisial untuk kepentingan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan satu pasien laki-laki berusia 22 tahun dengan diagnosis klinis *cervical root syndrome* yang menjalani pemeriksaan radiografi servikal proyeksi AP Axial di Instalasi Radiologi RS Siloam Sriwijaya Palembang pada 27 Mei 2025. Pemeriksaan dilakukan menggunakan pesawat sinar-X Philips Essenta DR (SRO 33100 ROT 360) dengan media perekam film Fuji 26 x 36 cm. Faktor eksposi yang digunakan pada seluruh variasi sudut adalah 57 kV dan 6 mAs dengan jarak fokus 100 cm. Variasi sudut penyinaran yang diuji meliputi 10°, 15°, dan 20° ke arah *cephalad*. Penilaian kualitas citra menggunakan lima indikator diagnostik utama, yaitu: (1) derajat superposisi mandibula–*os occipital*, (2) keterlihatan segmen C1–C7, (3) keterbukaan ruang diskus intervertebralis, (4) kesesuaian *alignment* termasuk posisi *processus spinosus*, serta (5) kualitas kontras–densitas secara visual.

Hasil pada Proyeksi AP Axial Sudut 10°

Pada proyeksi AP Axial 10°, posisi pasien erect di atas, posisi objek sejajarkan cervical / leher menempel pada bucky kepala menghadap lurus ke depan dengan FFD 100 cm. Sinar di arahkan ke cephalad dengan kemiringan 10° dengan central point berada pada pertengahan cervical/tulang cervical ke 4. Faktor eksposi yang digunakan kv 57 dan mAs 6. Kriteria radiograf menunjukkan bahwa mandibula dan os occipital tampak superposisi dengan vertebrae C1–C2, struktur C3 hingga T2 terlihat dengan baik, serta celah diskus intervertebralis terbuka. Processus spinosus tampak berada di tengah vertebra C4.



Gambar 1 Cervical Ap axial 10°
(Sumber: Data Primer, 2025)

Berdasarkan hasil gambar, mandibula dan *os occipital* masih menutupi sebagian besar segmen C1–C2 sehingga struktur servikal atas kurang terlihat. Segmen C3–T2 tampak, namun ketajaman korteks tulang masih sedang. Ruang diskus intervertebralis terbuka tetapi tidak seragam pada setiap tingkat. *Processus spinosus* C4 terlihat berada di garis tengah, menandakan posisi pasien cukup baik.

Secara objektif, citra pada sudut 10° menunjukkan keterbatasan dalam indikator pertama (superposisi) dan kedua (cakupan segmen), dengan hanya empat–lima segmen yang tampak jelas. Kondisi ini menegaskan bahwa sudut 10° belum cukup menghasilkan visualisasi diagnostik yang optimal.

Hasil pada Proyeksi AP Axial Sudut 15°

Pada proyeksi AP Axial 15°, posisi pasien dan jarak FFD tetap sama, dengan penyudutan sinar meningkat menjadi 15°. Faktor eksposi yang digunakan tetap 57 kV dan 6 mAs. Secara radiografis, mandibula dan occipital masih tampak superposisi dengan vertebrae C1–C2, namun garis cakupan struktur cervical sedikit lebih luas dibandingkan sudut 10°. Visualisasi C4–T2 mulai terlihat lebih jelas meskipun superposisi mandibula masih mengganggu tampilan segmen cervical atas.



Gambar 2 Cervical Ap axial 15°
(Sumber: Data Primer 2025)

Hasil menunjukkan bahwa pada sudut 15°, superposisi mandibula masih terlihat pada C1–C2, tetapi area cakupan meningkat dibandingkan sudut 10°. Visualisasi C4–T2 tampak dengan margin kortikal yang lebih tegas. Meski demikian, kualitas kontras–densitas masih belum optimal sehingga detail trabekular tulang tampak redup. Ruang diskus intervertebralis tampak terbuka lebih konsisten, namun masih terdapat sedikit tumpang tindih pada cervical atas.

Indikator diagnostik menunjukkan adanya peningkatan pada cakupan segmen dan keterlihatan ruang diskus, tetapi belum memenuhi kriteria optimal untuk pengurangan superposisi maupun kontras.



Gambar 3 Cervical Ap axial 20°
(Sumber: Data Primer 2025)

Hasil pada Proyeksi AP Axial Sudut 20°

Pada proyeksi AP Axial 20°, penyudutan sinar ditingkatkan menjadi 20° dengan teknik eksposi yang sama. Sudut ini menghasilkan perubahan signifikan pada visualisasi tulang cervical. Mandibula dan occipital tidak lagi menutupi vertebrae C3–C7, sehingga seluruh segmen cervical tampak lebih jelas. Celah diskus intervertebralis terbuka dengan baik, dan processus spinosus terletak tepat di tengah C4, menandakan bahwa posisi pasien dan arah sinar sudah sesuai.

Penyudutan 20° memberikan perbaikan paling signifikan. Superposisi mandibula dan *os occipital* hampir tidak terlihat pada C3–C7. Seluruh segmen servikal tampak jelas dan ruang diskus intervertebralis terbuka secara merata. Ketebalan korteks tulang tampak tajam dengan kontras yang lebih baik dibanding kedua sudut lainnya. *Processus spinosus* berada di tengah vertebra, menandakan *alignment* seimbang.

Dengan terpenuhinya kelima indikator diagnostik secara konsisten, sudut 20° menjadi sudut paling optimal dalam penelitian ini. Selain itu, sudut ini menunjukkan stabilitas kualitas citra yang lebih baik antar-segmen dibandingkan dua sudut lainnya. Hasil perbandingan objektif kualitas citra radiografi AP Axial pada sudut 10°, 15°, dan 20° dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Perbandingan Kualitas Citra Radiografi AP Axial pada Sudut 10°, 15°, dan 20°

| Indikator Diagnostik | 10° | 15° | 20° |
|--|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Superposisi mandibula & os occipital | Tinggi, menutupi C1–C2 | Masih ada, berkurang | Minimal, tidak menutupi segmen utama |
| Keterlihatan segmen C1–C7 | C3–T2 terlihat | C2–T2 terlihat | C1–C7 terlihat lengkap |
| Keterbukaan ruang diskus | Terbuka sebagian | Terbuka lebih konsisten | Terbuka jelas dan merata |
| <i>Alignment</i> & posisi processus spinosus | C4 sentral, lainnya kurang jelas | C3–C5 cukup sentral | Seluruh segmen sentral dan simetris |
| Kontras–densitas | Sedang | Sedang menuju baik | Baik, detail kortikal tajam |

Analisis Hasil Wawancara

Analisis wawancara dengan dokter radiologi dan dua radiografer dilakukan menggunakan *coding* tematik, yang menghasilkan dua kategori utama, yaitu pertimbangan klinis dalam pemilihan sudut penyinaran serta praktik pemeriksaan radiografi servikal di RS Siloam Sriwijaya. Pada kategori pertama, kode tematik seperti "superposisi", "cakupan", dan "optimasi diagnostik" menunjukkan bahwa ketiga responden konsisten menilai bahwa kualitas citra sangat dipengaruhi oleh kemampuan sudut penyinaran dalam meminimalkan tumpang tindih mandibula dan *os occipital*. Responden menyatakan bahwa sudut 20° memberikan visualisasi paling baik karena struktur vertebra C1–C7 tampak lebih utuh dan tidak tertutup oleh rahang maupun oksipital. Hal ini diperkuat oleh pernyataan dokter radiologi yang menyebutkan bahwa "pada sudut 20°, struktur C1 sampai C7 lebih jelas. Superposisi mandibula jauh lebih sedikit dibanding 10° dan 15°," sehingga citra yang dihasilkan dianggap paling informatif untuk evaluasi klinis.

Kategori kedua berkaitan dengan praktik klinis dan kebijakan teknis rumah sakit, dengan *coding* seperti "kebiasaan pemeriksaan", "posisi kepala", dan "justifikasi teknis". Responden menjelaskan bahwa pemeriksaan Cervical AP rutin di RS Siloam Sriwijaya umumnya tidak menggunakan penyudutan sinar karena posisi kepala pasien yang sedikit menengadahkan dinilai sudah cukup untuk mengurangi superposisi. Namun, dalam konteks penelitian ini, para responden sepakat bahwa penggunaan sudut 20° memberikan citra lebih optimal. Radiografer menegaskan melalui kutipan: "Untuk AP rutin kami tidak memakai penyudutan karena posisi pasien sedikit menengadahkan sudah cukup, tetapi untuk penelitian ini sudut 20° memang paling ideal." Selain minim superposisi, responden juga menilai bahwa sudut 20° menghasilkan kontras yang lebih seimbang dan detail tulang yang lebih tajam, sehingga layak dianggap sebagai sudut paling sesuai untuk menilai segmen yang paling sering mengalami patologi, yaitu C5–C6.

Secara keseluruhan, kedua kategori tematik memperlihatkan konsistensi antara data citra dan pendapat profesional. Temuan citra yang menunjukkan bahwa sudut 20° memenuhi

seluruh indikator diagnostik, mulai dari cakupan vertebra, keterbukaan ruang diskus, hingga ketegasan *processus spinosus* selaras dengan evaluasi subjektif para responden. Dengan demikian, hasil wawancara mendukung temuan kuantitatif penelitian bahwa sudut 20° merupakan sudut penyinaran paling optimal untuk proyeksi AP Axial servikal pada kasus *Cervical Root Syndrome* di fasilitas tersebut.

Pembahasan

Variasi sudut penyinaran secara signifikan memengaruhi keberhasilan visualisasi kolumna servikal, terutama melalui perubahan geometri lintasan berkas dan distribusi attenuasi. Secara teori radiografi, peningkatan sudut *cephalad* menyebabkan sinar-X melewati bagian tubuh yang lebih superior dari mandibula dan basis kranium, sehingga paparan primer dapat mencapai corpus vertebra tanpa tertutup bayangan struktur kranial; efek ini secara efektif mengurangi *superposition* rahang terhadap vertebra servikal dan membuka ruang intervertebralis yang sebelumnya tersembunyi akibat overlap. Perubahan sudut juga memodifikasi *beam divergence* serta panjang lintasan (*path length*) berkas, yang berpengaruh pada kontras lokal dan potensi distorsi proyeksi sehingga terdapat titik keseimbangan di mana pemisahan anatomi optimal diperoleh tanpa menimbulkan elongasi berlebih atau artefak (Choi & Back, 2025).

Dalam penelitian ini, sudut 20° terbukti menghasilkan pemisahan anatomi paling optimal dibanding sudut 10° dan 15°, sesuai dengan laporan literatur teknis yang menunjukkan bahwa angulasi pada kisaran 18°–22° adalah rentang efektif untuk meminimalkan superposisi mandibula tanpa menurunkan akurasi morfologi vertebra. Sudut di bawah 15° cenderung mempertahankan tumpang tindih struktur kranial, sedangkan angulasi mendekati 20° meningkatkan cakupan vertebra servikal sekaligus menjaga ketepatan bentuk anatomi (Zuzilla et al., 2021).

Dari sisi klinis, optimalisasi visualisasi seluruh segmen C1–C7 dengan sudut 20° sangat penting pada kasus seperti *cervical root syndrome*, karena memungkinkan penilaian yang lebih baik terhadap buka-tutup foramina intervertebralis, kelayakan ruang diskus, serta

posisi *processus spinosus* dan *alignment* vertebra hal-hal yang sangat relevan dalam menilai kemungkinan kompresi akar saraf atau perubahan struktur vertebral pada segmen servikal bawah. Dengan demikian, radiografi servikal menggunakan sudut 20° menawarkan nilai diagnostik tinggi untuk skrining awal dan triase; apabila ditemukan temuan mencurigakan, dapat segera dipertimbangkan pemeriksaan lanjutan seperti CT atau MRI (Li et al., 2024).

Namun demikian, perlu diperhatikan bahwa efektivitas sudut 20° berlaku pada kondisi ideal seperti pasien dengan postur erect dan karakteristik tubuh sebagaimana kasus dalam penelitian. Variasi anatomi mandibula, kemampuan pasien mengangkat dagu, serta perbedaan body habitus dapat mempengaruhi hasil optimal ini. Oleh karena itu, meskipun sudut 20° dapat direkomendasikan sebagai protokol standar awal, disarankan agar teknisi radiografi tetap menilai kondisi individual pasien dan mempertimbangkan modifikasi, misalnya, penerapan proyeksi tambahan atau alternatif seperti *swimmer's view* jika diperlukan untuk menampilkan junction cervicothoracic atau memastikan cakupan servikal penuh secara diagnostik (Zuzilla et al., 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis radiograf pada variasi sudut proyeksi *anteroposterior (AP) axial* 10°, 15°, dan 20° pada pasien dengan klinis *cervical root syndrome* di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Siloam Sriwijaya Palembang, ditemukan bahwa penyudutan *central ray* 20° menghasilkan visualisasi diagnostik paling optimal. Pada sudut ini, vertebra C1–C7 tampak lebih jelas tanpa superposisi mandibula maupun os occipital, kontras dan densitas gambar berada dalam rentang yang sesuai, serta batas anatomi penting tidak terpotong.

Teknik eksposi yang digunakan rumah sakit, yaitu 57 kV dan 6 mAs, juga memberikan hasil yang memadai bagi pasien dengan karakteristik tubuh serupa. Temuan wawancara dengan dokter radiologi dan radiografer turut menguatkan bahwa sudut 20° memberikan ketajaman anatomi terbaik dan minim artefak, sehingga merupakan pilihan paling tepat untuk pemeriksaan AP Axial pada kasus *cervical root syndrome*. Secara

keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan sudut 20° lebih direkomendasikan untuk memperoleh kualitas citra servikal yang komprehensif serta bernilai diagnostik tinggi.

Berdasarkan temuan penelitian, sudut 20° dapat direkomendasikan sebagai sudut proyeksi awal yang standar pada pemeriksaan AP Axial servikal, khususnya untuk kebutuhan visualisasi komprehensif C1–C7 pada kasus *cervical root syndrome*. Meskipun demikian, radiografer tetap disarankan untuk melakukan penilaian posisi secara individual, mengingat variasi kemampuan ekstensi leher, morfologi mandibula, dan *body habitus* pasien dapat memengaruhi hasil akhir citra dan mungkin memerlukan modifikasi sudut.

KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian ini memiliki keterbatasan utama berupa jumlah subjek yang hanya satu pasien, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi terhadap variasi anatomi, kondisi klinis, maupun karakteristik tubuh yang lebih beragam. Variabilitas tersebut dapat memengaruhi sudut optimal yang diperlukan dalam praktik klinis sehari-hari.

SARAN

Penelitian lanjutan direkomendasikan untuk melibatkan jumlah pasien yang lebih besar dengan rentang usia dan karakteristik antropometri yang lebih luas, serta mempertimbangkan perbandingan posisi *erect* dan *supine*. Selain itu, penggunaan parameter penilaian kuantitatif seperti *signal-to-noise ratio* (SNR) dan *contrast-to-noise ratio* (CNR) dapat memperkuat evaluasi objektif kualitas citra. Kajian lebih lanjut mengenai variasi teknik eksposi pada masing-masing sudut juga perlu dilakukan untuk menyusun rekomendasi protokol yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Bontrager, Kenneth L., dan Lampignano, J. P. (2018). *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy* (9th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.
- Choi, C., & Back, S. (2025). *Effect of X-Ray Tube Angulations and Digital Sensor Alignments on*

- Profile Angle Distortion of CAD-CAM Abutments: A Pilot Radiographic Study.* 1–13.
- Commission, E. (1996). *European Guidelines On Quality Criteria For Diagnostic.*
- Kartika Sari, N. S. et al. (2022). *Analisis Tingkat Kepatuhan Radiografer Terhadap Pemakaian Apron Kepada Pasien Di Rumah Sakit Pertamedika Ummi Rosnati Banda Aceh. Jurnal PERISAI: Pendidikan dan Riset Ilmu Sains, 1(1),56-65. 01(01), 56–65.*
- Kusramadana, D., Pontjowijono, D., & Syamsarifin, A. (2025). *Teknik Pemeriksaan Radiografi Vertebrae Cervical Dengan Klinis Cervical Root.* 6(June), 12–16.
- Langevin, H. M., Fox, J. R., Koptiuch, C., Badger, G. J., Greenan-Naumann, A. C., Bouffard, N. A., Konofagou, E. E., Lee, W.-N., Triano, J. J., & Henry, S. M. (2011). Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders, 12,* 203. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-203>
- Li, J., Tian, Y., Wang, M., Fang, J., Zhang, H., Yue, F., Xu, M., Wang, J., & Li, M. (2024). Radiological indicators and a novel combined predictive model for anticipating difficult laryngoscopy in cervical spondylosis patients: a prospective cohort study. *BMC Anesthesiology.* <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02826-w>
- Maharjan, S., Shrestha, S., Khanal, U. P., & Humagain, M. (2016). *Evaluation Of Image Quality In Cervical Spine Lateral Radiographs.*
- Mekis, N., Bianchi, T., Doyle, C., Gauchat, M., Geerling, I., Linneman, J., Staats, S., & Campeanu, C. (2024). Radiography Gridless adult cervical spine radiography and its ' effect on image quality and radiation dose : A phantom study. *Radiography, 30(1), 359–366.* <https://doi.org/10.1016/j.radi.2023.12.009>
- Yon, J. (2020). *Cervical Spine X-ray Interpretation – OSCE Guide.* 1–6.
- Zuzilla, Yoshandi, T. M., & Hulmansyah, D. (2021). Perbandingan Informasi Anatomi Columna Vertebrae Cervical Proyeksi Right Posterior Oblique (Rpo) Dengan Variasi Penyudutan 15° Sampai 20° Cranially. *Medical Imaging And Radiation Protection Research (Mirror) Journal, 1(1), 8–12.* <https://doi.org/10.54973/mirror.v1i1.74>