



**IDENTIFIKASI HAZARD ERGONOMI DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD DR.  
SOESELO KABUPATEN TEGAL  
(Studi Kasus Pada Radiografer)**

**Nur Fadillah Amanda Masso<sup>1</sup>, Sofie Nornalita Dewi<sup>2</sup>**

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

[amandamasso1212@gmail.com](mailto:amandamasso1212@gmail.com)<sup>1</sup>, [sofie.nornalita@unisa.ac.id](mailto:sofie.nornalita@unisa.ac.id)<sup>2</sup>

Diterima: 30/04/2026; Direvisi: 15/05/2026; Diterbitkan: 01/06/2026

**ABSTRAK**

Instalasi radiologi merupakan unit penunjang medis yang memiliki risiko hazard ergonomi tinggi akibat aktivitas kerja radiografer yang melibatkan postur tidak ergonomis, gerakan berulang, serta aktivitas manual handling pasien. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan gangguan muskuloskeletal dan menurunkan kualitas pelayanan. Berdasarkan kondisi di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal, penerapan ergonomi pada aktivitas kerja radiografer belum optimal sehingga penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi hazard ergonomi dan faktor penyebabnya. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif yang dilaksanakan pada Oktober 2025–April 2026 dengan subjek penelitian sebanyak 11 radiografer, kepala instalasi, dan kepala ruang. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi kepustakaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi hazard ergonomi utama meliputi postur membungkuk, berdiri terlalu lama, dan gerakan berulang yang menyebabkan keluhan nyeri pinggang, nyeri bahu, pegal, dan kelelahan. Faktor penyebab utama meliputi belum adanya pelatihan ergonomi, keterbatasan alat bantu pemindahan pasien, belum tersedianya SOP ergonomi, penggunaan alat konvensional yang berat, serta beban kerja tinggi dengan sistem shift. Penerapan ergonomi di instalasi radiologi juga belum dilakukan secara terstruktur dan belum didukung evaluasi rutin. Oleh karena itu, diperlukan penyusunan SOP ergonomi, pelatihan berkala, penyediaan alat bantu, dan evaluasi rutin untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja radiografer.

**Kata Kunci:** *Ergonomi, Hazard, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Radiografer.*

**ABSTRACT**

The radiology installation is a medical support unit with a high risk of ergonomic hazards due to radiographers' work activities involving non-ergonomic postures, repetitive movements, and patient manual handling activities. These conditions have the potential to cause musculoskeletal disorders and reduce service quality. Based on conditions at the Radiology Installation of RSUD dr. Soeselo, the implementation of ergonomics in radiographers' work activities has not been optimal; therefore, this study aimed to identify potential ergonomic hazards and their contributing factors. This study used a descriptive qualitative method conducted from October 2025 to April 2026 with research subjects consisting of 11 radiographers, the head of the installation, and the head of the unit. Data were collected through observation, interviews, documentation, and literature studies. The results showed that the main ergonomic hazards included bending postures, prolonged standing, and repetitive movements that caused complaints of lower back pain, shoulder pain, muscle soreness, and fatigue. The main contributing factors included the absence of ergonomic training, limited



patient transfer aids, the unavailability of ergonomic standard operating procedures (SOPs), the use of heavy conventional equipment, and high workloads with shift systems. The implementation of ergonomics in the radiology installation has also not been carried out in a structured manner and has not been supported by routine evaluations. Therefore, it is necessary to develop ergonomic SOPs, conduct regular training, provide supporting equipment, and carry out routine evaluations to improve radiographers' occupational safety and health.

**Keyword:** *Ergonomics, Hazard, Occupational Safety and Health (OSH), Radiographer.*

## PENDAHULUAN

Instalasi radiologi merupakan salah satu unit pelayanan penunjang medis di rumah sakit yang menyediakan berbagai pemeriksaan pencitraan, seperti radiografi, CT scan, MRI, ultrasonografi, dan mammografi, untuk membantu diagnosis serta penatalaksanaan pasien. Radiologi sendiri memanfaatkan sinar-X dan teknologi pencitraan medis lainnya untuk menghasilkan gambaran anatomi tubuh secara visual sebagai bagian dari *medical imaging* (Utama et al., 2024). Dalam pelaksanaannya, instalasi radiologi didukung oleh berbagai tenaga kesehatan, seperti dokter spesialis radiologi, radiografer, perawat radiologi, petugas proteksi radiasi, dan tenaga administrasi. Di antara tenaga kesehatan tersebut, radiografer memiliki peran penting dalam pengoperasian peralatan radiologi serta pelaksanaan pemeriksaan pencitraan pada pasien.

Radiografer merupakan tenaga kesehatan yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan pelayanan radiologi di fasilitas pelayanan kesehatan, khususnya dalam pengoperasian peralatan pencitraan medis. Dalam menjalankan tugasnya, radiografer melakukan berbagai aktivitas seperti memposisikan pasien, mengoperasikan alat radiologi, memastikan keselamatan radiasi, serta membantu proses pemeriksaan diagnostik dan terapeutik secara profesional (Kementerian Kesehatan RI, 2020; Yusuf & Utami, 2025). Aktivitas tersebut menuntut radiografer untuk bekerja sesuai standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) guna meminimalkan risiko kerja yang dapat muncul selama proses pelayanan radiologi. Risiko tersebut tidak hanya berasal dari paparan radiasi, tetapi juga dari aktivitas fisik yang dilakukan secara berulang dan dalam posisi tubuh tertentu.

Salah satu risiko kerja yang sering ditemukan di instalasi radiologi adalah hazard ergonomi. Hazard ergonomi merupakan risiko yang timbul akibat ketidaksesuaian antara tuntutan pekerjaan dengan kemampuan fisik pekerja. Risiko ini umumnya muncul pada aktivitas seperti mengangkat beban berat, mempertahankan posisi tubuh dalam waktu lama, atau melakukan gerakan berulang (Iglesis et al., 2022). Selain aktivitas kerja, hazard ergonomi juga dapat dipengaruhi oleh desain tempat kerja yang kurang ergonomis, penggunaan peralatan yang tidak memadai, serta kurang optimalnya pelatihan kerja (Rahman et al., 2023). Kondisi kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan ketidaknyamanan, menurunkan produktivitas kerja, serta meningkatkan risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Dewi, 2020).

Salah satu dampak yang sering muncul akibat hazard ergonomi adalah *musculoskeletal disorders* (MSDs). MSDs merupakan gangguan pada sistem muskuloskeletal yang ditandai dengan keluhan nyeri pada otot, sendi, saraf, maupun pembuluh darah. Keluhan tersebut dapat terjadi pada beberapa bagian tubuh, seperti leher, bahu, pergelangan tangan, pinggul, lutut, hingga tumit (Lataoso et al., 2024). Penelitian *systematic review* dan meta-analisis yang dilakukan oleh Shettigar et al. (2025) menunjukkan bahwa radiografer memiliki risiko tinggi mengalami *work-related musculoskeletal disorders* (WMSDs) dengan prevalensi mencapai 85%. Keluhan paling banyak dirasakan pada bagian leher dan punggung bawah akibat postur



kerja yang tidak ergonomis, aktivitas mengangkat pasien, serta posisi tubuh statis dalam waktu lama.

Penerapan prinsip ergonomi menjadi faktor penting dalam menjaga kesehatan dan keselamatan tenaga kesehatan, termasuk radiografer. Tenaga kesehatan dituntut bekerja secara cepat dan tepat dengan posisi tubuh yang beragam sesuai kondisi pasien dan jenis pemeriksaan. Postur kerja yang ergonomis dapat membantu meningkatkan efektivitas kerja dan mengurangi risiko kelelahan maupun gangguan muskuloskeletal, sedangkan postur kerja yang tidak ergonomis dapat menurunkan kenyamanan kerja serta kualitas pelayanan kesehatan (Rahman & Marisandi, 2022; Yusuf & Utami, 2025). Oleh karena itu, penerapan ergonomi di lingkungan kerja radiologi perlu mendapat perhatian untuk mencegah terjadinya gangguan kesehatan akibat kerja.

Berdasarkan hasil pengamatan selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo, radiografer memiliki intensitas kerja yang tinggi dengan sistem kerja bergilir dalam tiga shift, yaitu pagi, siang, dan malam. Setiap radiografer bertanggung jawab memposisikan pasien, menyiapkan peralatan radiografi, mengoperasikan pesawat sinar-X, serta melakukan pemrosesan hasil radiograf. Aktivitas tersebut dilakukan secara berulang dan sering kali melibatkan posisi tubuh yang tidak ergonomis, seperti membungkuk, berdiri terlalu lama, mengangkat, dan menopang tubuh pasien. Kondisi tersebut menunjukkan adanya potensi hazard ergonomi yang dapat memengaruhi kesehatan radiografer dan kualitas pelayanan radiologi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi potensi hazard ergonomi serta faktor-faktor yang menyebabkan munculnya hazard ergonomi pada radiografer di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dalam penerapan ergonomi dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lingkungan instalasi radiologi. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam upaya pencegahan gangguan muskuloskeletal pada radiografer serta peningkatan kualitas pelayanan radiologi.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Penelitian dilaksanakan di RSUD dr. Soeselo pada bulan Oktober 2025 hingga April 2026. Subjek penelitian terdiri dari 11 radiografer, 1 kepala instalasi radiologi, dan 1 kepala ruang. Adapun objek penelitian adalah potensi hazard ergonomi pada radiografer di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara, dokumentasi, dan studi kepustakaan. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi aktivitas kerja radiografer yang berpotensi menimbulkan hazard ergonomi. Wawancara dilakukan kepada subjek penelitian untuk memperoleh informasi terkait keluhan kerja, faktor penyebab hazard ergonomi, serta penerapan ergonomi di lingkungan kerja. Sementara itu, dokumentasi dan studi kepustakaan digunakan sebagai data pendukung penelitian.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Tahap reduksi data dilakukan dengan memilih dan menyederhanakan data yang relevan dengan fokus penelitian. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk naratif agar lebih mudah dipahami dan dianalisis. Data yang telah dianalisis kemudian diverifikasi berdasarkan teori dan hasil penelitian terdahulu untuk memperoleh kesimpulan mengenai potensi hazard ergonomi pada radiografer di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### A. Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil observasi, diperoleh 11 radiografer yang menjadi responden dalam penelitian ini. Karakteristik responden berdasarkan usia disajikan pada Tabel 1 untuk memberikan gambaran distribusi umur responden. Data usia responden diperlukan untuk mengetahui rentang usia tenaga kerja yang terlibat dalam aktivitas radiologi di rumah sakit. Selain itu, karakteristik usia juga dapat memengaruhi kondisi fisik dan tingkat risiko terjadinya hazard ergonomi pada radiografer.

**Tabel 1. Karakteristik Berdasarkan Umur**

No.	Kelompok Umur	Frekuensi
1.	23-30 tahun	7
2.	30-40 tahun	4
Total		11

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik responden berdasarkan usia menunjukkan bahwa sebagian besar radiografer berada pada rentang usia 23–30 tahun. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa mayoritas tenaga kerja radiografer berada pada usia produktif. Usia produktif umumnya memiliki kemampuan fisik yang masih baik dalam menjalankan aktivitas kerja di instalasi radiologi. Namun, aktivitas kerja yang dilakukan secara berulang dan dalam postur yang tidak ergonomis tetap berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan kerja. Selain berdasarkan usia, karakteristik responden juga ditinjau berdasarkan jenis kelamin yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin**

No.	Jenis Kelamin	Frekuensi
1.	Laki-laki	6
2.	Perempuan	5
Total		11

Berdasarkan Tabel 2, karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki. Perbedaan jenis kelamin dapat memengaruhi kemampuan fisik dan beban kerja dalam menjalankan aktivitas radiologi. Baik radiografer laki-laki maupun perempuan memiliki risiko yang sama terhadap hazard ergonomi apabila bekerja dalam posisi yang tidak ergonomis dan dilakukan secara berulang. Data karakteristik jenis kelamin ini digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai responden dalam penelitian.

#### B. Fasilitas dan Lingkungan

Berdasarkan hasil observasi fasilitas dan lingkungan di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo, diketahui bahwa fasilitas pemeriksaan terdiri atas 11 ruangan, yaitu ruang CR, CT-Scan, mamografi, dua ruang DR, USG, panoramic, dua ruang C-arm, Cath Lab, dan ESWL. Pada ruang CR, meja pemeriksaan memiliki tinggi sekitar 58 cm dan dapat digeser ke berbagai arah, namun belum dapat diatur ketinggiannya. Pengaturan tabung sinar-X masih dilakukan secara manual dengan cara ditarik sehingga membutuhkan tenaga yang cukup besar. Selain itu,



ruang CR dilengkapi bucky stand, komputer, *reader*, printer, meja, dan kursi sebagai fasilitas penunjang kerja radiografer.

Ruang DR terletak di poliklinik, fasilitas yang tersedia sudah lebih modern karena dilengkapi dengan *remote control* sehingga pengaturan tabung dapat dilakukan secara otomatis. Meja pemeriksaan pada ruang ini dapat diatur ketinggiannya antara 57 cm hingga 83 cm serta dapat digeser ke berbagai arah. Ruangan ini juga dilengkapi dengan bucky stand, 3 unit komputer, 1 printer, serta meja dan kursi untuk menunjang aktivitas kerja dan pada ruang DR rawat inap, meja pemeriksaan juga dapat diatur ketinggiannya antara 50 cm hingga 91 cm dan dapat digeser, namun pengaturan tabung sinar-X masih dilakukan secara manual sehingga tetap membutuhkan tenaga. Fasilitas tambahan berupa bucky stand, komputer, meja, kursi, dan printer.

Lalu pada ruang *CT-Scan*, meja pemeriksaan dapat diatur ketinggiannya antara 58 cm hingga 97 cm dan dilengkapi dengan 3 monitor, meja panjang, kursi, serta printer. Kemudian pada ruang mamografi, sistem yang digunakan sudah berbasis digital, bagian kompresi payudara dan detektor dapat diatur naik-turun serta disesuaikan posisinya, fasilitas tambahan berupa komputer dan meja kerja namun tidak terdapat kursi.

Berdasarkan aspek alat bantu angkat, diketahui bahwa di instalasi radiologi belum tersedia alat bantu khusus untuk memindahkan pasien. Proses pemindahan pasien umumnya hanya dibantu dengan matras pada brankar, khususnya untuk pasien dari IGD dan seprai khusus pasien rawat inap. Aspek lingkungan kerja, pencahayaan di ruang kerja sebagian besar telah memenuhi standar yaitu sebesar 300 lux namun di beberapa ruangan seperti ruang CR, ruang administrasi dan lorong pencahayaannya masih kurang. Suhu ruangan berada pada kisaran 18°C–22°C, dan kelembaban ruangan berada pada kisaran 50%–60%.

### **C. Kebijakan Ergonomi di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal**

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala instalasi radiologi dan kepala ruang, diketahui bahwa kebijakan ergonomi di Instalasi Radiologi dr. Soeselo Kabupaten Tegal belum sepenuhnya terstruktur secara khusus dan masih menginduk pada kebijakan K3 rumah sakit. Hal tersebut didukung oleh pernyataan informan 1. “*Sudah ada SOP K3 Ergonomi, tapi menginduk dari K3 Ergonomi Rumah Sakit...*” (I1/Kepala Instalasi Radiologi).

Kebijakan ergonomi pada pelaksanaannya belum didukung oleh adanya pelatihan maupun sosialisasi yang bersifat formal. Upaya yang dilakukan selama ini lebih berupa saling mengingatkan antar radiografer, baik saat bekerja maupun dalam rapat rutin. “*Kita lakukan melalui meeting tidak dalam bentuk yang secara formal khusus masalah ergonomi K3...*” (I1/Kepala Instalasi Radiologi). Selain itu, pengawasan penerapan ergonomi juga dilakukan secara kolektif melalui rapat rutin tanpa mekanisme formal yang terstruktur. Informan menyatakan bahwa: “*Kalau secara formal memang belum ada yang ada yang tadi saya sebutkan kita saling mengingatkan sebagai pengawasan pada saat dilaksanakan rapat rutin bulanan dalam bekerja kita sesame saling mengingatkan bagaimana nilai-nilai ergonomis yang diterapkan di lingkungan Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo...*” (I2/ Kepala Ruang).

Pelaksanaan pengawasan dan evaluasi terkait ergonomi di instalasi radiologi belum dilakukan secara terstruktur, sehingga penilaian risiko ergonomi secara formal belum tersedia. Kondisi ini tercermin dari pernyataan informan bahwa evaluasi ergonomi belum dilaksanakan baik secara formal maupun informal, dan penanganan keluhan pekerja masih bersifat individual melalui pelayanan kesehatan. Hal tersebut dinyatakan oleh informan sebagai berikut: “*Oh belum, kita belum melaksanakan evaluasi secara formal maupun informal. Kalo teman-teman*

si merasakan kelelahan ataupun seperti nyeri pinggang mereka akan berobat ke poli klinik, tapi kalau secara umum kita melaksanakan MCU secara rutin untuk mengetahui tingkat kesehatan masing-masing pekerja radiologi..."(I2/Kepala Ruang).

Berdasarkan hasil observasi, beban kerja radiografer di instalasi radiologi dibagi menjadi 3 *shift*, yaitu pagi, siang, dan malam. *Shift* pagi dan siang masing-masing berlangsung selama 7 jam, sedangkan *shift* malam memiliki durasi lebih panjang yaitu 10 jam. Radiografer bekerja selama 6 hari dalam 1 minggu dengan total waktu kerja mencapai 42 jam. *Shift* pagi terdiri dari 6 radiografer, kecuali hari minggu di mana hanya 2 radiografer. *Shift* siang terdiri dari 3 radiografer, dan *shift* malam terdiri dari 2 radiografer. Setiap *shift* tenaga radiografer sudah dibagi secara seimbang antara laki-laki dan perempuan. Pada jadwal jaga, telah diatur mengenai pembagian tugas seperti petugas mobile, *C-arm*, DR, dan *warming-up* mamografi. Namun dalam pelaksanaan di lapangan menunjukkan bahwa pembagian tersebut tidak sepenuhnya diterapkan secara spesifik. Radiografer tetap saling membantu dan terlibat dalam berbagai jenis pelayanan pemeriksaan radiologi sesuai kebutuhan.

#### D. Potensi Hazard Ergonomi

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada 11 radiografer, ditemukan beberapa potensi *hazard* ergonomi yang dialami selama bekerja di Instalasi Radiologi. Potensi ergonomi tersebut meliputi postur kerja yang tidak ergonomis seperti berdiri terlalu lama dan membungkuk. Selain itu, aktivitas mengangkat pasien, menarik dan mendorong alat radiologi, dan gerakan berulang. Distribusi potensi *hazard* ergonomi berdasarkan hasil wawancara disajikan dalam bentuk *pie chart* untuk menunjukkan proporsi jumlah radiografer yang mengalami.

**Tabel 3 Tabel Distribusi Potensi Hazard Ergonomi dan Keluhan pada Radiografer**

No.	Potensi Hazard Ergonomi	Keluhan	Jumlah Radiografer yang Mengalami	Persentase
1.	Berdiri Terlalu Lama	Pegal dan Kelelahan	10	23%
2.	Membungkuk	Nyeri Pinggang	11	26%
3.	Mengangkat Pasien	Nyeri Pinggang dan Bahu	7	16%
4.	Gerakan Berulang	Pegal dan Kelelahan	9	21%
5.	Mendorong Pesawat Mobile	Nyeri Bahu	3	7%
6.	Penggunaan Apron Lama	Nyeri Bahu	3	7%
<b>Total</b>				100%

Berdasarkan Tabel 3, keluhan ergonomi yang paling banyak dialami radiografer berasal dari aktivitas membungkuk sebesar 26% dengan keluhan utama berupa nyeri pinggang. Keluhan lain yang juga cukup dominan berasal dari aktivitas berdiri terlalu lama sebesar 23% dan gerakan berulang sebesar 21% yang menyebabkan pegal serta kelelahan. Selain itu, aktivitas mengangkat pasien juga menimbulkan keluhan nyeri pinggang dan bahu. Sementara itu, mendorong pesawat mobile dan penggunaan apron dalam waktu lama menjadi keluhan yang paling sedikit dilaporkan, masing-masing sebesar 7%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa



sebagian besar aktivitas kerja radiografer masih melibatkan postur kerja tidak ergonomis yang berisiko menimbulkan gangguan muskuloskeletal.

Hasil tersebut didukung oleh pernyataan informan 3 dan informan 5 yang menyebutkan bahwa aktivitas kerja dengan postur tidak ergonomis masih sering dilakukan dalam praktik sehari-hari. Informan 3 menyebutkan bahwa: *Potensi hazard ergonomi yang pernah saya alami sebagai radiografer yaitu diantaranya saya berdiri terlalu lama apalagi saat melakukan tindakan C-arm ya, kemudian saya juga membungkuk saat mengoperasikan alat dan juga saat mengangkat pasien terutama pada pasien yang tidak kooperatif atau tidak sadar, kemudian saya juga merasakan gerakan yang berulang terutama pada saat mengatur posisi kaset atau detektor ya. Akibatnya ada beberapa bagian tubuh saya yang yang mengalami nyeri...* (I3/Radiografer). Sedangkan informan 5 mengatakan bahwa : *Biasanya postur tubuh kita ketika membungkuk, mengangkat pasien dengan beban pasien itu terlalu berat ya yang bisa menyebabkan sakit punggung, punggung kita merasa nyeri. Berdiri lama juga bisa jadi memicu kita ergonomi kita ya kadang kalo kita ada pemeriksaan C-arm di IBS kita berdiri lama dengan menggunakan apron yang menyebabkan pinggang kita terasa sakit...* (I5/Radiografer).

Berdasarkan hasil wawancara terhadap 11 radiografer, terdiri dari 6 laki-laki dan 5 perempuan. Terdapat kecenderungan bahwa radiografer laki-laki lebih sering mengeluhkan nyeri punggung dibandingkan radiografer perempuan. Hal ini disebabkan karena saat shift kerja radiografer laki-laki lebih banyak mengangkat pasien. Berdasarkan hasil observasi di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo, ditemukan bahwa aktivitas kerja radiografer melibatkan berbagai postur kerja yang berpotensi menimbulkan risiko *hazard* ergonomi. Pada aktivitas kerja, radiografer umumnya bekerja dalam posisi berdiri tegak namun sering membungkuk saat mengatur posisi pasien dan IR. Kemudian radiografer umumnya saat mengatur pesawat sinar-X berdiri tegak tetapi pada kondisi tertentu memerlukan tenaga fisik ekstra karena masih memosisikan secara manual. Selain itu, radiografer ketika mengambil dan menyimpan IR biasanya dengan postur membungkuk dan jongkok.

Saat melakukan pengeditan citra, radiografer bekerja dalam posisi duduk maupun berdiri, yang sering disertai postur membungkuk atau duduk menyamping. Kemudian dalam berkomunikasi dengan pasien, radiografer umumnya berada pada posisi berdiri dan sesekali membungkuk. Sementara itu, pada aspek manual *handling*, radiografer melakukan berbagai aktivitas seperti mengangkat IR, serta mendorong dan menarik peralatan dengan frekuensi yang cukup tinggi. Pada kondisi tertentu, proses pemindahan pasien juga memerlukan bantuan 2-3 radiografer untuk mengangkat pasien secara bersama-sama.

### **E. Faktor-Faktor Penyebab Hazard Ergonomi**

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada 11 radiografer, ditemukan beberapa faktor-faktor *hazard* ergonomi di Instalasi Radiologi. Sebagian besar radiografer menyebutkan bahwa faktor-faktor penyebab *hazard* ergonomi adalah tidak adanya alat bantu untuk memindahkan pasien, alat-alat radiologi yang berat, tidak adanya SOP mengenai K3 ergonomi dan tidak adanya pelatihan terkait K3 ergonomi. Distribusi faktor *hazard* ergonomi berdasarkan hasil wawancara disajikan dalam bentuk *pie chart* untuk menunjukkan proporsi jumlah radiografer yang mengalami.

**Tabel 4 Distribusi Faktor Penyebab Hazard Ergonomi pada Radiografer**

No.	Faktor Hazard Ergonomi	Jumlah Radiografer	Persentase
1.	Alat Bantu	9	27%
2.	Pelatihan K3 Ergonomi	11	34%
3.	SOP K3 Ergonomi	3	9%
4.	Pencahayaan	6	18%
5.	Alat Konvensional yang Berat	4	12%
<b>Total</b>			<b>100%</b>

Berdasarkan Tabel 4, faktor penyebab hazard ergonomi yang paling banyak dirasakan radiografer adalah kurangnya pelatihan K3 ergonomi sebesar 34%. Selain itu, ketersediaan alat bantu juga menjadi faktor yang cukup dominan dengan persentase 27%, diikuti pencahayaan sebesar 18%. Sementara itu, penggunaan alat konvensional yang berat dan penerapan SOP K3 ergonomi menjadi faktor yang lebih sedikit dilaporkan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa faktor lingkungan kerja, fasilitas pendukung, serta penerapan aspek keselamatan dan kesehatan kerja masih berpengaruh terhadap munculnya hazard ergonomi pada radiografer.

Hasil tersebut didukung oleh pernyataan informan 3 dan informan 10 yang menyebutkan bahwa kurangnya alat bantu kerja, belum tersedianya SOP K3 ergonomi, serta belum adanya pelatihan ergonomi menjadi faktor yang berkontribusi terhadap munculnya hazard ergonomi pada radiografer. Informan 3 menyatakan bahwa “...*minimnya alat bantu kerja selain itu juga belum tersedianya SOP mengenai K3 ergonomi serta kondisi pencahayaan ruangan pemeriksaan di beberapa titik yang masih kurang memadai... Sejujurnya saya belum pernah mendapatkan pelatihan terkait ergonomis atau teknik kerja yang benar...*” (I3/Radiografer). Pernyataan serupa juga disampaikan oleh informan 10 yang menyebutkan bahwa “...*alat bantunya belum tersedia di radiologi jadi sepertinya belum begitu memenuhi...selama ini sudah pelatihan yang untuk 3 umumnya, tapi untuk K3 ergonomi belum...*” (I10/Radiografer).

Selain itu, radiografer juga menyebutkan bahwa faktor pencahayaan turut memengaruhi kenyamanan kerja dan berpotensi menimbulkan kelelahan. Informan 8 menyatakan bahwa “...*kan udah ada ruangan dr kan jadi lebih sering pakai dr cuman ya masih dipake tapi pencahayaannya kurang menurutku...*” (I8/Radiografer). Sementara itu, informan 9 menyampaikan bahwa “...*pencahayaan ya yang belum memadai, jadi dari segi mata capek menghadap komputer ya...*” (I9/Radiografer). Kondisi pencahayaan yang kurang memadai tersebut dapat menyebabkan ketegangan pada mata serta menurunkan kenyamanan radiografer selama bekerja dalam waktu yang cukup lama.

## Pembahasan

### A. Fasilitas dan Lingkungan

Berdasarkan hasil penelitian di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal, fasilitas pemeriksaan terdiri dari beberapa ruang seperti CR, *CT-Scan*, DR, USG, *panoramic*, *C-arm*, *Cath Lab*, dan ESWL, dengan tingkat modernisasi peralatan yang berbeda-beda. Sebagian ruang seperti DR poliklinik, *CT-Scan*, dan mamografi telah dilengkapi dengan peralatan yang lebih modern dan fleksibel, seperti meja pemeriksaan yang dapat diatur



ketinggiannya, sehingga lebih mendukung kenyamanan kerja radiografer. Namun, terdapat beberapa ruang yang memiliki keterbatasan, terutama pada ruang CR dan DR rawat inap.

Pada ruang CR, meja pemeriksaan tidak dapat diatur ketinggiannya dan pengoperasian tabung sinar-X masih dilakukan secara manual. Kondisi ini mengharuskan radiografer menyesuaikan posisi tubuh dengan pasien, seperti membungkuk, yang berpotensi menyebabkan ketidaknyamanan, kelelahan, dan meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal. Sementara itu, pada ruang DR rawat inap, meskipun meja pemeriksaan sudah dapat dinaik-turunkan, pengoperasian tabung sinar-X masih dilakukan secara manual karena belum menggunakan sistem *remote control*, sehingga masih memerlukan tenaga fisik lebih dalam proses pemeriksaan. Fasilitas penunjang kerja seperti komputer, printer, meja, dan kursi pada umumnya telah tersedia di setiap ruangan, meskipun masih terdapat keterbatasan seperti tidak tersedianya kursi pada ruang mamografi. Selain itu, dari aspek alat bantu, belum ditemukan adanya alat bantu khusus di instalasi radiologi untuk memindahkan pasien, sehingga proses pemindahan masih dilakukan secara manual dengan bantuan matras pada brankar khususnya bagi pasien dari IGD dan seprai yang ada di *bed* pasien bagi pasien rawat inap.

Ditinjau dari lingkungan kerja, suhu dan kelembaban ruangan telah berada pada kisaran yang sesuai standar, yaitu  $18^{\circ}\text{C}$ – $22^{\circ}\text{C}$  dan 50%–60%, akan tetapi pencahayaan di beberapa area seperti ruang CR, ruang administrasi, dan lorong masih belum memenuhi standar yang direkomendasikan (300 lux). Menurut Pangaribuan et al., (2022), tempat kerja harus menyesuaikan bentuk dan ukuran pekerja agar aktivitas berjalan dengan nyaman. Gerakan kerja yang sesuai dengan prinsip ergonomi dapat meningkatkan efisiensi kerja sekaligus mengurangi tingkat kelelahan. Sebaliknya, apabila sistem kerja dirancang secara tidak terstruktur dan tidak memperhatikan pola gerakan serta keterbatasan pekerja, hal tersebut dapat mengakibatkan munculnya postur tubuh yang tidak alami saat bekerja. Sejalan dengan hal tersebut Maatisya (2025) menyatakan bahwa pemanfaatan alat bantu dalam proses pemindahan pasien terbukti dapat menurunkan angka kejadian nyeri punggung bawah. Ketersediaan alat bantu sangat penting untuk mendukung penerapan prinsip ergonomi di tempat kerja.

Berdasarkan Permenkes RI No. 24 (2020) kondisi lingkungan kerja di ruang radiologi diatur dengan standar tertentu, yaitu temperatur rata-rata berkisar  $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , kelembaban udara sekitar  $55\% \pm 5\%$ , serta tingkat pencahayaan pada ruang pemeriksaan dan tindakan minimal sebesar 300 lux. Standar ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman, aman, dan mendukung ketelitian dalam pelaksanaan pemeriksaan radiologi. Berdasarkan hasil pengamatan, fasilitas dan lingkungan kerja di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal masih memerlukan peningkatan dalam aspek ergonomi. Ketidakseimbangan fasilitas antar ruangan, terutama pada peralatan yang belum sepenuhnya mendukung penyesuaian postur tubuh pekerja serta belum tersedianya alat bantu pemindahan pasien, menyebabkan radiografer lebih banyak melakukan pekerjaan secara manual. Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko postur kerja tidak ergonomis, kelelahan kerja, dan gangguan muskuloskeletal. Suhu dan kelembaban ruangan telah sesuai standar, namun di beberapa ruangan pencahayaannya belum memenuhi, oleh karena itu, diperlukan perhatian lebih dari pihak manajemen dalam penyediaan fasilitas yang mendukung ergonomi serta perbaikan kondisi lingkungan kerja guna meningkatkan kenyamanan, keselamatan, dan efisiensi kerja radiografer.

## **B. Kebijakan Ergonomi di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal**

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kebijakan ergonomi di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal belum disusun secara khusus dan masih mengacu pada kebijakan K3 rumah sakit. Hal ini ditandai dengan belum adanya SOP khusus untuk mengatur prinsip ergonomi dalam aktivitas kerja dan juga belum adanya evaluasi serta penilaian *hazard* ergonomi secara formal yang menunjukkan bahwa sistem monitoring belum berjalan optimal.

Beban kerja radiografer di instalasi radiologi cukup tinggi, ditinjau dari sistem kerja tiga shift dengan total 42 jam kerja per minggu selama 6 hari. Jumlah tenaga pada setiap shift disesuaikan dengan kebutuhan pelayanan dengan pembagian radiografer laki-laki dan perempuan secara seimbang. Walaupun terdapat pembagian tugas dalam jadwal, pelaksanaan di lapangan cenderung fleksibel karena radiografer saling membantu dalam berbagai pelayanan. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja tidak hanya dipengaruhi oleh jam kerja, tetapi juga oleh tuntutan pekerjaan yang bersifat dinamis.

Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa belum adanya pelatihan ataupun sosialisasi terkait ergonomi secara formal. Selama ini, upaya yang dilakukan hanya berupa saling mengingatkan antar radiografer. Menurut Budiati et al. (2024), penguatan SOP serta pelaksanaan evaluasi secara rutin dapat meningkatkan kepatuhan terhadap kebijakan K3 dan menurunkan risiko terjadinya kecelakaan kerja. Menurut Permenkes RI No. 52 (2018), dalam rangka meningkatkan pemahaman, kemampuan, dan keterampilan tentang pelaksanaan K3 di FASYANKES, dilakukan pelatihan atau peningkatan kompetensi di bidang keselamatan dan kesehatan kerja bagi sumber daya manusia di FASYANKES. Selain K3 umum, K3 ergonomi juga harus diadakan pelatihan secara internal maupun eksternal agar menambah pemahaman mengenai teknik kerja yang benar sehingga tidak meningkatkan *hazard* ergonomi.

Berdasarkan Undang-Undang RI No. 6 (2022), waktu kerja diatur sebesar 7 jam per hari dengan total 40 jam dalam satu minggu bagi pekerja dengan sistem 6 hari kerja. Ketentuan ini ditetapkan sebagai batas maksimal guna memastikan pekerja tidak mengalami kelelahan berlebih serta tetap menjaga produktivitas dan kesehatan selama menjalankan pekerjaan. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa aspek ergonomi di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo belum dikelola secara sistematis. Ketiadaan SOP khusus, belum adanya evaluasi *hazard* ergonomi, serta minimnya pelatihan menyebabkan penerapan prinsip ergonomi masih bergantung pada kebiasaan kerja dan inisiatif individu. Kondisi tersebut menjadi lebih berisiko ketika dikaitkan dengan beban kerja radiografer yang tinggi dan sistem kerja *shift* yang dinamis, bahkan cenderung melebihi ketentuan jam kerja yang dianjurkan. Meskipun kerja sama antar radiografer dapat membantu kelancaran pelayanan, hal tersebut belum cukup untuk menjamin keselamatan kerja tanpa didukung oleh sistem K3 ergonomi yang terstruktur. Oleh karena itu, diperlukan penguatan manajemen ergonomi melalui penyusunan SOP khusus, pelaksanaan pelatihan secara berkelanjutan, serta monitoring dan evaluasi rutin agar risiko kerja dapat diminimalkan dan kualitas pelayanan tetap terjaga.

## **C. Potensi Hazard Ergonomi**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa potensi *hazard* ergonomi pada radiografer di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal didominasi oleh postur tubuh membungkuk sebanyak 11 radiografer, berdiri terlalu lama sebanyak 10 radiografer dan yang terakhir adalah gerakan berulang sebanyak 9 radiografer. Selain itu, ada juga potensi *hazard* lain yaitu mengangkat pasien sebanyak 7 radiografer, mendorong pesawat mobile sebanyak 3



radiografer dan yang terakhir adalah penggunaan apron timbal yang terlalu lama sebanyak 3 radiografer. Keluhan yang sering dirasakan radiografer adalah nyeri pinggang karena sering membungkuk, nyeri bahu yang berkaitan dengan aktivitas mengangkat pasien dan penggunaan apron terlalu lama, pegal-pegal karena berdiri terlalu lama, serta kelelahan karena melakukan aktivitas berulang.

Secara umum, radiografer bekerja dalam posisi berdiri yang sering disertai dengan posisi membungkuk saat memposisikan pasien dan juga IR. Selain itu, saat mengambil dan menyimpan peralatan radiologi, radiografer terkadang melakukannya dengan posisi jongkok. Secara ergonomis, aktivitas seperti mengangkat atau memindahkan beban sebaiknya tidak dilakukan dengan posisi membungkuk. Posisi mengangkat yang benar dilakukan dengan menjaga punggung tetap lurus dalam posisi netral, menggunakan kekuatan kaki, serta memastikan objek berada dekat dengan tubuh untuk mengurangi beban pada tulang belakang.

Pada kondisi tertentu, pengoperasian alat masih membutuhkan tenaga fisik ekstra karena dilakukan secara manual, disisi lain saat pengeditan citra dan komunikasi pada pasien, radiografer masih dengan postur yang kurang ergonomis. Aktivitas manual *handling* seperti mengangkat, mendorong, dan menarik peralatan masih dalam frekuensi tinggi, pada kondisi tertentu, proses pemindahan pasien juga memerlukan bantuan 2-3 radiografer untuk mengangkat pasien secara bersama-sama. Kemudian, terdapat kecenderungan bahwa radiografer laki-laki lebih sering mengeluhkan nyeri punggung dibandingkan radiografer perempuan, hal ini disebabkan karena saat shift kerja radiografer laki-laki lebih banyak mengangkat pasien.

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari kesesuaian antara manusia dengan pekerjaannya untuk menciptakan kondisi kerja yang aman, nyaman, dan efisien. Penerapan ergonomi yang kurang baik dapat menyebabkan penurunan produktivitas, ketidaknyamanan kerja, kelelahan, hingga meningkatkan risiko kecelakaan kerja (Manihuruk et al., 2023). Sejalan dengan hal tersebut, menurut Pangaribuan et al., (2022) menyatakan bahwa postur kerja membungkuk yang dilakukan secara sering atau dalam waktu lama sebaiknya dikurangi, kemudian pekerja tidak dianjurkan untuk duduk atau berdiri terlalu lama dengan posisi kepala, leher, dada, atau kaki yang berada dalam postur miring atau tidak sejajar.

Postur kerja yang tidak ergonomis dapat menimbulkan ketegangan pada otot dan meningkatkan terjadinya gangguan muskuloskeletal (MSDs). Potensi *hazard* lain yang dapat terjadi adalah adanya gerakan berulang saat mengatur posisi kaset, detektor, maupun ketika mengoperasikan alat radiologi. Menurut Sanjaya et al., (2020), aktivitas repetitif yang dilakukan dalam durasi yang panjang dapat memicu keluhan seperti nyeri punggung, sakit pinggang, serta nyeri pada bagian bahu. Kondisi kerja radiografer di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo masih belum sesuai dengan prinsip ergonomi, karena masih banyak aktivitas seperti membungkuk, berdiri terlalu lama, serta gerakan berulang dan manual *handling* dengan frekuensi tinggi. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang menganjurkan postur kerja netral dan meminimalkan aktivitas berulang. Kondisi tersebut terbukti menimbulkan keluhan seperti nyeri pinggang, nyeri bahu, pegal, dan kelelahan, sehingga penerapan ergonomi perlu ditingkatkan melalui perbaikan postur kerja dan penggunaan alat bantu. Selain itu, radiografer laki-laki cenderung lebih sering mengeluhkan nyeri bahu akibat pembagian terlalu banyak mengangkat pasien, sehingga penulis menyarankan adanya pemerataan tugas tanpa membedakan jenis kelamin.



#### **D. Faktor-Faktor Penyebab *Hazard* Ergonomi**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa faktor *hazard* ergonomi pada radiografer di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal didominasi oleh tidak adanya pelatihan K3 ergonomi sebanyak 11 radiografer, kemudian alat bantu yang masih minim sebanyak 9 radiografer dan pencahayaan yang masing kurang sebanyak 6 radiografer. Selain itu, ada juga faktor-faktor lain penyebab *hazard* ergonomi yaitu adalah alat konvensional yang berat sebanyak 4 radiografer dan tidak adanya SOP K3 ergonomi sebanyak 3 radiografer.

Tidak adanya pelatihan khusus K3 ergonomi di instalasi radiologi ini disebabkan karena pelatihan K3 masih terpusat pada K3 rumah sakit secara umum, sehingga belum ada pelatihan yang lebih spesifik terkait ergonomi bagi radiografer. Keterbatasan alat bantu juga menjadi faktor penting, dimana di instalasi radiologi belum tersedia. Alat yang biasa digunakan hanya biasanya berupa matras pada brankar pasien IGD (namun hanya pada brankar tertentu) atau seprai di *bed* pasien yang dimanfaatkan untuk memindahkan pasien ke meja pemeriksaan dengan cara ditarik. Kondisi ini tentu masih berisiko menimbulkan beban fisik bagi radiografer.

Pada aspek pencahayaan, sebagian besar ruangan sudah memiliki pencahayaan yang cukup, akan tetapi masih terdapat beberapa ruangan seperti ruang CR, ruang administrasi, dan lorong radiologi yang pencahayaannya masih kurang. Selain itu, penggunaan alat konvensional yang masih berat seperti pesawat mobile, DR, dan CR yang harus diatur secara manual sehingga memerlukan tenaga ekstra dari radiografer, meskipun terdapat satu pesawat DR yang sudah menggunakan *remote* dalam pengoperasiannya. Faktor terakhir yaitu tidak adanya SOP K3 ergonomi yang menyebabkan radiografer belum memiliki acuan atau standar operasional yang jelas terkait posisi kerja yang benar. Hal ini dapat meningkatkan risiko terjadinya kesalahan postur kerja yang berdampak pada gangguan kesehatan.

Menurut Permenkes RI No. 52 (2018), dalam rangka meningkatkan pemahaman, kemampuan, dan keterampilan tentang pelaksanaan K3 di FASYANKES, dilakukan pelatihan atau peningkatan kompetensi di bidang keselamatan dan kesehatan kerja bagi sumber daya manusia di FASYANKES. Tidak tersedianya alat bantu untuk memindahkan pasien menjadi salah satu penyebab meningkatnya *hazard* ergonomi. Sejalan dengan hal tersebut, menurut Anderson dan Gelbcke (2020), proses pemindahan atau evakuasi pasien dengan jumlah tenaga yang tidak mencukupi dan penggunaan peralatan yang kurang sesuai juga dinilai sebagai faktor yang dapat menimbulkan risiko kerja dalam lingkungan pelayanan kesehatan. Kemudian berdasarkan Permenkes RI No. 24 (2020), kuat penerangan/ pencahayaan ruangan-ruangan pemeriksaan radiologi dan tindakan minimal 300 lux.

Faktor *hazard* ergonomi pada radiografer di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo masih cukup tinggi karena belum didukung oleh sistem K3 ergonomi yang optimal. Hal ini terlihat dari belum adanya pelatihan khusus K3 ergonomi, keterbatasan alat bantu, serta belum tersedianya SOP K3 ergonomi yang jelas. Selain itu, terdapat faktor lain yang turut berkontribusi seperti pencahayaan yang masih kurang di beberapa ruangan, penggunaan alat konvensional yang relatif berat dan masih dioperasikan secara manual. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penerapan K3 masih bersifat umum dan belum spesifik pada radiografer. Oleh karena itu, penulis berpendapat perlu adanya perbaikan melalui pelatihan khusus ergonomi, penyediaan alat bantu yang memadai, peningkatan pencahayaan, serta penyusunan SOP yang jelas agar risiko gangguan muskuloskeletal dapat diminimalkan dan keselamatan kerja radiografer lebih terjamin.



## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, potensi hazard ergonomi pada radiografer di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal tergolong tinggi. Hazard ergonomi terutama berasal dari aktivitas kerja dengan postur yang tidak ergonomis, seperti membungkuk, berdiri dalam waktu lama, serta melakukan gerakan berulang. Selain itu, aktivitas manual handling dalam mengangkat dan memindahkan pasien juga menjadi faktor yang cukup dominan. Kondisi tersebut menimbulkan keluhan fisik berupa nyeri pinggang, nyeri bahu, pegal, dan kelelahan yang dirasakan oleh radiografer. Apabila kondisi ini berlangsung terus-menerus, maka dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal yang berdampak pada penurunan kenyamanan dan produktivitas kerja.

Faktor penyebab hazard ergonomi meliputi keterbatasan alat bantu pemindahan pasien yang tersedia di instalasi radiologi. Selain itu, penggunaan peralatan radiologi yang masih manual dan relatif berat juga meningkatkan beban kerja fisik radiografer. Belum tersedianya SOP K3 ergonomi serta minimnya pelatihan terkait ergonomi turut memperburuk kondisi penerapan keselamatan kerja. Di samping itu, pencahayaan ruang kerja yang belum optimal serta belum adanya kebijakan ergonomi yang spesifik menyebabkan penerapan prinsip ergonomi belum berjalan secara maksimal.

Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal disarankan untuk menyusun SOP ergonomi kerja yang jelas dan sesuai dengan kebutuhan operasional di lapangan. Selain itu, pelatihan K3 ergonomi perlu diberikan secara berkala kepada seluruh radiografer agar pemahaman dan penerapan ergonomi dapat meningkat. Pengawasan terhadap penerapan prinsip ergonomi juga perlu diperkuat melalui evaluasi rutin dan sistem monitoring yang terstruktur. Dengan upaya tersebut, diharapkan risiko hazard ergonomi pada radiografer dapat diminimalkan secara efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, T. J., & Gelbcke, F. L. (2020). Biological and Ergonomic Risks of Radiology Technicians in a Conventional Radiology Service. *Revista Brasileira de Medicina Do Trabalho*, 19(4), 411–418. <https://doi.org/10.47626/1679-4435-2021-617>
- Budiati, T. A., Wahyuni, W., & Safitri, M. (2024). Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Radiologi: Dampaknya Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja dan Keunggulan Layanan Melalui Pendekatan Fenomenologi. *Journal of Nursing and Health Science*, 4(1), 22–30. <https://doi.org/10.58730/jnhs.v4i1.163>
- Dewi, N. F. (2020). Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 2(2). <https://scholarhub.ui.ac.id/jsht/vol2/iss2/15>
- Iglesis, D. Y., Acang, N., & Santosa, D. (2022). Potensi Hazard Ergonomi terhadap Kejadian Osteoarthritis Lutut pada Pekerja Buruh Pelabuhan di Pelabuhan Cappa Ujung Kota Parepare. *Bandung Conference Series: Medical Science*, 2022, 73–80. <https://doi.org/10.29313/bcsms.v2i1.408>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja di fasilitas pelayanan kesehatan*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/138635/permenkes-no-52-tahun-2018>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2020 tentang pelayanan radiologi klinik*. Kementerian



- Kesehatan Republik Indonesia.  
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/152506/permenkes-no-24-tahun-2020>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Standar profesi radiografer: Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor HK.01.07/MENKES/316/2020*. Sekretariat Konsil Tenaga Kesehatan Indonesia. <https://repositori-ditjen-nakes.kemkes.go.id/id/eprint/309>
- Lataoso, Saptaputra, S. K., & Jafriati. (2024). Analisis Faktor Risiko Ergonomi Dengan Kemungkinan Timbulnya Keluhan *Musculoskeletal Disorders* Pada Perawat Di Rumah Sakit Bhayangkara Tk. Iii Tahun 2024. *Medika Alkhairaat : Jurnal Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*, 6(2), 479–495. <https://doi.org/10.31970/ma.v6i2.190>
- Maatisya, Y. F. (2025). Pengaruh posisi tubuh memindahkan pasien terhadap nyeri punggung bawah perawat : Systematic Literature Review. *Journal of Public Health Innovation (JPHI)*, 6(1), 151–157. <https://doi.org/doi.org/10.34305/ttbewh29>
- Manihuruk, G. A. M., Theresia, T., Yoche, M. M., Ompusunggu, F., Togatorop, L. B., Dopong, F., & Rahawarin, V. H. P. (2023). Pekerja sehat produktivitas kerja meningkat: Edukasi panduan ergonomi kepada karyawan. *Jurnal Sinergitas PKM & CSR*, 6(3). <https://ojs.uph.edu/index.php/JSPC/article/view/6234>
- Pangaribuan, O., Tambun, B., Panjaitan, L. M., Mutiara, P., & Sinaga, J. (2022). Peranan Ergonomi di Tempat Kerja. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1), 26–35. <https://ejournal.politeknikmbp.ac.id/index.php/abdimaspkm/article/view/98/97>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2023). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2023 tentang penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/246523/uu-no-6-tahun-2023%26quot>
- Rahman, M. H., Ghasemi, A., Dai, F., & Ryu, J. (2023). Review of Emerging Technologies for Reducing Ergonomic Hazards in Construction Workplaces. *Buildings*, 13(12), 2967. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/buildings13122967>
- Rahman, T., & Marisandi. (2022). Desain meja kerja proses pencucian film radiografi dengan pendekatan ergonomi. *Jurnal Logistica*, 1(1), 1–6. <https://journal.iteba.ac.id/index.php/logistica/article/view/48>
- Sanjaya, D., Sakka, A., & Saptaputra, K. S. (2020). Studi Tentang Potensi Bahaya di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Kota Kendari 2020. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja Universitas Halu Oleo*, 1(3), 99–108. <https://id.scribd.com/document/848767870/16815-49482-1-PB-1>
- Shettigar, D., Sukumar, S., Pradhan, A., Dkhar, W., Paramashiva, P. S., K, V., Chandrasekaran, B., Palaniswamy, H. P., Felix, H. J., Shazli, A., Ravichandran, S., Muthu, S. S., & Kamath, K. (2025). Occupational Health Challenges in Radiography: A Comprehensive Systematic Review and Meta-Analytic Approach. *Radiography*, 31(3), 102955. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2025.102955>
- Utama, A. P. M., Devi, R. F., Kuncoro, B. A., Awallia, Z. N., Masdi, F., & Hidajati, N. (2024). 10 pemeriksaan radiologi terbanyak di instalasi radiologi RSUD Haji Provinsi Jawa Timur periode bulan Januari–Desember 2023. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(1). <https://doi.org/10.31004/jkt.v6i1.42992>
- Yusuf, M. I., & Utami, A. P. (2025). Gambaran perilaku keselamatan dan kesehatan kerja (K3) radiografer di instalasi radiologi Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(1). <https://doi.org/10.31004/jkt.v6i1.42309>