

Case Study of Colon in Loop Radiography Technique in Clinical Malignant Neoplasma in The Radiology Installation of 'Aisyiyah Ponorogo Hospital

Nur Azizah^{1*}, Ayu Mahanani¹, Widya Mufida¹

¹Program Studi Radiologi Program DIII, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Indonesia;

Article History

Received : November 03th, 2025

Revised : November 14th, 2025

Accepted : November 17th, 2025

*Corresponding Author: **Nur Azizah**, Program Studi Radiologi Program DIII, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Indonesia; Email: nurazizah54095@gmail.com

Abstract: A colonoscopy in loop for malignant neoplasms in the Radiology Department of 'Aisyiyah Ponorogo General Hospital (RSU) is performed using an NGT tube and a Rieser sphygmomanometer balloon as aids, along with gradual contrast media injection without fluoroscopy. This procedure differs from the standard rectal tube with fluoroscopic monitoring. This study aims to determine the procedure for a colonoscopy in loop and analyze the rationale for using an NGT tube, a Rieser sphygmomanometer balloon, and a technique without fluoroscopy in the department. The research method used a descriptive qualitative approach with case studies through observation, interviews, and documentation of three radiographers and one radiologist. Data were analyzed through data reduction, presentation, and conclusion drawing. The results showed that the examination procedure begins with patient preparation, including a low-fiber diet, consumption of soft foods, physical activity, and fasting before the examination. The contrast medium was administered in 200 cc increments at each stage, in the following order: lateral, AP, extended AP, oblique (LPO and RPO) projections, and then a post-evacuation AP image. The final stage consisted of a double-contrast image with 5–6 pumps of air. This technique is capable of producing clear radiological images to support the diagnosis, especially in malignant neoplasms. The study's conclusions confirm that the colon in loop examination at RSU 'Aisyiyah Ponorogo differs in the use of equipment and contrast medium compared to the general theory. This modification still produces optimal images for detecting colon abnormalities, including polyps and masses.

Keywords: Colon in Loop, Maligna Neoplasma, Radiografi.

Pendahuluan

Sistem pencernaan meliputi usus besar, mulut, esofagus, lambung, usus halus dan besar, serta rektum (Putri *et al.*, 2024). Setelah sebagian besar nutrisi diserap di usus halus, usus besar bertugas memproses makanan yang tidak tercerna, atau kimus (MacFarlane, 2018). Sekum, kolon ascendens, kolon transversum, kolon descendens, dan kolon sigmoid merupakan bagian dari usus besar (Azzouz *et al.*, 2023). Peran ini penting bagi kesehatan dan kesejahteraan kita secara umum. Kualitas hidup seseorang dapat dipengaruhi oleh gejala

disfungsi kolon (Salsabila *et al.*, 2025). Konstipasi, divertikulitis, silitis katup, dan ileus obstruktif adalah beberapa kondisi yang dapat memengaruhi usus besar (Bontrager, 2018).

Salah satu gejala penyakit pada usus besar adalah maligna neoplasma (Sari, 2024). Maligna neoplasma ganas juga disebut sebagai kanker ganas memiliki sifat agresif, dapat menyerang dan menghancurkan jaringan yang berdekatan dan bermetastasis ke daerah lain (Epsilawati *et al.*, 2018). Sarkoma adalah neoplasma ganas muncul dalam jaringan mesenkim atau turunannya (Gahari & Aristo, 2025). Diagnosis sarcoma didasarkan histogenesisnya. Karsinoma

adalah neoplasma ganas epitel. Karsinoma diklasifikasikan menjadi adenokarsinoma dan karsinoma sel skuamosa adenokarsinoma adalah neoplasma ganas dimana sel neoplastik tumbuh dalam pola kelenjar (William, 2020).

Pemeriksaan *colon in loop* salah satu cara untuk memeriksa patologi maglina neoplasma. Prosedur radiografi dikenal sebagai *colon in loop* digunakan untuk memeriksa struktur, fungsi, dan kelainan usus besar dengan memasukkan media kontras barium enema melalui anus dengan bantuan fluoroscopy (Leonanda *et al.*, 2023). Jaringan lunak tubuh manusia dapat terlihat lebih jelas selama *colon in loop* dengan menggunakan media kontras (Annisa & Angella, 2024). Media kontras digunakan untuk menunjukkan struktur organ, baik secara anatomis maupun fisiologis, karena radiografi polos abdomen menyulitkan untuk membedakan organ dari jaringan di sekitarnya (Mufida, 2020).

Ada 2 teknik untuk menggunakan media kontras dalam pemeriksaan *colon in loop*: pendekatan kontras tunggal dan metode kontras ganda (Amah, 2024). Pendekatan kontras tunggal adalah pemeriksaan yang hanya menggunakan media kontras positif barium (BaSO₄) (Mufida *et al.*, 2023). 15% hingga 25% berat/volume adalah campuran tipikal. Pendekatan kontras ganda melibatkan penambahan udara ke dalam campuran enema barium tipikal yang telah dikontraskan ganda antara 75% dan 95% berat/volume; fluoroskopi harus digunakan untuk memantau asupan udara (Azizah, 2024). *Double contrast* satu tingkat dan *double contrast* dua tingkat adalah dua subtype dari Metode *double contrast* (Hadjarati *et al.*, 2024). 1800–2000 cc udara disuntikkan dengan teknik Welin (Andryani 2019).

Menurut teori (Lampignano & Kendrick, 2021), dimana pemeriksaan *colon in loop* proyeksi foto digunakan foto polos abdomen, *Antero Posterior* (AP), *Right Anterior Oblique* (RAO), *Left Anterior Oblique* (LAO), *Right Posterior Oblique* (RPO), *Left Posterior Oblique* (LPO). Persiapan yang harus dilakukan pasien, pasien harus mengonsumsi makanan rendah serat, seperti bubur kecap. Pasien pada pukul 20.00 WIB memiliki makan malam terakhir mereka, tetapi mereka diizinkan untuk minum. Pasien mengonsumsi 30 gram garam Epsom diencerkan dengan air, gula, sirup, dan teh sekitar pukul 21.00 WIB. Mereka diminta

untuk tidak merokok dan sesedikit mungkin mengobrol. Pasien dan keluarganya tiba di Unit Radiologi keesokan paginya pukul 09.00 WIB, setelah berpuasa (Andryani, 2019).

Menurut teori Lampignano (2018), pasien mempersiapkan diri untuk pemeriksaan *colon in loop* dengan cara mengonsumsi makanan rendah serat dan rendah lemak dua hari sebelum pemeriksaan, mengonsumsi tablet dulcolax hingga 1/10 kg berat badan delapan belas jam sebelumnya, berpuasa hingga pemeriksaan selesai, mengurangi bicara, dan berhenti merokok, serta menerima supositoria dulcolax empat jam sebelum pemeriksaan yang dimasukkan melalui anus.

Berdasarkan observasi penulis di bulan September 2024 hingga Juli 2025 di Instalasi Radiologi RSUD 'Aisyiyah Ponorogo, pemeriksaan *Colon in loop* pada kasus maligna neoplasma tidak menggunakan pesawat *fluoroskopi*. Tahap persiapan alat, RSUD 'Aisyiyah Ponorogo menggunakan balon tensimeter dan selang NGT sebagai alat bantu utama. Foto rontgen abdomen sederhana dalam proyeksi AP (*Anteroposterior*) diambil pada awal pemeriksaan untuk mengukur tingkat kesiapan pasien. Selanjutnya, media kontras dimasukkan secara bertahap, masing-masing 200 cc setiap tahap, dengan urutan proyeksi lateral, AP, AP lanjut, oblique (LPO dan RPO), kemudian diakhiri dengan foto post-evakuasi proyeksi AP pada tahap akhir *double contrast*.

Penulis melihat adanya perbedaan dalam penggunaan alat dan bahan, serta penerapan teknik pemasukan media kontras pada tahap akhir dengan metode *double contrast* pada pemeriksaan kasus maligna neoplasma di RSUD 'Aisyiyah Ponorogo. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan tujuan untuk mengetahui persiapan alat, bahan dan pengaruh penambahan *double contrast* dan diangkat dalam karya ilmiah berjudul " Studi Kasus Teknik Radiografi *Colon in Loop* Pada Klinis Maglina Neoplasma Di Instalasi Radiologi RSUD 'Aisyiyah Ponorogo.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian bertempat di Instalasi Radiologi RSUD 'Aisyiyah Ponorogo dan berlangsung dari bulan September 2024 - July 2025.

Metode penelitian dan analisis data

Penelitian menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, dokumentasi dan wawancara terkait Studi Kasus Teknik *Radiografi Colon In Loop* Pada Klinis Maligna Neoplasma Di Instalasi Radiologi RSU 'Aisyiyah Ponorogo. Data dianalisis melalui reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan

Prosedur Pemeriksaan *Colon in loop* dengan kasus Maligna Neoplasma di Instalasi Radiologi RSU' Aisyiyah Ponorogo.

Data yang sudah diperoleh mengenai pemeriksaan *colon in loop* pada kasus *maligna neoplasma* di Instalasi Radiologi RSU' Aisyiyah Ponorogo, hasilnya sebagai berikut:

Nama	:	Sxxxx, NY
Umur	:	57 tahun
Jenis Kelamin	:	Perempuan
Tanggal Lahir	:	30-03-1967
Alamat	:	Janggan poncol magetan
No. RM	:	5xxxx
Tanggal Pemeriksaan	:	26-09-2024
Dokter Pengirim	:	Dr.Dini Rahmawati, Sp.Rad
Diagnosa	:	Malignant neoplasm, colon

Tanggal 26 september 2024 seorang pasien datang ke Instalasi Radiologi RSU' Aisyiyah Ponorogo dengan keluhan nyeri perut dan buang air besar disertai darah. Setelah menjalani pemeriksaan di Poli Penyakit Dalam, pasien didiagnosis mengalami ileus dan dicurigai menderita *maligna neoplasma*. Dokter dari Poli Penyakit Dalam kemudian mengeluarkan surat permintaan untuk pemeriksaan *Colon In Loop* di instalasi radiologi. Pasien bersama keluarga selanjutnya menuju instalasi radiologi RSU Aisyiyah Ponorogo untuk menjalani pemeriksaan sesuai permintaan tersebut.

Persiapan Pasien

Proses ini dijelaskan kepada pasien sebelum *colon in loop*. Pasien diinstruksikan untuk mengonsumsi makanan lunak seperti bubur kecap atau nasi lunak dan mempertahankan pola makan rendah serat selama dua hari sebelum pemeriksaan. Pada malam sebelum pemeriksaan, pasien diminta melakukan urusan sekitar pukul 21.00. Jika perlu, pagi harinya dapat diberikan obat pencakar seperti Dulcolax. Jika urusan sudah cukup, pasien yang diperiksa pukul 12 siang harus puasa mulai pukul 04.00 hingga pemeriksaan selesai. Hal ini Sesuai dengan pernyataan informan 4:

"Prosedurnya diawali dengan persiapan pasien. dua hari sebelum pemeriksaan, pasien dianjurkan untuk mengonsumsi makanan yang lunak, seperti bubur kecap atau nasi yang dilembekkan dengan kuah saja. Setelah dua hari menjalani pola makan tersebut, pada malam sebelum pemeriksaan sekitar pukul 21.00 pasien harus buang air besar. Jika diperlukan, pada pagi harinya dapat ditambahkan obat pencakar seperti Dulcolax. Namun, apabila pasien sudah dapat buang air besar dengan lancar, maka prosedur persiapan dianggap sudah cukup dan dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya" (I4/Radiografer).

Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan *colon in loop* pada kasus *maligna neoplasma* di Instalasi Radiologi RSU 'Aisyiyah Ponorogo yaitu: pesawat X-ray konvensional, computer operator, printer, detektor, kateter, selang ngt, jelly, media kontras, underpad, irigator, balon tensimeter rieser, handscoon, air putih 1500 ml, klem.

Hal ini sesuai dengan pernyataan informan 4: "Alat yang digunakan adalah pesawat sinar-X, sedangkan bahan yang digunakan berupa barium sulfat"(I4/Radiografer).

"Selanjutnya dilakukan persiapan alat. Sebelum pemeriksaan, pasien sudah diberi tahu untuk membawa baju ganti, kain, atau sarung agar dapat digunakan jika terjadi kekotoran saat pemeriksaan. Setelah itu, dilakukan persiapan alat, karena di sini terdapat

regulator, kemudian digunakan nasogastric tube (NGT) atau selang, serta kateter tiga arah (three-way catheter) yang dilengkapi dengan balon pengatur tekanan” (I2/Radiografer).

“Barium yang digunakan sebanyak 200 gram, dan pasien diminta membawa air matang atau air mineral sebanyak 1,5 liter” (I2/Radiografer).

“Pada pemeriksaan colon in loop dengan kasus malignant neoplasma, penggunaan selang NGT dan balon tensimeter memiliki fungsi tersendiri. Selang NGT digunakan sebagai sambungan karena alat yang digunakan berupa irrigator set, bukan sambungan langsung antara spuit dan kateter. Posisi irrigator set harus lebih tinggi dari pasien agar barium dapat mengalir turun dan masuk dengan lancar. Dengan demikian, NGT berfungsi sebagai penghubung antara irrigator set dan kateter” (I1/Radiografer).

“Di sini, penggunaan balon tensimeter dianggap lebih mudah karena proses pemompaan menjadi lebih praktis. Jika menggunakan spuit, maka harus dilakukan pelepasan dan penggantian spuit terlebih dahulu, sehingga prosesnya menjadi lebih rumit” (I4/Radiografer).

Media Kontras

Media kontras positif yang digunakan adalah 200 gram barium sulfat (BaSO_4) yang dilarutkan dalam 1.500 mililiter air, menghasilkan rasio 1:7. Penggunaan media kontras barium sulfat di rumah sakit ini sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP). Berdasarkan konfirmasi radiografer dengan kekentalan yang seimbang tidak terlalu kental maupun terlalu encer barium mampu melapisi mukosa kolon secara merata tanpa menimbulkan pengendapan pada bagian tertentu, seperti kolon ascendens maupun descendens. Hal ini menghasilkan kualitas gambaran radiologis Colon yang lebih jelas, sehingga mendukung penegakan diagnosis, terutama pada kasus maligna neoplasma

Hal ini sesuai dengan pernyataan informan 4:

“Keunggulannya bukan menjadi poin utama, karena di instalasi radiologi rumah sakit ini

penggunaan bahan dan dosis didasarkan pada Standar Prosedur Operasional (SPO). Jadi, bukan berdasarkan perbandingan tertentu, melainkan mengikuti ketentuan dalam SPO tersebut. Kami menyesuaikan dengan jenis dan jumlah barium yang digunakan. Ada jenis barium yang jika diberi sedikit air menjadi lebih encer, sehingga lebih cepat tercampur. Takaran yang digunakan adalah 200 gram barium dari farmasi yang kemudian dicampur secara merata. Patokannya mengacu pada prosedur tersebut” (I4/Radiografer).

“Alasan penggunaan perbandingan tersebut adalah karena tingkat pengencerannya tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental. Dengan demikian, barium dapat melapisi seluruh bagian colon secara merata. Jika perbandingannya terlalu kental, biasanya barium hanya menumpuk di bagian rektum atau desenden. Namun, apabila perbandingannya sedikit lebih encer, barium masih dapat melapisi colon dengan sempurna dan memberikan gambaran yang jelas” (I1/Radiografer).

Pemasukan Media Kontras

Radiografi abdomen AP sederhana diambil untuk menilai kesiapan pasien sebelum pemberian media kontras menggunakan teknik kontras ganda. Larutan 200 gram barium sulfat dalam 1500 mililiter air digunakan sebagai media kontras. Selanjutnya dilakukan pemasukan media kontras secara bertahap dengan volume sekitar 200 cc pada setiap tahap. Pemeriksaan dimulai dengan proyeksi lateral, kemudian dilanjutkan dengan AP dan AP lanjut. Pemasukan media kontras diteruskan hingga mencapai kondisi full filling (posisi kontras barium sudah melelehkan keseluruhan colon). Setelah tercapai full filling, dilakukan proyeksi oblique (LPO dan RPO) untuk memperlihatkan perjalanan kontras lebih detail.

Setelah pasien diminta melakukan evakuasi, dilakukan foto post-evakuasi proyeksi AP tanpa penambahan barium. Tahap akhir pemeriksaan adalah metode double-contrast yaitu, pasien terlebih dahulu diminta buang air besar untuk mengeluarkan sisa media kontras positif, kemudian dibuang pada tempat pembuangan khusus (spesimen container atau disposal container). Setelah itu, dipompakan udara sebanyak 5-6 pompa ke dalam colon pasien

dimasukkan media kontras negatif berupa udara melalui kateter rektal.



Gambar 1. Alat dan Bahan Pemasukan Media Kontras (RSU' Aisiyiyah Ponorogo, 2025)

Hal ini sesuai dengan pernyataan informan 2

“Karena tidak menggunakan fluoroskopi, setiap kali memasukkan barium kami menanyakan kepada pasien apakah perut terasa sakit, kembung, atau ingin buang air besar. Jika pasien merasakan hal tersebut, proses pemasukan dihentikan sementara dengan cara mengklemp selang agar cairan tidak masuk. Setelah cairan dirasa cukup, dilakukan pengambilan foto untuk melihat sejauh mana penyebaran barium. Tanpa fluoroskopi, jumlah foto yang diambil menjadi lebih banyak karena pengontrolannya dilakukan melalui hasil foto setiap tahap” (I2/Radiografer 2).

“Kontras udara diberikan setelah kontras positif dikeluarkan terlebih dahulu. Setelah kontras positif selesai digunakan, barulah ditambahkan kontras negatif untuk melihat detail dan mengetahui apakah masih ada sisa kontras pada area tertentu, misalnya pada bagian yang mengalami luka. Dengan penambahan kontras negatif, gambaran radiografi menjadi lebih jelas dan detail. Jika hasil masih kurang jelas, dilakukan pemompaan udara agar colon lebih mengembang, sehingga kelainan dapat terlihat lebih jelas. Pemeriksaan dengan metode double kontras dilakukan dengan cara tersebut” (I1/Radiografer 1).

Teknik Pemeriksaan

Proyeksi AP polos digunakan untuk mengevaluasi kesiapan pasien pada metode pemeriksaan kolon dalam loop untuk kasus neoplasma ganas di Instalasi Radiologi RS Aisiyiyah Ponorogo. *Lateral*, AP, AP lanjut, full filling (posisi kontras barium sudah melemburh keseluruhan colon), Left Posterior Oblique (LPO), Right Posterior Oblique (RPO) dan AP Post Evacuation. Tahap akhir pemeriksaan adalah metode double-contrast, yaitu dengan memasukkan udara ke dalam colon Pemasukan kontras dilakukan hingga mencapai kondisi full filling.

Proyeksi AP Foto Polos Abdomen

Tujuan pengambilan foto polos abdomen pada pemeriksaan colon in loop adalah untuk menilai persiapan pasien, memastikan kolon kosong dari feses atau gas yang dapat mengganggu pemeriksaan, serta sebagai gambar awal (baseline) sebelum pemasukan media kontras.



Gambar 2. Proyeksi AP Polos Abdomen (RSU' Aisiyiyah Ponorogo, 2025)

- Posisi Pasien: Pasien supine di atas meja pemeriksaan, kedua tangan berada di samping tubuh pasien, dan kaki lurus
- Posisi Objek: Objek diatur diatas meja, batas atas pada *processus xypoides* dan batas bawah *ympisis pubis*.
- Ukuran Detektor: 35 x 43 cm
- Central Ray* (CR): Vertikal Tegak Lurus Terhadap Detektor
- Central Point* (CP): Pada Pertengahan MSP di anantara kedua *crista illiaca*
- Faktor Eksposi:
 - SID: 100 cm

- 2) kV: 200
- 3) mAs: 25
- 4) Ekposi: dilakukan pada saat pasien tidak bergerak

Proyeksi Lateral (Kontras)

Tujuan proyeksi lateral kontras pada *colon in loop* adalah evaluasi rectum, deteksi penyempitan/massa, pengukuran jarak presacral. Untuk pemasukan media kontras sekitar 200 cc.



Gambar 3. Proyeksi Lateral Kontras (RSU' Aisyyiah Ponorogo, 2025)

- a. Posisi Pasien: Pasien diposisikan lateral berbaring menyamping diatas meja pemeriksaan kemudian pasien di rotasikan ke kiri kedua tangan pasien dijadikan bantalan di kepala dan kedua kaki ditekuk
- b. Posisi Objek: Diatur diatas meja pemeriksaan batas atas procesus xypoides dan batas bawah symphysis pubis.
- c. Ukuran Detektor: 35 x 43 cm
- d. *Central Ray* (CR): Vertikal Tegak Lurus Terhadap Detektor
- e. *Central Point* (CP): Pada *Mid Coronal plain* (MCP) setinggi *spina iliaca anterior (SIAS)*
- f. Faktor Eksposi:
 - 1) SID: 100 cm
 - 2) kV: 200
 - 3) mAs: 25
 - 4) Ekposi: dilakukan pada saat pasien tidak bergerak

Proyeksi AP (Pemasukan media kontras 200 cc saat barium mulai masuk kolon sigmoid–desenden)

Proyeksi AP kontras digunakan barium sulfat 200 cc untuk melapisi mukosa usus besar. Pada proyeksi ketiga, barium tampak mengisi rektum, sigmoid, kolon desenden, dan sebagian kolon transversum.

- a. Posisi Pasien: Pasien supine di atas meja pemeriksaan, kedua tangan berada di samping tubuh pasien, dan kaki lurus
- b. Posisi Objek: Objek diatur diatas meja, batas atas pada *processus xypoides* dan batas bawah *ymphysis pubis*.
- c. Ukuran Detektor: 35 x 43 cm
- d. *Central Ray* (CR): Vertikal Tegak Lurus Terhadap Detektor
- e. *Central Point* (CP): Pada Pertengahan MSP di antara kedua *crista illiaca*
- f. Faktor Eksposi:
 - 1) SID: 100 cm
 - 2) kV: 200
 - 3) mAs: 25
 - 4) Ekposi: dilakukan pada saat pasien tidak bergerak



Gambar 4. Proyeksi AP Kontras 200 cc (RSU 'Aisyyiah Ponorogo, 2025)

Proyeksi AP lanjutan (AP kedua Pemasukan media kontras 200 cc)

Proyeksi AP lanjut, barium sudah naik lebih jauh hingga melewati flexura lienalis dengan pengisian kolon kiri dan transversum

yang lebih lengkap, sehingga kontur kolon mulai tampak jelas.



Gambar 5. Proyeksi AP Tahap 2 (RSU 'Aisyiyah Ponorogo, 2025)

- Posisi Pasien: Pasien supine di atas meja pemeriksaan, kedua tangan berada di samping tubuh pasien, dan kaki lurus
- Posisi Objek: Objek diatur diatas meja, batas atas pada *processus xypodeus* dan batas bawah *ympisis pubis*.
- Ukuran Detektor: 35 x 43 cm
- Central Ray* (CR): Vertikal Tegak Lurus Terhadap Detektor
- Central Point* (CP): Pada Pertengahan MSP di antara kedua *crista illiaca*
- Faktor Eksposi:
 - 1) SID: 100 cm
 - 2) kV: 200
 - 3) mAs: 25
 - 4) Eksposi: dilakukan pada saat pasien tidak bergerak

Proyeksi AP Full Filling (posisi kontras barium sudah melumuri keseluruhan colon)

Proyeksi AP full filling pada pemeriksaan barium enema setelah pemasukan media kontras sebanyak 200 cc menunjukkan perjalanan kontras yang telah mengisi mulai dari rektum, sigmoid, kolon desendens, kolon transversum hingga mencapai flexura hepatica. Selain itu, udara juga tampak mengisi lumen kolon sehingga membantu memperjelas visualisasi detail mukosa



Gambar 6. Proyeksi AP *ful filling* (RSU 'Aisyiyah Ponorogo, 2025)

- Posisi Pasien: Pasien supine di atas meja pemeriksaan, kedua tangan berada di samping tubuh pasien, dan kaki lurus
- Posisi Objek: Objek diatur diatas meja, batas atas pada *processus xypodeus* dan batas bawah *ympisis pubis*.
- Ukuran Detektor: 35 x 43 cm
- Central Ray* (CR): Vertikal Tegak Lurus Terhadap Detektor
- Central Point* (CP): Pada Pertengahan MSP di antara kedua *crista illiaca*
- Faktor Eksposi:
 - 1) SID: 100 cm
 - 2) kV: 200
 - 3) mAs: 25
 - 4) Eksposi: dilakukan pada saat pasien tidak bergerak

Proyeksi LPO Full Filing (posisi kontras barium sudah melumuri keseluruhan colon)

Proyeksi LPO *full filling*, media kontras barium sebanyak 200 cc digunakan. Proyeksi ini bertujuan untuk menilai pengisian media kontras secara menyeluruh pada kolon besar mulai dari rektum hingga sekum, serta memperlihatkan gambaran anatomi kolon dengan lebih jelas

- Posisi Pasien: Pasien diposisikan supine di atas meja pemeriksaan, tubuh diputar ke arah kiri dengan rotasi 35–45° terhadap meja. Lengan kiri diletakkan lurus di sisi tubuh, sedangkan lengan kanan menyilang di depan dada. Kedua kaki tetap lurus, dengan kaki kanan difleksikan untuk membantu fiksasi posisi
- Posisi Objek: Objek diposisikan di atas meja pemeriksaan dengan batas atas pada

- processus xiphoideus* dan batas bawah pada *symphysis pubis*
- Ukuran Detektor: 35 x 43 cm
 - Central Ray (CR):** Vertikal Tegak Lurus Terhadap Detektor
 - Central Point (CP):** Titik bidik pada 1-2 inci ke kanan dari MSP tubuh setinggi *crista illiaca*.
 - Faktor Eksposi:
 - SID: 100 cm
 - kV: 125
 - mAs: 25
 - Eksposi: dilakukan pada saat pasien tidak bergerak



Gambar 6. Proyeksi LPO full filling (RSU 'Aisyiyah Ponorogo, 2025)

Proyeksi RPO double kontras

Proyeksi RPO setelah pemasukan media kontras sebanyak 200 cc, tampak pengisian kontras dengan gambaran kolon ascendens dan fleksura hepatica lebih jelas

- Posisi Pasien: Pasien diposisikan *supine* di atas meja pemeriksaan dengan tubuh diputar ke kanan sekitar 35-45°, lengan kanan diletakkan lurus di sisi tubuh, lengan kiri disilangkan di depan dada, kaki kanan diluruskan, dan kaki kiri ditekuk untuk membantu fiksasi posisi.
- Posisi Objek: Objek diatur di atas meja, batas atas *processus xiphoideus* dan batas bawah *symphysis pubis*.
- Ukuran Detektor: 35 x 43 cm
- Central Ray (CR):** Vertikal Tegak Lurus Terhadap Detektor

- Central Point (CP):** Titik bidik pada 1-2 inci ke kiri dari MSP tubuh setinggi *crista illiaca*.
- Faktor Eksposi:
 - SID: 100 cm
 - kV: 125
 - mAs: 25
 - Eksposi: dilakukan pada saat pasien tidak bergerak



Gambar 7. Proyeksi RPO double kontras (RSU 'Aisyiyah Ponorogo, 2025)

Post Evakuasi (*Anteroposterior AP*)

Proyeksi post-evakuasi menunjukkan sisa media kontras barium yang melapisi dinding kolon dengan udara di lumen, membentuk gambaran double kontras. Tujuannya untuk mengevaluasi sisa kontras, menilai permukaan mukosa, serta mendeteksi kelainan seperti polip, ulserasi, atau striktur.

- Posisi Pasien: Pasien *supine* di atas meja pemeriksaan, kedua tangan berada di samping tubuh pasien, dan kaki lurus
- Posisi Objek: Objek diatur di atas meja, batas atas pada *processus xiphoideus* dan batas bawah *symphysis pubis*.
- Ukuran Detektor: 35 x 43 cm
- Central Ray (CR):** Vertikal Tegak Lurus Terhadap Detektor
- Central Point (CP):** Pada Pertengahan MSP di antara kedua *crista illiaca*
- Faktor Eksposi:
 - SID: 100 cm
 - kV: 200
 - mAs: 25

- 4) Ekposi: dilakukan pada saat pasien tidak bergerak



Gambar 8. Proyeksi AP Post Evakuasi (RSU' Aisiyiah Ponorogo, 2025)

Double Kontras (Anteroposterior AP)

Tahap akhir pemeriksaan dengan metode double contrast adalah memasukkan udara ke dalam kolon. Setelah itu, udara dipompa sebanyak 5–6 kali ke dalam kolon hingga dinding kolon mengembang dengan baik dan detail mukosa dapat terlihat jelas. Posisi Pasien: Pasien supine di atas meja pemeriksaan, kedua tangan berada di samping tubuh pasien, dan kaki lurus.



Gambar 9. Proyeksi AP Double Contras (RSU' Aisiyiah Ponorogo, 2025)

- a. Posisi Objek: Objek diatur diatas meja, batas atas pada *processus xypoides* dan batas bawah *ymphis pubis*.
- b. Ukuran Detektor: 35 x 43 cm
- c. *Central Ray* (CR): Vertikal Tegak Lurus Terhadap Detektor

- d. *Central Point* (CP): Pada Pertengahan MSP di antara kedua *crista illiaca*
- e. Faktor Eksposi:
 - 1) SID: 100 cm
 - 2) kV: 200
 - 3) mAs: 25
 - 4) Ekposi: dilakukan pada saat pasien tidak bergerak

Hal ini sesuai dengan pernyataan informan 1:

“Proyeksi pertama yang digunakan adalah lateral, baik lateral kiri maupun kanan, namun di sini lebih sering digunakan lateral kiri karena posisinya lebih nyaman. Setelah itu dilanjutkan dengan proyeksi Anteroposterior (AP) full hingga mencapai tahap full filling. Jika sudah mencapai full filling, maka dilakukan penambahan proyeksi sesuai kebutuhan, biasanya meliputi AP full, oblique kanan, dan oblique kiri” (I1/Radiografer).

“Pada tahap akhir, pasien biasanya sudah merasakan dorongan untuk buang air besar. Setelah pengambilan foto, hasil evaluasi dilakukan terlebih dahulu, dan tidak ada penambahan prosedur hingga pasien tidak mampu menahan dorongan tersebut. Pada beberapa kasus, proyeksi oblique kanan dan kiri dapat dilakukan jika diperlukan. Pada pasien yang bersangkutan, prosedur dilakukan hingga pasien tidak mampu menahan, kemudian barium dikeluarkan, dan selanjutnya udara ditambahkan dengan persetujuan dokter radiologi” (I4/Radiografer).

Pembahasan

Prosedur Pemeriksaan Colon in loop dengan kasus Maligna Neoplasma di Instalasi Radiologi RSU' Aisiyiah Ponorogo.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam rangka pengumpulan data pemeriksaan *colon in loop* pada kasus tumor ganas di Instalasi Radiologi RS Aisiyiah Ponorogo adalah sebagai berikut:

Persiapan pasien

Proses ini dijelaskan kepada pasien sebelum *colon in lopp*. Pasien diinstruksikan untuk mengonsumsi makanan lunak seperti bubur kecap atau nasi lunak dan mempertahankan pola makan rendah serat

selama dua hari sebelum pemeriksaan. Pada malam sebelum pemeriksaan, pasien diminta melakukan urus-urus sekitar pukul 21.00. Jika perlu, pagi harinya dapat diberikan obat pencahar seperti Dulcolax. Jika urus-urus sudah cukup, pasien yang diperiksa pukul 12 siang harus puasa mulai pukul 04.00 hingga pemeriksaan selesai.

Prosedur persiapan pasien di Instalasi Radiologi serupa dengan yang dijelaskan oleh Lampignano (2018). Untuk pemeriksaan *colon in loop*, pasien menerima makanan rendah serat dan rendah lemak dua hari sebelum pemeriksaan, mengonsumsi tablet Dulcolax setara dengan 1/10 kg berat badan delapan belas jam sebelum pemeriksaan, tidak berbicara dan merokok, serta supositoria Dulcolax dimasukkan melalui anus empat jam sebelum pemeriksaan.

Berdasarkan temuan peneliti, Instalasi Radiologi RSUD Aisyiyah Ponorogo mengikuti rekomendasi Lampignano (2018) untuk persiapan pemeriksaan *colon in loop* pada kasus neoplasma ganas. Secara spesifik, pasien diinstruksikan untuk mengonsumsi makanan rendah serat dan rendah lemak dua hari sebelum pemeriksaan. Selanjutnya, 18 jam atau pada malam hari sebelum pemeriksaan, pasien melakukan urus-urus dengan minum dulcolax tablet dengan dosis 1 tablet per 10 kg berat badan. Prosedur urus-urus dengan minum Dulcolax, ini juga diterapkan di peneliti memberikan masukan bahwa dalam praktik di rumah sakit, pasien sebaiknya tidak terlalu banyak berbicara dan berhenti merokok sebelum pemeriksaan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi jumlah udara di dalam perut sehingga hasil pencitraan lebih optimal. Temuan penelitian ini berbeda dengan penelitian Sakti *et al.*, (2024), yang meminta pasien untuk menyingkirkan benda logam apa pun yang mungkin mengganggu citra radiografi selama prosedur radiografi *colon in loop* untuk kasus penyakit Hirschsprung di Instalasi Radiologi RSUD Dr. Soedono Madiun. Tidak diperlukan persiapan khusus.

Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan diantaranya Pesawat sinar X-ray Konvensional, Computer Operator, Printer, Detektor, Kateter, Selang NGT, Jelly, Media Kontras 200gr, Underpad,

Irigator, Balon Tensimeter, Handscoon, Air Putih 1500 ml, Klem.

Berdasarkan temuan Hadjirati *et al.*, (2024) persiapan alat dalam pemeriksaan *colon in loop* di instalasi radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal adalah: Alat dan bahan terdiri dari pesawat sinar-X, kaset ukuran 35×43 cm, Processing Unit CR, CR Reader, Printer, apron kain, masker, handscoon, klem, bengkok, kateter ukuran 16, spuit 10 cc, spuit 50 cc, jelly, media kontras barium sulfat (BaSO₄), tempat mengaduk media kontras, air, dan tisu.

Menurut peneliti, persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan *colon in loop* memiliki perbedaan dengan jurnal Hadjarati *et al.*, (2024), di Instalasi Radiologi RSUD Aisyiyah Ponorogo digunakan selang NGT dan balon tensimeter sebagai alat bantu utama. Selang NGT difungsikan sebagai penghubung antara irigator dan kateter, sehingga media kontras dapat langsung dialirkan ke dalam kolon, serta dilengkapi klem untuk menghentikan atau mengatur laju masuknya media kontras. Sementara itu, balon tensimeter digunakan untuk memasukkan udara sebagai media kontras negatif.

Penggunaan balon tensimeter dinilai lebih praktis karena udara dapat dipompa langsung tanpa harus melepas dan memasang spuit berulang kali, dengan cara ini jumlah udara yang masuk dapat dikontrol melalui hitungan pompa, sehingga lebih cepat dan efisien. Keterbatasan ini berpotensi menimbulkan tekanan berlebih yang menyebabkan ketidaknyamanan pada pasien. Penentuan kecukupan udara pun tidak didasarkan pada ukuran yang pasti, melainkan hanya pada respon pasien, misalnya setelah lima hingga sepuluh kali pompa apakah perut sudah terasa mengembang, kembung, mulas, atau nyeri, hingga akhirnya pasien mengeluarkan gas (flatus).

Sedangkan pada selang NGT, kelemahannya terletak pada kontrol laju kontras yang kurang tepat karena hanya bergantung pada klem. Meski demikian, selang NGT tetap digunakan karena merupakan alat yang tersedia di instalasi radiologi rumah sakit tersebut dan berfungsi sebagai penghubung antara irigator dengan kateter.

Media Kontras

Media kontras yang digunakan adalah kontras positif berupa barium sulfat (BaSO_4) sebanyak 200 gram yang dilarutkan dalam 1.500 ml air, sehingga diperoleh perbandingan 1:7. Penggunaan media kontras barium sulfat di rumah sakit ini sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP). Berdasarkan konfirmasi radiografer dengan kekentalan yang seimbang tidak terlalu kental maupun terlalu encer barium mampu melapisi mukosa kolon secara merata tanpa menimbulkan pengendapan pada bagian tertentu, seperti kolon ascendens maupun descendens. Hal ini menghasilkan kualitas gambaran radiologis Colon yang lebih jelas, sehingga mendukung penegakan diagnosis, terutama pada kasus maligna neoplasma.

Media kontras positif, metode single kontras yang lazim digunakan yaitu Barium Sulfat (BaSO_4) dengan konsentrasi berkisaran antara 70-80 W/V% (*Weighted/Volume*) dengan jumlah media kontras berdasarkan panjang pendeknya kolon (Rasad, 2018). Umumnya berkisaran 600-800 ml sudah memadai. Jika pasien siap, gunakan irigasi untuk mencampur media kontras dengan air dengan rasio 1:8. Penggunaan *barium sulfat* pada pemeriksaan *colon in loop* agar hasil radiografinya lebih terlihat opak dan bisa meningkatkan kualitas citra sehingga lebih mudah dalam mencari penyempitannya pada rongga *colon*. Hal ini sejalan dengan penelitian Sakti *et al.*, (2024) yang menggunakan media kontras *barium sulfat* dan *water soluble* pada pemeriksaan *colon in loop*.

Menurut peneliti pada persiapan media kontras belum sesuai dengan teori Rasad (2018), sebaiknya larutan media kontras dibuat perbandingan 1: 8 karena agar dapat melapisi mukosa kolon dengan lebih merata dan akan terlihat struktur dinding Colon dengan lebih jelas dan media kontras juga tidak terlalu encer karena dapat menyebabkan perjalanan kontras sangat cepat dan tidak melapisi mukosa kolon dengan baik. Dengan demikian akan terlihat keberadaan peradangan/ inflamasi kolon lebih akurat.

Pemasukan media kontras

Radiografi abdomen AP sederhana diambil untuk menilai kesiapan pasien sebelum pemberian media kontras menggunakan teknik

kontras ganda. Larutan 200 gram barium sulfat dalam 1500 mililiter air digunakan sebagai media kontras. Selanjutnya dilakukan pemasukan media kontras secara bertahap dengan volume sekitar 200 cc pada setiap tahap. Pemeriksaan dimulai dengan proyeksi lateral, kemudian dilanjutkan dengan AP dan AP lanjut. Pemasukan media kontras diteruskan hingga mencapai kondisi *full filling* (posisi kontras barium sudah melelehkan keseluruhan *colon*). Setelah tercapai *full filling*, dilakukan proyeksi oblique (LPO dan RPO) untuk memperlihatkan perjalanan kontras lebih detail. Setelah pasien diminta melakukan evakuasi, dilakukan foto post-evakuasi proyeksi AP tanpa penambahan barium. Tahap akhir pemeriksaan adalah metode double-contrast yaitu, pasien terlebih dahulu diminta buang air besar untuk mengeluarkan sisa media kontras positif, kemudian dibuang pada tempat pembuangan khusus (spesimen container atau disposal container). Setelah itu, dipompakan udara sebanyak 5-6 pompa ke dalam colon pasien dimasukkan media kontras negatif berupa udara melalui kateter rektal.

Temuan Nenomnanu *et al.*, (2024) menyatakan bahwa setelah menyuntikkan 300 cc media kontras positif, diambil gambar lateral, 100 cc media kontras disuntikkan, media kontras disuntikkan sekali lagi pada foto AP, dan akhirnya diambil foto AP yang terisi penuh. Setelah itu pasien diinstruksikan untuk evaluasi kemudian dimasukkan media kontras berupa udara 10 kali pompaan dilanjutkan foto AP post kontras negative. Menurut Peneliti, terdapat perbedaan antara teori Nenomnanu *et al.*, (2024) dengan RSU 'Aisyiyah Ponorogo, pemasukan media kontras dilakukan secara bertahap, yaitu sekitar 200 cc pada setiap proyeksi, karena pemeriksaan tidak dilengkapi dengan alat fluoroskopi, sehingga pengambilan foto dilakukan setelah setiap penambahan kontras.

Teknik pemeriksaan

Teknik pemeriksaan *colon in loop* pada kasus maligna neoplasma di Instalasi Radiologi RSU 'Aisyiyah Ponorogo yaitu menggunakan proyeksi AP Polos untuk menilai persiapan pasien. Lateral, AP, AP lanjut, *full filling* (posisi kontras barium sudah melelehkan keseluruhan colon), *Left Posterior Oblique* (LPO), *Right Posterior Oblique* (RPO) dan *AP Post Evacuation*. Tahap akhir pemeriksaan adalah

metode *double-contrast*, yaitu dengan memasukkan udara sebanyak 5-6 pompa.

Rontgen polos abdomen merupakan langkah pertama dalam pendekatan pemeriksaan *colon in loop*, yang melibatkan penyisipan media kontras ke dalam kanalis ani dan pemeriksaan dilakukan menggunakan proyeksi PA atau AP, RAO, LAO, RPO, LPO, Lateral, LLD, dan RLD (Lampignano & Kendrick, 2018). Untuk mengamati fungsi ekskresi rektum dan anus, foto AP pasca-evakuasi dilakukan setelah pasien buang air besar. Temuan Andryani et al., (2018) menyatakan bahwa proyeksi yang digunakan adalah AP *full filling*, pelvis kiri lateral, FPA, dan proyeksi kontras negatif AP.

Menurut Peneliti, teknik pemeriksaan Colon in loop pada kasus maligna neoplasma di RSUD 'Aisyiyah Ponorogo. Beberapa proyeksi yang digunakan telah sesuai dengan teori Lampignano & Kendrick (2018). Pengambilan proyeksi dilakukan setelah setiap penambahan untuk melihat perjalanan media kontras karena pemeriksaan tidak menggunakan pesawat fluoroskopi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Instalasi Radiologi, prosedur pemeriksaan radiologi *Colon in loop* pada kasus *Maligna Neoplasma* di Instalasi Radiologi, dapat ditarik kesimpulan bahwa prosedur pemeriksaan radiologi melalui persiapan pasien dan persiapan alat dan bahan. Pemeriksaan radiologi *colon in loop* pada kasus Maligna Neoplasma di Instalasi Radiologi RSUD 'Aisyiyah Ponorogo menggunakan proyeksi AP polos, lateral, AP lanjut, full filling (posisi kontras sudah melumuri keseluruhan colon), LPO, RPO, dan setelah sebagian barium positif dikeluarkan, AP post evacuation, dan tahapan terakhir dengan metode *double-contrast* dipompakan udara sebanyak 5 -6 pompa ke dalam colon pasien dimasukkan media kontras negatif berupa udara memberikan colon lebih mengembang sehingga mukosa terlihat jelas dan kelainan seperti polip atau massa lebih mudah terdeteksi. Meskipun tidak semua proyeksi lengkap, hasil pemeriksaan tetap memadai untuk memperlihatkan anatomi kolon secara menyeluruh.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bu Ayu selaku dosen pembimbing, Bu Widya selaku dosen penguji, Bapak Eka Yudianta selaku CI, pihak RSUD 'Aisyiyah Ponorogo khususnya Instalasi Radiologi, para responden, serta keluarga dan sahabat atas dukungan dan bantuan hingga artikel ilmiah ini terselesaikan dengan baik

Referensi

- Amah, S. M. (2024). Studi kasus prosedur pemeriksaan colon in loop pada kasus suspect ileus di Instalasi Radiologi RSUD Islam Klaten. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas' Aisyiyah Yogyakarta* (Vol. 2, pp. 1009-1015).
<https://proceeding.unisayogya.ac.id/index.php/prosemnaslppm/article/view/457>
- Andryani, K. F., Sumedi, B., & Akbari, S. P. (2018). Teknik pemeriksaan radiografi colon in loop pada kasus colitis di Instalasi Radiologi RSUD Panembahan Senapati Bantul. *RadX : Jurnal Ilmiah Radiologi*, 3(1), 1–14.
<https://journalwh.uwhs.ac.id/index.php/jdx/article/view/27>
- Annisa, A., & Angella, S. (2024). THE Penatalaksanaan Teknik Radiografi Colon In Loop dengan Kasus Konstipasi Kronis. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 7391-7405.
<https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/11894/9313>
- Annisa, A., & Angella, S. (2024). THE Penatalaksanaan Teknik Radiografi Colon In Loop dengan Kasus Konstipasi Kronis. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 7391-7405.
<https://doi.org/10.31004/innovative.v4i4.11894>
- Arifah, N., Setiawan, R., & Prakoso, B. (2024). Evaluasi penggunaan media kontras pada pemeriksaan colon in loop dengan metode *double-contrast*. *Jurnal Kesehatan Borneo*, 8(1), 44–52.

- Azizah, Q. A. (2024). *Prosedur Pemeriksaan Radiografi Colon in Loop Kombinasi Lopografi pada Kasus Divertikulum di Instalasi Radiologi* (Doctoral dissertation, Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta).
- Azzouz, L. L., & Sharma, S. (2023). *Physiology, large intestine*. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507857/>
- Epsilawati, L., Firman, R., Pramanik, F., & Ambarlita, Y. (2018). Gambaran radiograf dari lesi keganasan maksilofasial:(literature review). *Makassar Dent J*, 7(2), 88-94.
- Finzia, P. Z., & Lasmitha, H. (2020). Penatalaksanaan pemeriksaan barium enema menggunakan bahan media kontras water soluble pada kasus Hirschsprung di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah dr. Zainoel Abidin Banda Aceh. *Jurnal Aceh Medika*, 4(2), 64–72.
<http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/acehmedika/article/view/1328>
- Gahari, W. A., & Aristo, A. (2025). Tumor Mesenkim Prostat Pada Pasien Dewasa Muda: Laporan Kasus: Prostate Mesenchymal Tumors in Young Adult Patients. *Journal of Aqfiyah Health Research (JAHR)*, 6(1), 64-68.
<https://doi.org/10.52103/jahr.v6i1.1909>
- Hadjarati, R. M., Dewi, S. N., & Wati, R. (2024, October). Prosedur pemeriksaan colon in loop pada kasus suspek carcinoma rectum di instalasi radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta* (Vol. 2, pp. 1335-1341).
- Hadjarati, R. M., Dewi, S. N., & Wati, R. (2024, September 28). Prosedur pemeriksaan colon in loop pada kasus suspek carcinoma rectum di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soeselo Kabupaten Tegal. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 2). LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Kamila, A. A., Wati, R., & Dewi, S. N. (2025). Pemeriksaan radiografi lopografi kombinasi colon in loop pada kasus pro tutup stoma (Studi kasus di Instalasi Radiologi Rumah Sakit UNS). *Prepotif Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 1598–1607.
<https://doi.org/10.1234/prepotif.v9i1.5678>
- Lampignano, J. P. dan L. E. Kendrick. 2018. *Bontrager's textbook of radiographic positioning and related anatomy*. Ninth Edition. United State of Amerika : Elsevier.
<https://www.elsevier.com/books/bontrager-s-textbook-of-radiographic-positioning-and-related-anatomy/lampignano/978-0-323-39966-1>
- Lampignano, J., & Kendrick, L. E. (2021). *Bontrager's Handbook of Radiographic Positioning and Techniques* (10th ed.). Elsevier Health Sciences.
- Leonanda, A., Aprillia, S., Rsupitasari, D., Fauzan, N., Ardianto, R., & Adam, M. F. (2023). Teknik pemeriksaan colon in loop dengan klinis ileus obstruksi pada pasien pediatrik. *Antigen: Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Gizi*, 1(4), 103–110.
<https://doi.org/10.57213/antigen.v1i4.71>
- MacFarlane, N. G. (2018). Digestion and absorption. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 19(3), 125-127.
<https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2018.01.001>
- Martin, R., Johnson, J., & Brown, K. (2019). Anatomy and physiology of the gastrointestinal system. *Journal of Clinical Anatomy*, 32(3), 215–224.
- Masrochah, S., Trihadijaya, A. F., & Putri, M. N. (2018). *Protokol radiografi pemeriksaan radiografi konvensional dengan kontras*. Magelang: Inti Medika Pustaka.
- Mufida, W., Utami, A. P., & Dewi, S. N. (2020). Pembuatan phantom radiologi berbahan dasar kayu lokal sebagai pengganti tulang manusia. *Jurnal Imejing Diagnostik*, 6, 7-10.
<https://doi.org/10.31983/jimed.v6i1.5404>
- Mufida, W., Yusnida, A. M., Utami, M., & Faesol, A. (2023). Pemeriksaan Esofagografi Pada Pasien Dengan Klinis Corpus Alienum Di RSJ Prof. Dr. Soerojo Magelang. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (online)*, 4(3), 904-909.
<https://doi.org/10.36312/jcm.v4i3.1982>

- Putri, N. A., Dwiyantri, R., Mardhiyah, A., & Sahribulan, S. (2024). Kajian sistem pencernaan hewan invertebrata dan vertebrata. *Polygon: Jurnal Ilmu Komputer dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(4), 08-14. <https://doi.org/10.62383/polygon.v2i4.126>
- Rasad, S. (2018). *Radiologi Diagnostik* (2nd ed.). Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Sakti, A. T., Wati, R., & Istiqomah, A. N. (2024, October). Studi kasus prosedur pemeriksaan radiografi colon in loop pada pasien pediatrik dengan klinis hirschsprung's disease di instalasi radiologi RSUD dr. Soedono Madiun. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas Aisyiyah Yogyakarta* (Vol. 2, pp. 185-189). <https://proceeding.unisayogya.ac.id/index.php/prosemnaslppm/article/view/440>
- Salsabila, A. A., Mulia, A. V. S., Rahmi, B., Anissa, M., & Abdullah, D. (2025). Hubungan Antara Gangguan Kecemasan Dan Disfungsi Gastrointestinal Pada Kalangan Remaja. *Nusantara Hasana Journal*, 4(12), 148-165. <https://doi.org/10.59003/nhj.v4i12.1443>
- Sari, P. (2024). *Asuhan Gizi Lansia Dengan Diagnosa Malignant Neoplasma Of Rectum Post Stoma Di Wilayah Kerja Puskesmas Depok 3* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Wati, R., Safitri, R., & Sulistyono. (2020). Teknik pemeriksaan colon in loop pediatrik pada kasus obstruksi kronis di Instalasi Radiologi RSUD Kraton Pekalongan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(3). <https://doi.org/10.31004/jkt.v2i3.2080>
- William, H. (2020). *Pathology of malignant neoplasms*. Oxford University Press.