

ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BREAST BOARD PADA VENA CAVA SUPERIOR SYNDROME (VCSS) DENGAN TEKNIK THREE DIMENSIONAL CONFORMAL RADIATION THERAPY (3D-CRT)

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF USING BREAST BOARDS IN SUPERIOR VENA CAVA SYNDROME (SVCS) USING THREE DIMENSIONAL CONFORMAL RADIATION THERAPY (3D-CRT) TECHNIQUE

¹Adelia Nursri Maritza*, ²Khairil Anwar, ³Samsun, ⁴Devina Fikli

^{1,2,3}Teknik Radiagnostik dan Radioterapi, Poltekkes Jakarta II

⁴Instalasi Onkologi Radiasi RSUP Persahabatan

Info Artikel

Sejarah Artikel :

Submitted: 2024-08-02

Accepted: 2024-12-06

Publish Online: 2024-12-28

Kata Kunci:

Breast board, Vena Cava Superior Syndrome, Radioterapi, 3D-CRT

Keywords:

Breast board, Superior Vena Cava Syndrome, Radiotherapy, 3D-CRT

Abstrak

Latar belakang Karsinoma paru di Rumah sakit X Jakarta biasanya dilakukan dengan teknik 3D-CRT atau IMRT menggunakan base plate serta masker termoplastik. Pasien karsinoma paru dengan VCSS dilakukan teknik 3D-CRT dengan imobilisasi breast board. Breast board digunakan pasien kanker payudara, namun di Rumah sakit X Jakarta imobilisasi ini dimanfaatkan pasien VCSS yang tidak dapat berbaring, tujuannya mengurangi sesak pasien. Breast board dibutuhkan untuk memastikan ketepatan posisi, meningkatkan akurasi dosis radiasi, mengurangi efek samping, dan memberikan kenyamanan pasien. **Tujuan Penelitian** menjelaskan teknik 3D-CRT pada VCSS menggunakan breast board di Rumah sakit X Jakarta. **Metode Penelitian** kualitatif dengan mendeskripsikan terapi radiasi teknik 3D-CRT pada VCSS menggunakan Breast board di Rumah sakit X Jakarta. Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Juni 2024. Observasi, wawancara, dokumentasi adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data awal penelitian. Data-data yang dikumpulkan akan dianalisa secara kualitatif dan disajikan naratif. **Hasil Penelitian** prosedur radioterapi 3D-CRT pada VCSS menggunakan imobilisasi breast board sesuai standar prosedur operasional rumah sakit. Rata-rata pergeseran titik koordinat-x 0,4 cm, titik koordinat-y 0,4 cm, titik koordinat-z 0,0 cm sehingga ini sesuai dengan rekomendasi ICRU report 50 dan 62 yakni toleransi nilai pergeseran 3-5 mm. **Simpulan** penggunaan breast board dinilai efektif untuk mengurangi rasa sesak pasien dan meminimalisir pergeseran pasien saat Radioterapi.

Abstract

Background of research: Lung carcinoma in Hospital X, Jakarta usually performed with 3D-CRT/IMRT techniques using base plate and thermoplastic mask. Lung carcinoma patients with SVCS performed 3D-CRT technique with breast board immobilization. Breast boards used breast cancer patients, at Hospital X, Jakarta this immobilization used SVCS patients who cannot lie down, the aim to reduce patient tightness. Breast boards needed ensure positioning accuracy, improve radiation dose accuracy, reduce side effects, and provide patient comfort. **Objective of research:** this aims to explain 3D-CRT technique for SVCS using breast board at Hospital X, Jakarta.

Design of research: *This qualitative study conducted to describe radiation therapy of 3D-CRT technique on SVCS using Breast board in Hospital X, Jakarta. The research conducted in May-June 2024. Observation, interview, documentation methods used collect preliminary data. The data collected will analyzed qualitatively and presented in narrative.* **Results of research:** *3D-CRT radiotherapy procedures SVCS using breast board immobilization according standard hospital operational procedures. The average shift of the x-coordinat is 0.4 cm, the y-coordinate is 0.4 cm, the z-coordinate is 0.0 cm, this according with the ICRU report 50 and 62 recommendations, the tolerance of shift value of 3-5 mm.* **Conclusion:** *The use of breast boards considered effective, reduce patient tightness and minimize patient shifting during radiotherapy.*

PENDAHULUAN

Vena cava superior syndrome (VCSS) adalah kumpulan gejala yang timbul akibat penyumbatan aliran darah di Vena Cava Superior (SVC) akibat kompresi internal maupun eksternal, baik di vena cava superior ataupun di vena besar yang mengalir ke vena cava superior ataupun di superior cavoatrial junction (Hinton *et al.*, 2018). Pada bulan Mei-Juni 2024 ditemukan 4 kasus pasien VCSS yang menjalani terapi radiasi di rumah sakit X Jakarta Timur. VCSS merupakan kasus emergensi onkologi yang dapat menyebabkan timbulnya edema serebral dengan peningkatan tekanan intrakranial, edema laring dengan obstruksi jalan nafas dan kompensasi hemodinamik, salah satu gejala kanker paru-paru yang dapat mengganggu aliran darah vena cava superior atau cabang-cabangnya dapat terjadi karena kanker dengan persentase sebanyak 95% (Hartanto and Djakaria, 2016; Hinton *et al.*, 2018). Tujuan utama terapi radiasi VCSS adalah mengurangi gejala (Cahyono and Munandar, 2020). Keberhasilan dari terapi tersebut bisa ditinjau melalui tercapainya prinsip dan tujuan terapi radiasi tersebut, salah satunya dengan menentukan alat imobilisasi yang tepat untuk pasien. Alat imobilisasi bertujuan agar posisi tubuh pasien tetap berada pada posisi yang sama dan tidak terjadi pergerakan yang tidak diinginkan selama masa penyinaran. Alat imobilisasi pasien dengan kasus kanker paru umumnya adalah body base plate dan masker thermoplastic (Aullya, 2020). Namun pada kasus kanker paru dengan VCSS ini menggunakan alat imobilisasi berupa breast board yang mana biasa digunakan sebagai alat imobilisasi untuk kanker payudara, penggunaan alat imobilisasi ini bertujuan untuk mengurangi sesak nafas bagi pasien (Aullya, 2020).

Radioterapi merupakan salah satu tindakan terapi yang dinilai efektif dalam pengendalian penyakit karsinoma paru dengan VCSS (Farago and Keane, 2018). Teknik terapi radiasi 3D-CRT menggunakan pencitraan CT-scan sehingga dapat memberikan informasi anatomis dalam bentuk volume, maka akan berpengaruh terhadap pemberian dosis radiasi yang lebih bervariasi. Penting adanya optimalisasi evaluasi pada treatment planning system untuk mempertimbangkan skema peningkatan dosis (Anggraini, 2019).

Breast board berperan penting untuk menjaga pasien dalam posisi yang tepat dan stabil selama prosedur. Alat ini mengurangi pergerakan yang dapat memengaruhi akurasi penyinaran dan memungkinkan dosis radiasi yang tepat diberikan pada area target sambil mengurangi paparan pada jaringan sehat. Untuk meningkatkan imobilisasi pasien, breast board sering digunakan bersama dengan alat fiksasi lainnya, seperti masker termoplastik, tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan prosedur sekaligus menjaga kualitas hidup pasien (Sihotang, Diartama and Faraningrum, 2023).

Kasus karsinoma paru di Instalasi Onkologi Radiasi Rumah sakit X Jakarta Timur biasanya dilakukan dengan teknik 3D-CRT atau teknik IMRT dan menggunakan body base plate serta masker thermoplastic. Namun untuk pasien dengan kasus VCSS dilakukan teknik 3D-CRT dengan alat imobilisasi berupa breast board dan pada kondisi pasien yang parah digunakan teknik 2D dengan posisi pasien duduk atau supine dengan tambahan bantal. Alat imobilisasi breast board biasanya digunakan untuk pasien dengan kasus kanker payudara, namun di Rumah sakit X Jakarta Timur alat imobilisasi ini dimanfaatkan untuk pasien VCSS dengan tujuan mengurangi rasa sesak pasien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan sampel primer. Penelitian dilakukan dengan menganalisis dan mendeskripsikan teknik radioterapi 3D-CRT pada vena cava superior syndrome menggunakan breast board dari awal perencanaan hingga penyinaran dilakukan di Instalasi Onkologi Radiasi Rumah sakit X Jakarta Timur pada bulan Mei 2024 – Juni 2024. Untuk pengumpulan data, melakukan observasi dan pencatatan hasil observasi, serta menjelaskan proses pengolahan data yang telah diamati. Penelitian ini melibatkan peran Radioterapis, dokter onkologi radiasi, dan fisikawan medis dalam diskusi dan wawancara mendalam.

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan berikut: pesawat simulator CT simulator Toshiba model Aquilion Large Bore 64 slice; pesawat radioterapi jenis Linear Accelerator (LINAC) tipe Precise yang dibuat oleh Elekta Stockholm dengan energi foton sebesar 6 MV dan 10 MV serta energi Elektron sebesar 6 MeV, 8 MeV, 10 MeV, 12 MeV, 15 MeV, 18 MeV, 20 MeV, memiliki alat verifikasi dua dimensi (2D) Electronic Portal Imaging Device (EPID), perangkat Treatment Planning System (TPS), masker termoplastik, alat imobilisasi breast board, lock bar, water bath, knee rest, micropore, fiducial marker dan spidol permanent.

Adapun tahapan alur pasien radioterapi yaitu, tahap yang pertama pasien datang ke bagian administrasi membawa surat rujukan dari dokter spesialis (dokter poliklinik), kemudian berkonsultasi dengan dokter onkologi radiasi di poliklinik radioterapi, dokter onkologi melakukan anamnesa dengan merujuk pada hasil PA, CT-Scan, MRI, atau PET Scan. Selanjutnya, persetujuan pasien untuk melakukan tindakan radioterapi. Tahap berikutnya adalah penentuan lokasi penyinaran, dosis total, dan pemeriksaan tambahan yang diperlukan. Tahap simulasi (imobilisasi dan lokalisasi), pengolahan perencanaan radiasi di TPS, persiapan, verifikasi, dan pemberian radiasi eksterna.

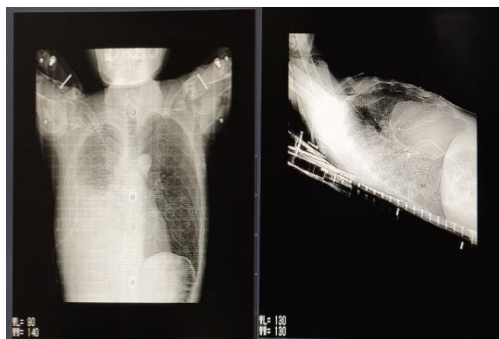
Pengolahan data didapatkan dari setiap verifikasi dilakukan observasi dan pencatatan hasilnya. Hasil verifikasi berupa nilai final couch area lapangan radiasi. Radioterapis akan menggeser couch arah vertikal, longitudinal, maupun lateral sesuai hasil verifikasi. Nilai pergeseran verifikasi penyinaran pasien yang didapat kemudian akan dilakukan perhitungan nilai rata-rata pergeseran verifikasi titik koordinat x, y, dan z.

HASIL PENELITIAN

Tindakan radiasi eksterna di Instalasi Onkologi Radiasi tempat peneliti melakukan penelitian dengan pasien kasus karsinoma paru dengan vena cava superior syndrome. Pasien dengan inisial Tn. PH usia 74 tahun dan Tn. TF usia 53 tahun, rencana pengobatan dengan energi foton sebesar 10 MV dengan planning radiasi 10 x @ 3Gy. Pasien dengan inisial Tn. R usia 45 tahun dan Tn. BR usia 42 tahun, rencana pengobatan dengan energi foton sebesar 10 MV dengan planning radiasi 5 x @ 3 Gy.

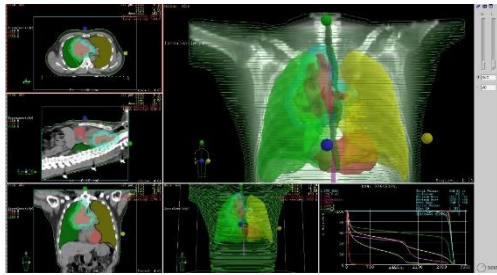
Prosedur tahapan alur pasien radioterapi dilakukan sesuai SPO rumah sakit yaitu, pasien datang ke Instalasi onkologi radiasi menemui bagian administrasi dengan membawa hasil PA, hasil lab, hasil pemeriksaan penunjang di radiologi (MRI, CT Scan, PET-Scan, USG, dll), dan surat pengantar untuk dokter onkologi radiasi dari dokter spesialis (dokter poli), kemudian akan dilakukan pemeriksaan langsung oleh dokter onkologi radiasi dipoliklinik radioterapi yang tersedia. Dokter onkologi radiasi menanyakan keluhan utama, riwayat penyakit sekarang, penyakit terdahulu, penyakit keluarga, perilaku sosial dan gaya hidup, serta riwayat pengobatan pasien. Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil pemeriksaan penunjang, status rekam medis pasien, dan ditetapkan stadium (staging), Jika radioterapi diperlukan berdasarkan indikasi,

langkah pertama adalah menentukan tujuan tindakan tersebut, apakah untuk kuratif, paliatif, atau adjuvan. Setelah itu, pasien diminta untuk menandatangani surat persetujuan pelaksanaan radioterapi. Jadwal untuk simulasi dan penyinaran kemudian diberikan kepada pasien. Petugas radiologi akan memberikan penjelasan mengenai prosedur pemeriksaan kepada pasien atau keluarganya untuk mencegah terjadinya kesalahpahaman. Pasien hadir sesuai jadwal dan mempersiapkan diri sesuai arahan untuk menjalani simulasi penyinaran menggunakan CT Simulator. Proses di CT simulator mencakup imobilisasi pasien serta penentuan area target untuk penyinaran. Radioterapis memastikan kesiapan peralatan dan bahan yang digunakan seperti, lock bar, breast board dengan inklinasi disesuaikan dengan kenyamanan pasien, knee rest, masker thermoplastik bagi pasien yang kooperatif, water bath, micropore, fiducial marker, dan spidol permanent. Dilakukan komunikasi dengan pasien untuk memastikan posisi yang nyaman dan tepat selama proses berlangsung, serta dilakukan edukasi mengenai penggunaan alat imobilisasi breast board dan masker thermoplastik agar tujuan radiasi tercapai dan edukasi mengenai titik isosenter ditubuh pasien. Pasien disosisikan head first, supine diatas alat imobilisasi, dengan tangan berada diatas kepala, kemudian petugas merebus masker thermoplastik dalam water bath sampai masker thermoplastik lentur kemudian dilap menggunakan handuk agar masker tidak terlalu panas saat dipasangkan pada pasien. Pencetakan masker dilakukan dengan cara menempelkan masker lentur pada bagian dada pasien sehingga masker mengikuti bentuk tubuh pasien. Radioterapis menentukan reference point dengan moving laser sesuai dengan organ target. Radioterapis menetapkan reference point dengan menggunakan spidol hitam sebagai penanda di masker yang sudah ditempelkan micropore. Fiducial marker ditempelkan pada reference point sebagai acuan fisikawan medis di TPS saat pergeseran lapangan. Pengambilan gambar dilakukan dengan batas atas scannogram di bawah symphysis menti dan batas bawah pada lumbal 3, proses scanning dilakukan berupa gambaran awal (scanogram). Hasil CT diproses ulang dengan ketebalan irisan sebesar 5 mm. Setelah proses rekonstruksi selesai, hasilnya dikirim ke perangkat Contouring Eclipse.



Gambar 1. Hasil Scan Topogram

Hasil scanning dikirim ke Treatment Planning System (TPS) hal yang selanjutnya dilakukan adalah Dokter onkologi radiasi melakukan kontur pada tumor dan organ-organ yang harus dilindungi. Pada kasus ini organ at risk yang dilindungi adalah Jantung, paru-paru kanan dan kiri, esofagus, dan spinal cord, setelah Contouring selesai dan hasil kontur akan di kirim ke monitor XiO untuk di olah oleh fisikawan medis.



Gambar 2. Planning Contouring Volume Target dan DVH

Dalam teknik 3D-CRT metode yang digunakan adalah forward planning, dimana fisikawan medis menentukan arah gantry, sudut kolimator, lapangan penyinaran, besarnya nilai Monitor Unit (MU) per lapangan, energi tiap lapangan penyinaran, kalkulasi dan analisis Dose Volume Hystogram (DHV) sampai mendapatkan distribusi dosis yang diinginkan berdasarkan dose constrain yang telah dipreskripsikan oleh dokter onkologi radiasi dilampirkan pada DVH statistic report. Hasil TPS akan disesuaikan dari simulasi berupa instruksi pergeseran posisi laser pada titik reference ke posisi isosenter. Posisi isosenter beam ini yang akan dijadikan acuan set-up diruang penyinaran LINAC.

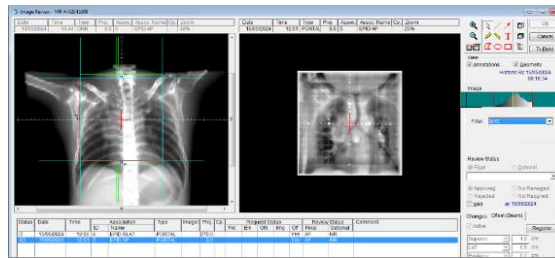
Planning terapi radiasi yang sudah dibuat oleh fisikawan medis akan dicek ulang oleh petugas fisikawan medis lainnya, dokter onkologi radiasi akan dihubungi untuk melakukan verifikasi dosis planning, apabila dokter telah menyetujui planning akan ditandatangani oleh fisikawan medis dan di cek ulang oleh fisikawan medis lainnya, lalu ditandatangani oleh dokter onkologi radiasi. Proses approval ini dilakukan sebelum hasil TPS diimplementasikan pada penyinaran pasien. Data planning yang sudah di setujui dan ditandatangani akan dikirim ke monitor LINAC sebagai data set up dalam penyinaran radiasi pasien. Kedatangan pasien untuk fraksi 1 akan ditentukan.

Prosedur selanjutnya merupakan tahap radioterapi, adapun alurnya yaitu pasien datang ke departemen radioterapi dan melakukan pendaftaran untuk melakukan sinar pertama, setelah mendapat nomer antrean pasien menunggu di ruang tunggu sampai dipanggil oleh petugas, kemudian pada saat penyinaran pasien diminta untuk melepaskan baju atasnya disesuaikan dengan kenyamanan pasien, kemudian pasien diposisikan supine diatas alat imobilisasi breast board. Pasien diposisikan sama seperti pada saat simulasi, kemudian pasien dipasangkan masker thermoplastic sebagai fiksasi, dan alat fiksasi lainnya sama seperti saat di CT simulator. Posisi disesuaikan dengan reference point dari CT simulator.



Gambar 3. Posisi Pasien di Ruang Penyimpanan

Verifikasi pada pesawat dilakukan untuk mengevaluasi area terapi, alat bantu, posisi pasien, dan target yang akan menerima radiasi. Setelah semuanya sesuai, terapi radiasi dimulai. Selanjutnya, tanda diberikan pada tiga titik koordinat di tubuh pasien sebagai referensi untuk pengaturan sinar berikutnya.



Gambar 4. Verifikasi Pasien

Didapatkan hasil penelitian dari total 4 pasien pada verifikasi penyinaran VCSS dengan teknik 3D-CRT menggunakan Electronic Portal Imaging Device (EPID). Dalam penyinaran pasien VCSS menggunakan alat immobilisasi breast board. Data penelitian yang dianalisis berupa nilai pergeseran titik vertikal, longitudinal, dan lateral. Nilai rata-rata pergeseran untuk titik koordinat x sebesar 0,4 cm, untuk titik koordinat y sebesar 0,4 cm, dan titik koordinat z sebesar 0,0 cm.

Tabel 1. Hasil Rata-rata Pergeseran Pasien X, Y, dan Z pada setiap pasien

Pasien	Hasil Rata-Rata Pergeseran Pasien		
	Lateral (X) (cm)	Longitudinal (Y) (cm)	Vertical (Z) (cm)
1	0.4	0.3	0.1
2	0.1	0.2	0.0
3	0.4	0.8	0.0
4	0.6	0.2	0.0
Rata-rata	0.4	0.4	0.0

PEMBAHASAN

Pasien mengikuti prosedur alur radioterapi sesuai dengan Standar Prosedur Operasional (SPO) rumah sakit. Pasien terlebih dahulu mendatangi Instalasi Onkologi Radiasi dan menghubungi bagian administrasi, sambil membawa surat pengantar dari dokter spesialis (dokter poli) untuk dokter onkologi radiasi, hasil PA, hasil lab, hasil pemeriksaan penunjang di radiologi (MRI, CT Scan, PET-Scan, USG, dll) pasien diperiksa secara langsung oleh dokter onkologi radiasi di poliklinik radioterapi yang tersedia, dokter melakukan wawancara medis (anamnesis), meninjau hasil pemeriksaan penunjang, memeriksa rekam medis pasien, dan mengevaluasi stadium penyakit (staging). Jika terdapat indikasi untuk menjalani radioterapi, dokter akan menentukan tujuan terapi, apakah untuk penyembuhan (kuratif), pengurangan gejala (paliatif), atau sebagai terapi tambahan (adjuvan). Dokter onkologi radiasi akan memutuskan teknik terapi radiasi yang akan menggunakan teknik 2D atau 3D-CRT. Dokter memberi penjelasan kepada pasien bahwa akan dilakukan tindakan radiasi, pasien akan menandatangani lembar persetujuan dan inform consent.

Radiasi hari pertama pasien datang ke ruang terapi radiasi atau ruang LINAC untuk melakukan penyinaran radiasi hari pertama. Pasien diberikan edukasi oleh radioterapis, pasien masuk ke ruang LINAC untuk diposisikan sesuai dengan posisi yang sudah dilakukan saat simulasi di ruang CT simulator. Sebelum dilakukan terapi pasien dilakukan data set up untuk menentukan pergeseran agar penyinaran tepat pada target. Sebelum dilakukan penyinaran dilakukan verifikasi terlebih dahulu oleh dokter onkologi radiasi, setelah verifikasi selesai pasien dapat diberikan penyinaran radiasi sesuai dengan planning penyinaran. Di instalasi onkologi radiasi rumah sakit X Jakarta Timur menerapkan pemeriksaan laboratorium bagi pasien radioterapi setiap kelipatan lima kali penyinaran. Tujuan dari dilakukannya pemeriksaan

laboratorium adalah untuk memeriksa kadar hemoglobin, leukosit dan trombosit dalam darah. Kadar hemoglobin, leukosit dan trombosit yang berada dibawah normal maka penyinaran harus ditunda sementara sampai hasil laboratorium normal. Hal ini disebabkan kondisi kadar darah yang rendah dapat mempengaruhi pertumbuhan tumor dan dapat merusak respon tumor terhadap radiasi. Dalam instalasi onkologi radiasi Rumah Sakit X Jakarta Timur pemeriksaan kadar darah merupakan hal yang penting agar dapat memberikan pengobatan terapi radiasi yang efektif.

SIMPULAN

Prosedur persiapan pasien sampai dengan penyinaran radiasi sudah sesuai dengan SPO rumah sakit dan teori. Hasil data yang telah dihitung di ruang TPS dengan proses di ruang penyinaran Linac telah sesuai, gambaran lapangan yang didapatkan tepat dengan letak tumor yang di sinar, dan terhindar dari hotspot sehingga sesuai dengan prinsip radioterapi. Penggunaan breast board dinilai efektif untuk meminimalisir pergerakan pasien. Penggunaan breast board dinilai efektif untuk membuat pasien fix dan meminimalisir pergerakan pasien.

Rata-rata pergeseran titik koordinat x sebesar 0,4 cm, titik koordinat y sebesar 0,4 cm, titik koordinat z sebesar 0,0 cm sehingga hal ini sudah sesuai dengan wawancara dengan radioterapis dan rekomendasi nilai ICRU report 50 dan 62 dimana toleransi nilai pergeseran titik koordinat x, y, dan z sebesar 0,3 – 0,5 cm.

SARAN

Sebaiknya dilakukan penelitian efektivitas penggunaan breast board dengan menggunakan subjek yang memiliki fraksi dan dosis yang sama dan penggunaan alat imobilisasi breast board dengan teknik 3D-CRT atau teknik advance lain dapat dilakukan di instalasi onkologi rumah sakit karena dinilai efektif.

REFERENSI

- Anggraini, S. (2019) 'Teknik Radioterapi 3 Dimensional Conformal Radiation Therapy Pada Kasus Kanker Paru Dengan Blok Konvensional Cerrobend Di Rumah Sakit Pusat Pertamina'.
- Aullya, S.E. (2020) 'Pembuatan Alat Bantu Imobilisasi Breast Board Modifikasi Pada Kasus Kanker Payudara di Instalasi Radioterapi di Rumah Sakit Pusat Pertamina'.
- Cahyono, A.T. and Munandar, A. (2020) 'Peran Radioterapi dan Tatalaksana Umum Sindrom Vena Kava Superior', *Radioterapi & Onkologi Indonesia*, 10(2), pp. 54–61. Available at: <https://doi.org/10.32532/jori.v10i2.104>.
- Farago, A.F. and Keane, F.K. (2018) 'Current standards for clinical management of small cell lung cancer', *Translational Lung Cancer Research*, 7(1), pp. 69–79. Available at: <https://doi.org/10.21037/tlcr.2018.01.16>.
- Hartanto, S. and Djakaria, H.. (2016) 'Peran Radioterapi pada Karsinoma Neuroendokrin Jenis Karsinoma Sel Kecil pada Serviks', *Radioterapi & Onkologi Indonesia*, 7(1), pp. 18–25. Available at: <https://doi.org/10.32532/jori.v7i1.41>.
- Hinton, J. *et al.* (2018) 'Superior vena cava syndrome in a patient with locally advanced lung cancer with good response to definitive chemoradiation: A case report', *Journal of Medical Case Reports*, 12(1), pp. 1–6. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13256-018-1843-4>.
- Sihotang, S., Diartama, A.A.A. and Faraningrum, R.L. (2023) 'Prosedur Penggunaan Alat Fiksasi Masker Termoplastik Pada Terapi Radiasi Kasus Kanker Payudara', *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kedokteran*, 2(2), pp. 153–163.