

**PENATALAKSANAAN RADIOTERAPI EKSTERNA KEPALA TEKNIK
THREE DIMENSIONAL CONFORMAL RADIOTHERAPHY
(3D-C RT) DENGAN KLINIS *METASTASIS BRAIN*
DI RSUD ARIFIN ACHMAD**

KARYA TULIS ILMIAH



OLEH :

MELANI SASKIA

NIM.21002028

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS AWAL BROS**

2024

**PENATALAKSANAAN RADIOTERAPI EKSTERNA KEPALA TEKNIK
THREE DIMENSIONAL CONFORMAL RADIOTHERAPHY (3D-CRT)
DENGAN *KLINIS METASTASIS BRAIN*
DI RSUD ARIFIN ACHMAD**

KAYA TULIS ILMIAH

**Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli
Madya Kesehatan**



OLEH :

MELANI SASKIA
NIM.21002028

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS AWAL BROS**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah telah diperiksa, disetujui dan siap untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

JUDUL : PENATALAKSANAAN RADIOTERAPI EKSTERNA
KEPALA *TEKNIK THREE DIMENSIONAL
CONFORMAL RADIOTERAPY (3D-CRT)* DENGAN
KLINIS *METASTASIS BRAIN* DI RSUD ARIFIN
ACHMAD.

PENYUSUN : MELANI SASKIA
NIM : 21002028

Pekanbaru, 5 Juni 2024

Menyetujui,

Pembimbing I



Danil Hulmansyah, M.Tr.ID
NIDN. 1029049102

Pembimbing II



Ns. Muhammad Firdaus, S.Kep., MMR
NIDN. 1001108806

Mengetahui
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Awal Bros



Shelly Angella, M.Tr.Kes
NIDN. 1022099201

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

Telah disidangkan dan disahkan oleh Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

JUDUL : PENATALAKSANAAN RADIOTERAPI EKSTERNA
KEPALA *TEKNIK THREE DIMENSIONAL
CONFORMAL RADIOTHERAPHY (3D-CRT)* DENGAN
KLINIS *METASTASIS BRAIN* DI RSUD ARIFIN
ACHMAD.

PENYUSUN : MELANI SASKIA

NIM : 21002028

Pekanbaru, 12 Juni 2024

- | | | |
|----------------|---|---|
| 1. Penguji I | : <u>Aulia Annisa, M.Tr.ID</u>
NIDN. 1014059304 | () |
| 2. Penguji II | : <u>Danil Hulmansyah, M.Tr.ID</u>
NIDN. 1029049102 | () |
| 3. Penguji III | : <u>Ns.Muhammad Firdaus,S.Kep.,MMR</u>
NIDN. 1001108806 | () |

Mengetahui
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Awal Bros



Shelly Angella, M.Tr.Kes
NIDN. 1022099201

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Melani Saskia

NIM : 21002028

Judul Tugas Akhir : Penatalaksanaan radioterapi eksterna teknik *three dimensional conformal radiotherapy* (3D-CRT) dengan klinis *metastasis brain* di instalasi radioterapi RSUD arifin achmad.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya / pendapat yang pernah ditulis/diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 3 Juni 2024

Penulis,



(Melani Saskia)

**PENATALAKSANAAN RADIOTERAPI EKSTERNA TEKNIK
THREE DIMENSIONAL CONFORMAL RADIOTHERAPY
(3D-CRT) DENGAN KLINIS METASTASIS BRAIN
DI INSTALASI RADIOTERAPI RSUD ARIFIN
ACHMAD PROVINSI RIAU**

MELANI SASKIA¹

¹⁾ Universitas Awal Bros

Email : melaniskia13@gmail.com

ABSTRAK

Metastasis Brain merupakan suatu penyebaran kanker hingga sampai ke otak, salah satu pengobatan kanker yaitu menggunakan modalitas radioterapi. Radioterapi adalah pengobatan dengan sinar berenergi tinggi untuk membunuh sel-sel kanker sebanyak mungkin dan mengurangi kerusakan pada sel normal. Pengobatan radioterapi terdiri dari 2 metode terapi radiasi yakni terapi radiasi eksterna dan radiasi interna. Berdasarkan penelitian terkait yang didapatkan pada kanker otak biasanya menggunakan 5-7 lapangan penyinaran untuk distribusi dosis optimal, sedangkan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan 2 lapangan radiasi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana penatalaksanaan radioterapi *metastasis brain* di RSUD Arifin Achmad dan mengapa di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad menggunakan 2 lapangan penyinaran pada penatalaksanaan terapi.

Jenis penelitian pada Karya Tulis Ilmiah ini adalah kualitatif yang bersifat deskriptif dengan menjelaskan hasil pengamatan yang dilakukan melalui studi kepustakaan, observasi, wawancara dan dokumentasi guna mencapai tujuan dari penelitian. Penelitian dilakukan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau pada bulan Maret – Mei tahun 2024.

Berdasarkan hasil penatalaksanaan radioterapi eksterna *teknik three dimensional conformal radiotherapy* (3D-CRT) dengan klinis *metastasis brain* di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad sesuai dengan referensi yang ada hanya saja, pemberian lapangan radiasi yang dilakukan menggunakan 2 lapangan penyinaran yaitu sudut *Antero Posterior* (AP) dan *Lateral* untuk mengurangi organ *At risk* pasien dimana keluhan pasien berupa sering pusing setelah di radiasi, dikarenakan arah sinar dari sudut *Antero Posterior* secara langsung mengenai organ *At risk* pada tubuh pasien dan pada metode radiasi, Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan posisi terlentang (*supine*).

Kata Kunci : Radioterapi, Kanker *metastasis brain* , Teknik 3D-CRT, Radiasi Eksterna

Kepustakaan : 14 (2011 – 2024)

**MANAGEMENT OF EXTERNAL RADIOTHERAPY TECHNIQUE THREE
DIMENSIONAL CONFORMAL RADIOTHERAPY
(3D-CRT) WITH BRAIN METASTASIS CLINICAL AT
THE RADIOTHERAPY INSTALLATION OF ARIFIN
ACHMAD HOSPITAL, RIAU PROVINCE**

MELANI SASKIA ¹

¹ Universitas Awal Bros

Email : melaniskia13@gmail.com

ABSTRACT

Brain metastasis is the spread of cancer to the brain, one of the cancer treatments is using radiotherapy modalities. Radiotherapy is treatment with high-energy rays to kill as many cancer cells as possible and reduce damage to normal cells. Radiotherapy treatment consists of 2 methods of radiation therapy, namely external radiation therapy and internal radiation. Based on related research obtained in brain cancer, 5-7 radiation fields are usually used for optimal dose distribution, whereas at the Arifin Achmad Hospital Radiotherapy Installation, Riau Province, 2 radiation fields are used.

The type of research in this Scientific Writing is qualitative, descriptive in nature by explaining the results of observations made through literature study, observation, interviews and documentation in order to achieve the objectives of the research. The research was conducted at the Radiotherapy Installation of Arifin Achmad Regional Hospital, Riau Province in March – May 2024.

Based on the results of external radiotherapy management using the three-dimensional conformal radiotherapy (3D-CRT) technique with clinical brain metastases at the Radiotherapy Installation of Arifin Achmad Regional Hospital in accordance with existing references, the radiation field was administered using 2 radiation fields, namely the Antero Posterior (AP) angle and Lateral to reduce the patient's At-reask organ where the patient's complaint is frequent dizziness after radiation, because the direction of the light from the Antero-Posterior angle directly hits the At-reask organ in the patient's body and in the radiation method, the Radiotherapy Installation at Arifin Achmad Hospital, Riau Province uses the supine position (supine).

Keywords: Radiotherapy, brain metastatic cancer, 3D-CRT technique, external radiation

Literature : 14 (2011 – 2024)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Pribadi

Nama : Melani Saskia
Tempat Tanggal Lahir : Perawang, 13 Mei 2003
Jenis Kelamin : Perempuan
Anak Ke : 3 (Tiga)
Status : Mahasiswa
Nama Orangtua
Ayah : Baharudin
Ibu : Syamsiwani
Alamat : Jl. Ar Hakim Gg Hidayat no 23 Perawang

Latar Belakang Pendidikan

Tahun 2008 s/d 2014 : SDS Yayasan Persada Indah Tualang (Berijazah)
Tahun 2015 s/d 2018 : SMPS Yayasan Persada Indah Tualang (Berijazah)
Tahun 2018 s/d 2021 : SMAN 03 Tualang (Berijazah)

Pekanbaru, 24 Mei 2024

Yang Menyatakan

Melani Saskia

HALAMAN PERSEMBAHAN



Pertama-tama puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT Tuhan yang Maha Esa atas terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik dan lancar. Serta Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan untuk:

Bapak dan Ibu tercinta

sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya sehingga Adek bisa persembahkan karya kecil ini kepada bapak dan Ibu yang telah memberikan kasih sayangnya hingga adek dewasa dan selalu mendoakan serta mendukung dalam segala hal kebaikan apapun dan cinta kasih yang tiada terhingga. Mungkin semua itu tidak dapat Adek balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Bapak dan Ibu bahagia, karna Adek sadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih atas kebaikan yang Bapak dan Ibu berikan, untuk Bapak dan Ibu yang selalu memberikan dukungan, selalu menasehati adek menjadi lebih baik, selalu kuatkan adek sampai saat ini dan selalu memberikan kasih sayang serta selalu mendoakan Adek di setiap sujudnya. Terimakasih Bapak dan Ibuku sehat sehat dan panjang umur semoga bisa menyaksikan adek di wisuda nantik adek sayang kalian selamanya.

Saudari ku kakak tersayang

Untuk kakak ku yang pertama Almarhumah Yossi Lovina tersayang, kak adek sudah menjalankan amanah dari kakak untuk duduk dibangku perkuliahan menjadi seorg mahasiswi sesuai harapan dan hadiah kecil ini adek persembahkan untuk kakak walaupun kakak gak ada pasti kakak senang lihat amanah kakak sudah adek selesaikan dengan baik terimakasih kakakku Al-fatimah. Untuk kakakku yang kedua Lisa Wahari S.E terimakasih kak telah membantu serta memberikan dukungan atas kesuksesan ini dan selalu mendoakan adek serta memberikan nasehat nasehat agar adek bisa kuat dan semangat. Hanya karya kecil ini yang dapat adek persembahkan Maaf belum bisa menjadi yang terbaik untuk kakak terimakasih udah jadi kakak yang terbaik sudah membantu dan membahagiakan keluarga. Untuk Keluarga Besar yang selalu mendoakan Ani sampai saat ini dan bisa seperti sekarang ini, terimakasih atas dukungannya sampai titik ini.

Dosen Pembimbing Akademik

Dan saya ucapkan juga terimakasih yang sebesar- besarnya kepada bapak/ibu dosen yang sudah bersusah payah memberikan ilmu selama 3 tahun ini dan membimbing kami dalam menyukseskan terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini,terimakasih terutama kepada dosen pembimbing bapak Danil Hulmansyah,M.Tr.ID dan bapak Ns.Muhammad Firdaus,S.Kep.MMR yang sudah

membantu saya dalam membimbing Karya tulis ilmiah ini
serta ibu Aulia Annisa, M.Tr.ID selaku penguji.

Teman Teman Radiologi 21

Kepada seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2021 yang sangat saya sayangi, terimakasih sudah saling membantu dan berbagi pikiran dalam menyelesaikan terselesainya Karya Tulis Ilmiah ini. Terkhusus untuk gengster terimakasih telah menjadi kawan baik selama 3 tahun ini, dan untuk besti ku yang dari awal kuliah sampai selama 3 tahun ini untuk Melfi Amanda dan Putri melati terimakasih yaa sudah menjadi kawan terbaik selama 3 tahun ini dan saling membantu susah maupun senang.

Terkhusus Untuk Cousin ku tersayang Elfika Syafitri A.Md.Kep, Cindy Permata A.Md. Sari Famela S.Psi, Dilla Fiani S.E , terimakasih telah membantu ani dalam Karya tulis ilmiah ini terimakasih telah mendukung ani sampai di titik ini dan terimakasih telah berusaha menjadi kakak pengganti Almarhumah bagi ani Ilove u gays.

Abang Thomi Indrayono yang tak kalah penting kehadirannya terimakasih abang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis dan memberikan dukungan, perhatian hingga mendengarkan keluh kesah, serta membantu disaat penulis berada dititik terendah terimakasih.

Terkusus Untuk sahabatku dari lahir Rines mardhatila dan Amelya risani terimakasih telah hadir dalam hidup penulis, serta memberikan dukungan dan memberikan semangat yang pada akhirnya penulis bisa menyelesaikan karya tulis ini.

Terimakasih juga penulis ucapkan kepada Maluvvvvvvvv terimakasih telah menjadi bagian dari sahabat, teman, bahkan keluarga bagi penulis, yang telah memberikan dukungan serta semangat hingga penulis bisa menyelesaikan karya tulis ilmiah ini, untuk meme, puja, indri, litya,mifta, dara, dan rama semoga selamanya tetap seperti ini terimakasih telah menjadi bagian hidup dari penulis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran ALLAH SWT, yang dengan segala anugerah-nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya yang berjudul **“PENATALAKSANAAN RADIOTERAPI EKSTERNA KEPALA TEKNIK *THREE DIMENSIONAL CONFORMAL RADIOTHERAPHY (3D- CRT)*DENGAN KLINIS *METASTASIS BRAIN* DI INSTALASI RADIOTERAPI RSUD ARIFIN ACHMAD”**

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Kesehatan Universitas Awal Bros. Meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar Karya Tulis Ilmiah ini sesuai dengan yang diharapkan, akan tetapi karena keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan pengalaman penulis, penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan dan saran serta dorongan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapak terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang banyak memberikan dorongan dan dukungan berupa moril maupun materi, kakak saya maupun saudara-saudara saya yang telah memberikan dukungan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Dr. Ennimay, S.Kp.,M.Kes Selaku Rektor Universitas Awal Bross
3. Ibu Bd.Aminah Aatina Adhyatma,S.SiT.,M.Keb Sebagai Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

4. Ibu Shelly Angella, M.Tr.Kes Selaku Ketua Prodi DIII Teknik Rad Universitas Awal Bros.
5. Bapak Danil Hulmansyah, M.Tr.ID selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Bapak Ns.Muhammad Firdaus, S.Kep., MMR selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Ibu Aulia Annisa, M.Tr.ID selaku penguji yang telah memberikan masukan dan arahan selama pembuatan Karya tulis ilmiah ini.
8. Segenap Dosen Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros, yang telah memberikan dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan.
9. Semua rekan – rekan dan teman seperjuangan khususnya Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Angkatan 2021.
10. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulisan Karya Tulis Ilmiah ini yang dapat peneliti sampaikan satu persatu, terimakasih banyak atas semuanya.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan penulis berharap kiranya Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi kita semua.

Pekanbaru, 3 Juni 2024

Melani Saskia

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAC.....	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Bagi Peneliti	4
1.4.2 Bagi Universitas Awal Bros	5
1.4.3 Bagi Keilmuan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Teoritis	6
2.1.1 Anatomi <i>Brain</i>	6
2.1.2 Patalogi <i>Metastasis Brain</i>	9
2.1.3 Upaya Tindakan Kanker <i>Metastisis Brain</i>	10
2.1.4 Verikasi Lapangan Radiasi.....	13
2.1.5 Pesawat <i>Linear Accelator</i> (LINAC).....	14

2.1.6 CT Simulator	15
2.1.7 Teknik Peryinaran	
2.2 Tahap Alur Radioterapy	
2.3 Kerangka Teori.....	
2.4 Penelitian Terkait	23
2.5 Pertanyaan Penelitian	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis Dan Deasain Penelitian	26
3.2 Subjek Penelitian.....	26
3.3 Lokasi Dan Waktu Penelitian	27
3.3.1 Lokasi Penelitian	27
3.3.2 Waktu Penelitian	27
3.4 Alur Penelitian.....	27
3.5 Instrumen Penelitian.....	28
3.6 Pengolahan dan Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.2 Pembahasan	44
BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Anatomi Otak	7
Gambar 2.2. <i>Linear Accelerator</i>	15
Gambar 2.3. Kerangka Teori.....	22
Gambar 4.1. CT (<i>Computed tomografi</i>).....	33
Gambar 4.2 Pesawat <i>Linear Accelerator</i>	34
Gambar 4.3 Spidol dan Marker	34
Gambar 4.4 Portal	35
Gambar 4.5 Kaset CR	35
Gambar 4.6 Image Reader.....	35
Gambar 4.7 Waterbath	36
Gambar 4.8 Masker Thermoplastic.....	36
Gambar 4.9 Sistem TPS yang digunakan dalam proses planning	41
Gambar 4.10 Hasil Planning TPS	41
Gambar 4.11 Komputer Operator Linac	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Penelitian Terkait	23
Tabel 4.1. Identitas Pasien	32

DAFTAR SINGKATAN

3D-CRT	: <i>3 Dimensional-Conformal Radiotherapy</i>
2D	: <i>2 Dimensional</i>
RSUD	: Rumah Sakit Umum Daerah
TPS	: <i>Treatment Planing System</i>
SOP	: <i>Standar Operating Procedur</i>
SAD	: <i>Source To Axis Distance</i>
ICRU	: <i>International Commission on Radiation Units andMeasurements</i>
GTV	: <i>Gross Tumor Volume</i>
CTV	: <i>Clinical Target Volume</i>
PTV	: <i>Planning Target Volume</i>
OAR	: <i>Organ At Risk</i>
EPID	: <i>Electronic Portal Image Device</i>
OBI	: <i>On Board Imager</i>
CBCT	: <i>Cone Beam Computed Tomography</i>
CT	: <i>Computed Tomography</i>
SIB-IMRT	: <i>Simalateneus Intragred Booster</i>
Kemenkes	: Kementrian Kesehatan
WHO	: <i>World Health Organization</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Permohonan Izin Pengambilan Data dari Universitas Awalbros
Lampiran 2	Surat Balasan Izin Pengambilan Data dari RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.
Lampiran 3	Surat Permohonan Izin Penelitian dari Universitas Awalbros.
Lampiran 4	Surat Permohonan Persetujuan Etik
Lampiran 5	Surat Rekomendasi Persetujuan Etik
Lampiran 6	Format Wawancara Radiografer
Lampiran 7	Format Wawancara Fisikawan Medis
Lampiran 8	Format Wawancara Dokter Onkologi
Lampiran 9	Format Persetujuan Menjadi Responden
Lampiran 10	Format Lembar Nonton Seminar Proposal
Lampiran 11	Format Transkrip Wawancara Responden
Lampiran 12	Lembar Konsul Pembimbing I
Lampiran 13	Lembar Konsul Pembimbing II
Lampiran 14	Dokumentasi Penelitian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (WHO) Rumah Sakit Merupakan suatu lembaga yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan kepada masyarakat agar pelayanan kesehatan dilakukan oleh pemerintah maupun swasta (Permenkes,2020), salah satu pelayanan kesehatan dirumah sakit yaitu Instalasi Radiologi (Susmarno,2022).

Instalasi Radiologi merupakan bidang ilmu kedokteran yang menggunakan gelombang atau pancaran radiasi yang tepat untuk membantu dokter dalam menegakan diagnosa. Radiologi Dibagi menjadi dua bagian yaitu radiodiagnostik dan radioterapi. Radiodiagnostik merupakan cabang ilmu kedokteran untuk mendiagnosa bagian dalam tubuh manusia, sedangkan radioterapi merupakan metode pengobatan pada bidang kesehatan menggunakan radiasi pengion untuk mengobati penyakit kanker dengan tujuan menghentikan pertumbuhan sel kanker. (Agustin,2021).

Berbagai metode pengobatan kanker ditemukan sebagai hasil dari kemajuan teknologi di dunia medis. Pembedahan, radioterapi, dan kemoterapi adalah beberapa metode pengobatan kanker yang dapat digunakan. Pengobatan pasien yang didiagnosis dengan kanker harus didasarkan pada tujuan yang dapat dicapai dan dapat dicapai untuk setiap jenis kanker. (Gaol, 2017).

Penyakit Kanker otak merupakan pertumbuhan sel otak yang abnormal sehingga menyebar ke otak yaitu Metastasis Otak. Metastasis Otak merupakan angka kejadian kanker otak yang sudah bermetastasis angka standar populasi,

data menunjukkan bahwa tingkat penderita kanker otak di Indonesia tinggi. Agar hasil pengobatan pasien kanker lebih baik, jenis pengobatan dapat didasarkan pada tujuan yang realistis dan dicapai untuk setiap jenis kanker. (HPVandCancer, 2020).

Radioterapi adalah salah satu jenis pengobatan kanker yang menggunakan sinar berenergi tinggi untuk membunuh sel-sel kanker sebanyak mungkin, adapun salah satu pengobatan kanker dengan radiasi yang diarahkan ke satu titik untuk mengecilkan tumor. Terapi kanker radioterapi sebagai terapi kanker yang bertujuan untuk mengecilkan tumor dan membersihkan sisa-sisa kanker setelah operasi sehingga kanker yang telah di operasi tidak kabuh kembali. radioterapi yaitu terapi utama (definitif) untuk kanker yang sangat sensitif terhadap radiasi, seperti beberapa jenis kanker yang sulit untuk dioperasi, Terapi radiasi juga dapat mempertahankan fungsi organ, dan hasilnya Baik. terdapat beberapa teknik pengobatan kanker pada radioterapi salah satunya teknik “*Three Dimensional Conformal Radiotherapy*”(3D-CRT) (Kadarullah,2020).

Pada penyinaran radioterapi memerlukan verifikasi lapangan radiasi yaitu agar dapat menentukan homogenitas radiasi pada daerah target yang dituju, yang merupakan bagian penting dari tatalaksana terapi radiasi, dengan menunjukkan apakah terapi radiasi yang diberikan pada tubuh pasien sudah sesuai dengan yang telah direncanakan pada bagian Treatment planning System. Dalam teknologi elektronik dan komputer, pemberian berkas sinar dengan distribusi dosis yang diinginkan sesuai target melalui collimator multileaf yang dikontrol komputer, bahkan modulasi intensitas sinar, Pada verifikasi lapangan

radiasi ini, pemeriksaan metastasis otak sangat penting untuk menentukan hasil gambar dan jaringan yang sehat agar pertumbuhan tidak terganggu oleh radiasi. (Sulistyo, 2021).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Yudistira, 2021) di Unit Radioterapi RSUP Dr. Sardijito Yogyakarta pada kasus Kanker *Metastasis* Otak pada teknik 3D-CRT diperoleh 7 jumlah lapangan radiasi dengan hasil gambar aktual proyeksi *anterior posterior* (AP) dan *True Lateral*, sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh (Multi, 2021) di Unit Radioterapi RSUP Dr.Kariadi di Semarang pada penelitian ini melakukan penatalaksanaan radioterapi eksterna pada kasus *Metastasis Brain* dengan menggunakan 5 lapangan radiasi proyeksi *Anterior posterior* (AP) dan *lateral* dengan hasil gambar yang aktual.

Pada penelitian yang telah peneliti lakukan hasil observasi prosedur penatalaksanaan yang dilaksanakan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau pada kasus kanker *Metastasis Brain* pada teknik 3D-CRT diperoleh 2 jumlah lapangan radiasi dengan hasil gambar aktual proyeksi *anterior posterior* (AP) dan *Lateral*.

Berdasarkan beberapa penjelasan sebelumnya, penulis ingin melakukan observasi tentang “ **Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna Kepala Teknik 3D-CRT *Three Dimensional Conformal Radiotherapy* dengan Klinis *Metastasis Brain* Di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan beberapa uraian yang telah disebutkan di atas, adapun rumusan masalah yaitu;

- 1.2.1 Bagaimana penatalaksanaan Radioterapi eksterna kepala teknik *Three Dimensional Conformal (3D-CRT)* pada klinis *Metastasis brain* di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau?
- 1.2.2 Mengapa di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan 2 lapangan penyinaran?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Untuk mengetahui penatalaksanaan Radioterapi eksterna kepala Teknik *Three Dimensional Conformal (3D-CRT)* pada klinis *Metastasis Brain* di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.
- 1.3.2 Untuk mengetahui mengapa di instalasi radioterapi RSUD Arifin Achmad menggunakan 2 lapangan radiasi penyinaran?

1.4. Manfaat Peneltian

1.4.1 Bagi Peneliti

Dapat menambah wawasan dan pengetahuan penulis mengenai Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna Kepala teknik *Three Dimensional Conformal (3D-CRT)* Dengan Klinis *Metatasis Brain* Di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau dan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi.

1.4.2 Bagi Universitas Awal Bros

Penelitian ini agar dapat menjadi sumber informasi dan referensi kepustakaan untuk menambah pengetahuan, meningkatkan performance dan kualitas pendidikan.

1.4.3 Bagi Keilmuan

Penelitian ini dapat diaplikasikan dan menjadi bahan ilmu dalam mengembangkan prosedur penatalaksanaan terapi radiasi tersebut di tempat-tempat lain. Serta menjadi bahan referensi keilmuan Mahasiswa Diploma III Teknik Radiologi dan juga Mahasiswa Diploma IV Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi terutama pada peminatan Radioterapi.

BAB II

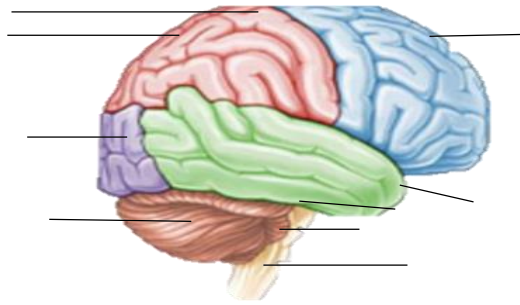
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teoritis

2.1.1 Anatomi *Brain*

Otak adalah pusat kendali tempat informasi disimpan. Otak mengarahkan manusia dalam pengambilan keputusan dalam suatu tindakan. Dalam otak terdapat pusat kecerdasan, emosi, maupun perilaku dan memori. Bagian pada otak seperti dikhususkan untuk fungsi yang berbeda dan juga bekerjasama untuk mencapai fungsi tertentu. Namun otak meliputi banyak hal yang lebih luas, pikiran dan tindakan seseorang dapat mempengaruhi dan membentuk perilaku orang lain (Kemenkes, 2020).

Otak adalah organ lunak berwarna abu-abu keputihan yang berada di rongga tengkorak dan secara langsung atau tidak langsung mengendalikan sebagian besar fungsi tubuh. Otak memiliki rongga internal yang disebut ventrikel yang diisi dengan cairan serebrospinalis dan kaya akan pembuluh darah. Sehingga membutuhkan pasokan besar oksigen, glukosa dan nutrisi lainnya (Amerman, 2016).



Gambar 2.1 Anatomi Otak (Bontrager,2011)

Keterangan Gambar Anatomi Otak :

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) <i>Cerebrum</i> | 6) <i>Brainstem</i> |
| 2) <i>Parietal</i> | 7) <i>Pons</i> |
| 3) <i>Occipital</i> | 8) <i>Medulla</i> |
| 4) <i>Cerebelum</i> | 9) <i>Temporal lobe</i> |
| 5) <i>Spinal Cons</i> | 10) <i>Frontal lobus</i> |

1) *Cerebrum* (Otak Besar)

Suatu otak terbesar dan paling mencolok adalah *cerebrum*. *Cerebrum* terdiri dari dua belahana (*hemisfer*). Keduanya dipisahkan oleh celah *longitudinal* yang dalam disebut *falx cerebri*. Kemudian dihubungkan kembali oleh korpus kalosum (M,Jannah, 2023).

2) *Lobus Parietal*

Suatu otak yang terdapat di belakang sulkus sentral di masing-masing sisi dan di atas sulkus lateral. Menerima dan memproses masukan sensorik merupakan peran penting (M.Jannah, 2023).

3) *Lobus Oksipital*

occipitalis terletak terletak di bawah sulkus parieto occipital dan di bawah *sulkus lateral* pada *lobus temporal*, fungsinya yaitu untuk melaksanakan pemrosesan awal penglihatan (M.Jannah, 2023).

4) Otak Kecil (Cerebelum)

Mempunyai Fungsi Utama *Cerebellum* menempati *fosa kranialis posterior* dan terdiri dari tiga bagian yang mempunyai fungsi berbeda, berfungsi untuk mengatur sikap berkaitan dengan aktivitas motoric dan mempunyai peranan penting dalam koordinasi otot sebagai keseimbangan (M.Jannah, 2023).

5) Otak Tengah (*Mesensefalon*)

Otak tengah merupakan bagian dari batang otak. Otak tengah menempati bagian atas batang otak yang secara umum berfungsi untuk mengendalikan keseimbangan dan gerakan –gerakan mata. Otak tengah dapat dibagi dalam dua tingkat (M.Jannah, 2023)

6) Otak Depan (*Diensefalon*)

Suatu otak yang dapat berfungsi sebagai pengaturan suhu, agar tetap bangun, dan penumbuhan sikap agresif (M.Jannah, 2023).

7) *Medulla*

Terletak Diatas Sum sum Tulang belakang , dan dapat dianggap sebagai perluasannya, *medulla* mengatur berbagai refleks,

seperti nafaasiss,denyut jantung,batuk,dan bersin(M.Jannah, 2023).

8) *Jembatan Varol (Pons Varoli)*

yaitu otak kecil yang dapat bersama otak kiri dan kanan, dan oleh itu dapat menghubungkan otak besar dan sum sum tulang belakang (M.Jannah, 2023).

9) *Lobus Temporal*

Suatu otak yang terletak di lateral (di kepala samping) berfungsi untuk mempresepsikan sensasi suara. (M.Jannah, 2023).

10) *Lobus Frontal*

terletak di kepala bagian depan, didepan sulkus sentral dan diatas sulkus lateral. Lobus frontalis terutama berperan dalam tiga fungsi utama (M.Jannah, 2023).

2.1.2 Patologi Metastasis Brain

Patologi metastasis brain adalah Kanker *Metastasis Brain* atau *Metastasis* Otak Merupakan dimana kanker ini yang dimulai dari bagian tubuh lain sehingga menyebar ke otak dan terjadi *Metastasis* Otak kemudian dapat membentuk satu tumor atau tumor diotak. Umumnya, gejala awal kanker otak dapat berupa sakit kepala terus menerus yang disertai dengan rasa mual dikarenakan ketika didalam otak tumbuh sel abnormal yang bersifat ganas, dimana sel sel ini tumbuh dan menyebar dengan cepat ke jaringan lain di otak, atau sistem saraf pusat lainnya seperti,sum-sum tulang belakang (Liang Han, 2021).

2.1.2.1 Etiologi Kanker *Metastasis Brain*

Penyebab Faktor – Faktor yang meningkatkan kanker *Metastasis Brain* secara umum dapat ditemukan di semua usia, tetapi usia lanjut memiliki resiko yang lebih tinggi. Mortalitas kanker otak dan komplikasi yang terjadi adalah stadium dan luas penyebaran sel tumor , sel kanker, penyakit penyerta , dan kondisi infeksi yang menyertai (Liang han, 2021).

2.1.2.2 Gejala Kanker *Metastasis Brain*

Gejala yang disebabkan oleh *Metastasis brain* dapat bervariasi berdasarkan lokasi, ukuran dan kecepatan pertumbuhan sel sel kanker yang ber *metastasis*, adapun tanda dan gejala mestastasis brain meliputi :

- a. Sakit Kepala
- b. Mual atau muntah
- c. Perubahan mental, seperti peningkatan masalah memori.
- d. Kejang
- e. Kelemahan atau mati rasa tubuh
- f. Hilang ingatan

2.1.3 Upaya Tindakan Kanker *Metastasis Brain*

2.1.3.1 Operasi

Operasi otak adalah tindakan dalam suatu pembedahan pada otak dimana terdapat pada bagian otak pasien yang ada

permasalahan. Pembedahan ini bertujuan untuk memperbaiki dan mengetahui adanya kerusakan yang ada di dalam otak (sowewondo, 2020).

2.1.3.3. Kemoterapi

Kemoterapi merupakan salah satu penggunaan obat anti kanker (Sitostatika). Obat kemoterapi pada umumnya dapat bekerja dalam menghambat atau mengaggu sinesta DNA dalam siklus sel. Pengobatan kemoterapi bersifat sistemik. Obat sitostatika ini dibawa melalui aliran darah atau diberikan langsung kedalam tumor. Terdapat 3 jenis setting kemoterapi yaitu *adjuvant, neoadjudvan* dan *primer (Paliatif)* (Rasjidi,2011)

2.1.3.4. Radioterapi

Radioterapi adalah pengobatan yang utama pada penderita penyakit keganasan atau kanker dengan menggunakan radiasi pengion. Radioterapi ini memberikan dosis radiasi yang tepat dan terukur pada volume tumor yang ditentukan dan untuk menghindari atau mengurangi kerusakan jaringan sehat disekitarnya seminimal dan sekecil mungkin. Radioterapi memiliki dua tujuan yaitu kuratif dan paliatif (sowewondo, 2020).

a. Kuratif

Pada terapi ini tujuan untuk terapi utama agar dapat melakukan eradikasi tumor secara komplit. Radioterapi kuratif ini di berikan ke pasien agar kanker yang radiosensitif dan kanker radiosensitif sukar operasinya. atau adapun pasien yang menolak untuk dioperasi.

b. Paliatif

Terapi radiasi paliatif adalah suatu pengobatan pasien yang sudah stadium lanjut. Pada terapi paliatif ini menjaga kualitas hidup pasien pada sisa hidupnya dengan dapat menghilangkan keluhan dan gejala agar pasien dapat hidup dengan lebih nyaman.

Secara garis besar teknik penyampaian radiasi digolongkan dalam 2 golongan, yaitu:

1) Radiasi Eksterna (*Teletherapy*)

Radiasi eksterna merupakan terapi yang terdapat jarak atau sumber radiasi dan target radiasi. Pada teknik ini suatu pesawat yang memancarkan radiasi pada organ target. Teknik radiasi eksterna umumnya digunakan pada saat radiasi pertama kali diberikan.

2) Radiasi Interna (*Brachytherapy*)

Brakhiterapi merupakan pengobatan terapi radiasi dimana sumber radiasi langsung ke tumor

primer. Sumber radiasi ini pada umumnya tidak bersifat permanen, agar pada dosis radiasi yang direncanakan telah tercapai maka sumber radiasi ini diangkat kembali (Rasjidi, 2011).

2.1.4 Verifikasi Lapangan Radiasi

Verifikasi lapangan radiasi radioterapi yaitu sangat diperlukan untuk memastikan bahwa radiasi yang dipaparkan pada tubuh pasien apakah sudah sesuai dengan yang direncanakan oleh bagian *Treatment Planning System* dapat memperhitungkan luas dan kedalaman serta dosis radiasi yang diberikan kepada pasien.

Sedangkan Lapangan radiasi pada radioterapi *linear accelerator* (LINAC) adalah untuk mengukur jumlah dosis yang telah ditentukan setelah di verifikasi agar jaringan yang sehat tidak terkena radiasi yang akan mengakibatkan terganggunya pertumbuhan jaringan tubuh. Pada pemeriksaan Radioterapi *Metastasis Brain* menggunakan 2 Lapangan radiasi tujuan dari menggunakan 2 lapangan penyinaran untuk area kepala cranium atau head memiliki organ *At risk* sangat cukup kompleks mulai dari bagian mata, cornea, lensa, brainstean untuk melakukan penyinaran arah beam tujuannya planing menghindari bagaimana organ ini mendapat radiasi sangat minimal dan area GTV dan PTV mendapatkan sinar yang cukup banyak karna tujuannya selama dilakukan dua arah penyinaran kiri kanan sangat baik untuk

mereduksi radiasi yang terkena atau terpapar oleh organ *oat reask*. (Sulistyo Warjono 2012).

2.1.5 Pesawat *Linear Accelator* (LINAC)

Pesawat Linac adalah suatu alat yang menggunakan gelombang elektromagnetik berfrekuensi tinggi agar dapat mempercepat partikel bermuatan. Radiasi elektron ini untuk pengobatan kanker yang letaknya dekat dengan permukaan kulit dalam mengobati tumor dengan kedalaman tertentu atau foton yaitu terapi kanker yang letaknya jauh dengan permukaan kulit (Khan, 2020).



Gambar 2.2 *Linear Accelerator* (Norseth HM, 2014)

Keuntungan pesawat Linac :

- a) Laju dosis konstan & dapat diatur sepanjang usia pesawat.
- b) Laju dosisnya tinggi, sehingga waktu penyinaran pendek
- c) Ukuran fokus relatif kecil, sehingga ukuran penumbra juga kecil
- d) Dapat memancarkan elektron
- e) Tidak ada limbah 11

Kerugian pesawat Linac :

- a) Memerlukan daya listrik yang tinggi

b) Konstruksi alat tergolong rumit

c) Harganya relatif mahal

2.1.6 CT Simulator

CT Simulator adalah suatu alat penunjang yang termasuk dalam pelayanan radioterapi tujuannya yaitu untuk mempermudah dalam perencanaan terapi radiasi dan dengan alat ini dapat ditentukan lapangan radiasi pada pasien setelah pasien sudah melakukan anamnesa sesuai protocol radioterapi. CT Simulator ini suatu alat yang sama dengan CT Scan radiodiagnostik akan tetapi, yang membedakan adalah adanya moving laser 3 point, meja pemeriksaan yang datar. Hasil 3 dimensi dari gambaran CT Simulator ini dapat memberikan informasi yang detail dari tumor tersebut. Imaging ini akan sama dengan yang akan dilaksanakan di pesawat radiasi sesungguhnya (Iramada,2021).



a. Gambar CT Simulator (Kadarullah, 2020)

2.1.7 Teknik penyinaran

2.1.6.1. Teknik 2 Dimensional (2D)

Teknik 2 dimensional (2D) merupakan Teknik Radioterapi yang sejak lama digunakan sebagai pengobatan karsinoma

nasofaring stadium Awal, hingga saat ini menjadi teknik yang masih digunakan. Teknik 2D menggunakan perencanaan(Planning) pemberian radiasi berdasarkan pencitraan simulasi flurousskomi 2 dimensi konvensional. Dalam proses pengobatan dilakukan secara manual yang menyebabkan banyak terjadi kesalahan diantaranya penentuan target tumor kurang tepat secara pemberian dosis yang kurang akurat dan kesalahan posisi saat terapi. Teknik 2D konvensional menggunakan perencanaan radiasi dengan foto radiologi dengan penentuan target radiasi berdasarkan batas ulang (Kodrat ,2016).

2.1.6.2 Teknik *Three Dimensional Conformal Radiation Therapy* (3D-CRT)

Menurut Hanum FJ et al (2021) teknik conformal (3D-CRT) merupakan teknik radiasi dengan informasi anatomi 3D. Teknik conformal tiga dimensi merupakan teknik penyinaran yang digunakan untuk tumor dengan dosis yang lebih tinggi tanpa resiko yang lebih tinggi. teknik 3D-CRT menggunakan perencanaan radiasi dengan penentuan target radiasi berdasarkan volume tumor yang terlihat pada CT-Scan dan simulator. Pada teknik 3D-CRT dikenal konsep *Gross Tumor Volume* (GTV), *Clinical Tumor Volume* (CTV) Dan *Planning Target Volume* (PTV), Tujuan Konsep Ini agar diperoleh keseragaman dalam pengobatan radioterapi (Kodrat,2016) .

2.1.6.3 Teknik *Intensity Modulated Radiotherapy* (IMRT).

Teknik *Intensity Modulated Radiotherapy* (IMRT), Merupakan jenis tertinggi dari teknik radioterapi konformal 3 dimensi yang menggunakan proses optimasi terkomputasi untuk menentukan distribusi berkas yang tidak sama setiap arah sinar sehingga distribusi berkas yang tidak sama setiap arah sinar sehingga cakupan radiasi yang dihasilkan mengikuti bentuk target (Kodrat,2016).

2.2 Tahapan Alur Radioterapi

Menurut Susworo, 2007. Tahapan radioterapi terbagi menjadi beberapa tahap, yaitu :

2.1.7.1 *Assessment of Patient*

Tahap dimana pasien berkonsultasi dengan onkologi radiasi mengenai penyakitnya, dengan merujuk pada hasil patologi anatomi, hasil lab, hasil diagnostik CT-Scan, dan mengenai kebijakan- kebijakan dalam tindak lanjut dari diagnosa tersebut.

2.1.7.2 *Decision to Treat*

Tahap ketika pasien menyetujui keputusan dilakukannya tindakan radioterapi. Persetujuan ini adalah langkah awal memasuki masa pengobatan yang akan dilakukan oleh pasien.

2.1.7.3 *Immobilization and positioning*

Tahap menyiapkan keperluan pasien sesuai dengan diagnosa, memposisikan pasien dengan alat bantu, untuk memberikan

kenyamanan kepada pasien dan mengurangi pergerakan yang mungkin ditimbulkan.

2.1.7.4 *Simulation*

Tahap penentuan lokasi dan volume organ yang akan diradiasi dengan di simulator atau CT-Simulator untuk mendapatkan titik referensi agar fisikawan medis dapat menentukan titik iso center.

2.1.7.5 *Planning*

Tahap Contouring target dan jaringan sehat disekitarnya, penentuan arah sinar sehingga distribusi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pasien serta kalkulasi dosis. *Treatment Planning System* (TPS) adalah perencanaan radioterapi untuk menentukan secara akurat, selektif jenis sinar, energi dan arah sinar. Peralatan ini mempunyai program 3 dimensi yang dihasilkan dari CT-Simulator sehingga akan terbentuk gambaran target tumor secara tepat pada volume tumor/target yang dituju dan meminimalkan efek radiasi pada jaringan sehat sekitar tumor. Program ini memudahkan dokter memberikan dosis radiasi secara tepat dan akurat karena pengobatan radioterapi yang berhasil tergantung pada penentuan dosis optimal untuk volume tumor dan jaringan normal disekitarnya.

Berikut tahapan planning yang dilakukan di ruang *Treatment Planning System* (TPS) :

- a. Penggambaran target dan volume tumor sesuai dengan International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU) yaitu : *Gross Tumor Volume* (GTV), *Clinical Target Volume* (CTV),

- Planning Target Volume* (PTV) GTV adalah volume tumor yang tampak nyata, dapat dilihat secara makroskopik, ditentukan secara palpasi, diteliti dengan bantuan pencitraan imaging CT-Scan dan MRI. CTV adalah suatu volume sasaran yang meliputi GTV dan jaringan sehat, mempunyai potensi penjarangan mikroskopik secara
- b. limfogen. PTV adalah suatu konsep geometrik yang digunakan untuk perencanaan terapi, spesifikasi dosis, ukuran dan bentuknya tergantung pada GTV dan CTV serta efek akibat gerakan internal tubuh dan posisi serta teknik terapi yang digunakan.
 - c. Penggambaran *Organ At Risk* (OAR) atau organ beresiko adalah jaringan normal kritis yang sensitif terhadap radiasi yang secara signifikan dapat mempengaruhi perencanaan pengobatan atau dosis yang diberikan. Dalam perencanaan, dosis pada OAR tidak boleh melewati batas toleransi yang telah ditetapkan.
 - d. Penentuan arah sinar, dosis yang diterima oleh target, dosis yang diterima oleh Organ At Risk dan penentuan luas lapangan penyinaran yang dilakukan oleh fisikawan medis.

2.1.7.6 *Patient Set Up / Verifikasi*

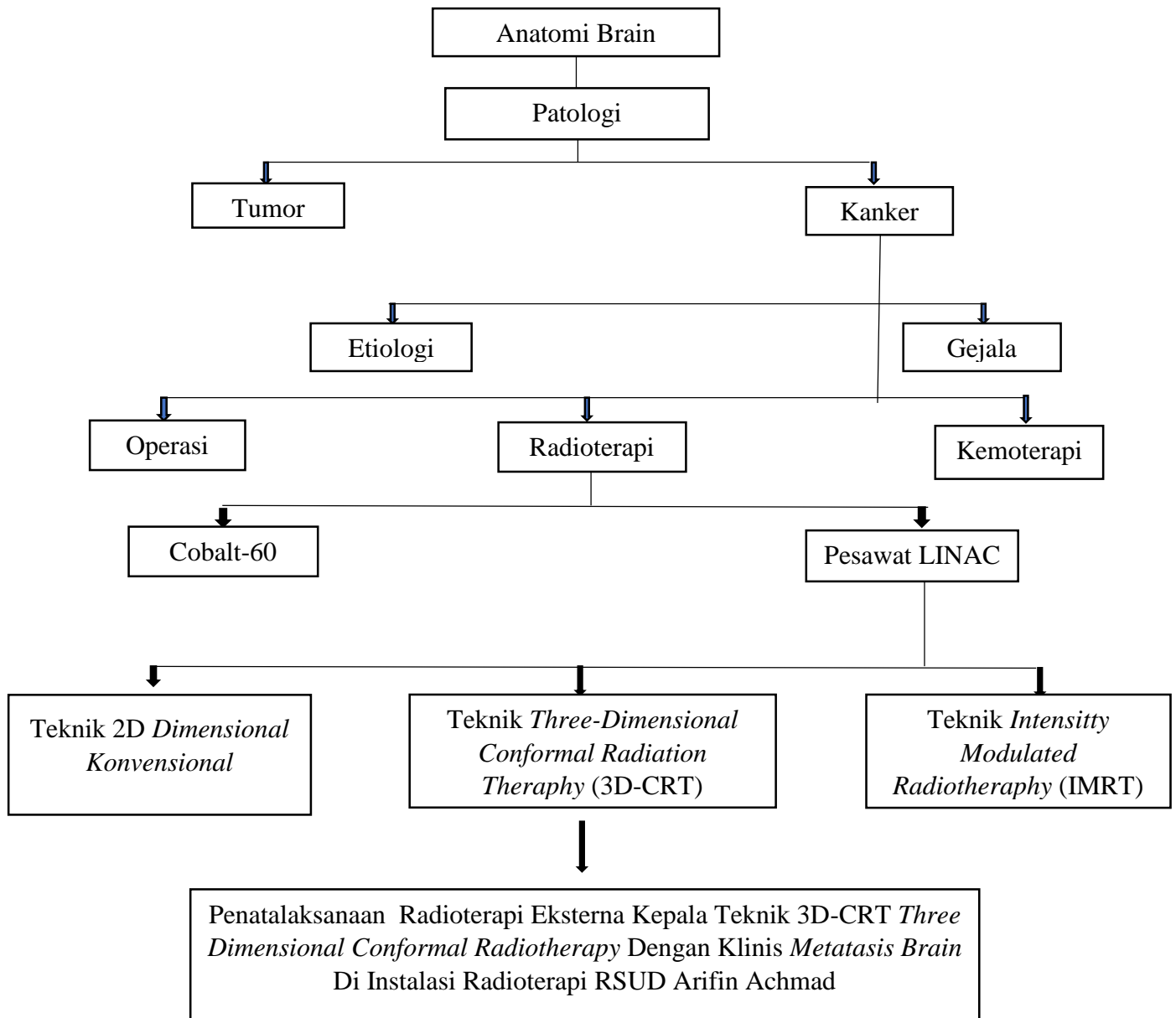
Tahap memposisikan pasien sesuai dengan saat simulasi atau CT simulasi Pasien set-up untuk treatment harian dibuat untuk memastikan posisi pasien tepat setiap harinya. Verifikasi biasa dilakukan pada ruang penyinaran dengan menggunakan portal film, *Electronic Portal Image Device* (EPID), *On Board Imager* (OBI) atau *Cone Beam Computed Tomography* (CBCT). Tahap ini

juga merupakan tahap *monitoring* pasien selama penyinaran radioterapi berlangsung.

2.1.7.7 Penyinaran

Tahap melakukan pengiriman dosis radiasi kepada pasien dengan alat *Radiation Treatment* contohnya Linac. Dosis radiasi yang telah direncanakan dapat diaplikasikan dengan benar sesuai dengan kebutuhan terapi pasien. Linear Accelerator (Linac), Linac pada umumnya dilengkapi dengan 2 pilihan berkas radiasi yaitu berkas foton dan elektron.

2.3 Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

2.4. Pertanyaan Penelitian

- 2.4.1 Bagaimanakah Alur Pemeriksaan *Metastasis Brain* Radioterapi eksterna di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau?
- 2.4.2 Apakah Fungsi CT-Simulator Pada tatalaksana Radioterapi eksterna kepala dengan klinis *metastasis brain* ?
- 2.4.3 Bagaimanakah Penentuan Posisi Marker Origin atau penentuan tiga titik referensi pada kasus *metastasis brain* ?
- 2.4.4 Bagaimanakah Tahapan Kegiatan di ruang TPS Pada terapi radiasi kepala klinis *metastasis brain*?
- 2.4.5 Apakah terapi radiasi kepala klinis *metastasis brain* menggunakan imobilisasi?
- 2.4.6 Apakah fungsi imobilisasi masker *thermoplastic* Pada terapi radiasi kepala klinis *metastasis brain* ?
- 2.4.7 Bagaimanakah memposisikan pasien saat sebelum sinar pada kasus *metastasis brain*?
- 2.4.8 Bagaimanakah Alur kegiatan Radioterapi di ruang operator linac pada kasus *metastasis brain*?
- 2.4.9 Bagaimanakah Peranan dari penggunaan linac dengan teknik 3D-CRT Pada terapi radiasi kepala klinis *Metastasis brain*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Dan Desain Penelitian

Jenis penelitian dalam Karya tulis ilmiah ini merupakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus, pada penelitian ini dilakukan pengamatan serta partisipasi secara langsung dalam suatu penatalaksanaan radioterapi eksterna kepala teknik *Three Dimensional Conformal* (3D-CRT) dengan klinis *metastasis brain* menggunakan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

3.2. Subyek Penelitian

Penatalaksanaan Radioterapi eksterna kepala teknik *Three Dimensional Conformal* (3D-CRT) Dengan Klinis *Metastasis Brain* Di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

Adapun Responden Dalam Subyek Penelitian Ini Antara Lain:

- 3.2.1. Dua Orang Radiografer Di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau, Pengalaman kerja 5 tahun di bidang Radioterapi.
- 3.2.2. Satu orang Dokter Onkologi Radiasi Di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau yang memiliki Surat Izin Praktik (SIP) dan Minimal Kerja 5 Tahun.
- 3.2.3. Satu Orang Fisikawan Medis Di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau dengan minimal pengalaman kerja 5 tahun dibidang Radioterapi.

3.2.4. Obyek penelitian ini yaitu satu tata laksana radioterapi pada 1 Orang pasien dengan kasus *Metastasis Brain*.

3.3. Lokasi Dan Waktu Penelitian

3.3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

3.3.2. Waktu Penelitian

Pelaksanaan Waktu penelitian ini dilaksanakan pada setelah seminar proposal bulan Maret – Mei 2024,

3.4. Alur Penelitian

Adapun Alur penelitian dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah Ini Alur Penelitiannya Meliputi :

3.4.1. Observasi

Data yang diperoleh oleh penulis dengan cara mengamati secara langsung dalam proses Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna Kepala *Tekhnik Three Dimensional Conformal Radiotherapy (3D-CRT)* Dengan Klinis *Metastasis Brain* Di RSUD Arifin Achmad.

3.4.2. Wawancara

Dilaksanakan dengan cara melengkapi data yang sudah dapat didapat melalui observasi secara langsung. Peneliti melakukan wawancara secara langsung dengan Fisikawan Medis, Radiografer, serta Dokter Onkologi Radioterapi. Untuk mendapatkan keterangan ilmiah yang berkaitan dengan

Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna Kepala Teknik *Three Dimensional Conformal Radiotherapy* (3D-CRT) Dengan Klinis *Metastasis Brain* Di RSUD Arifin Achmad.

3.4.3. Dokumentasi

Untuk menambah data, penulis mengambil data dari dokumen yang relevan dan diperlukan dalam penelitian ini, seperti hasil catatan medik tentang Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna Kepala Teknik *Three Dimensional Conformal Radiotherapy* (3D-CRT) Dengan Klinis *Metastasis Brain* Di RSUD Arifin Achmad.

3.5. Instrumen Penelitian

Pada Instrumen penelitian yang digunakan oleh peneliti dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

- 1) Form Surat Kesiapan menjadi responden
- 2) Form Panduan Wawancara Radiographer
- 3) Form Panduan Wawancara Dokter Onkologi
- 4) Form Panduan Wawancara Fisikawan Medis
- 5) Kamera dan perekam suara
- 6) Alat tulis

3.6. Pengolahan Dan Analisis Data

Berdasarkan dari suatu latar belakang pada penelitian yang berjudul Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna Kepala Teknik *Three Dimensional Conformal Radiotherapy* (3D-CRT) Dengan Klinis *Metastasis Brain* Di RSUD Arifin Achmad adapun pembahasan dalam Karya Tulis Ilmiah ini, yaitu dalam suatu proses pengumpulan data dengan cara observasi secara langsung dalam

suatu jalannya penyinaran, kemudian setelah itu melakukan wawancara terhadap pelaksana penyinaran dan Dokter onkologi Radiasi, Fisikawan Medis, Radiografer, dan pengumpulan data pasien yang berkenaan dengan penyinaran tersebut sebagai dasar penyusunan Karya Tulis Ilmiah atau tugas akhir.

Dalam penyajian data, penulis menyajikan data dalam bentuk gambar, penjabaran, pengamatan, dan wawancara. Setelah data dikumpulkan, analisis hasil wawancara dengan radiografer dan fisikawan medis dilakukan untuk menyimpulkan data.

Penelitian ini menggunakan reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan.

1. Reduksi Data

Reduksi data ini adalah kumpulan penyederhanaan data yang dapat mengumpulkan informasi penting sehingga mempermudah menarik kesimpulan.

2. Penyajian Data

Salah satu jenis penyajian data adalah penyusunan sistematis data sehingga dapat dipahami dengan mudah. Salah satu contoh penyajian data ini adalah teks naratif, yang kemudian direduksi dan disajikan, dan kemudian digunakan untuk menarik kesimpulan..

3. Verifikasi Dan Kesimpulan

Selanjutnya, analisis data kualitatif dilakukan, yang mencakup penarikan kesimpulan dan verifikasi, menurut Miles and Huberman (Hardani, 2020) yaitu Kesimpulan yang dibuat hanya bersifat sementara;

jika ditemukan bukti kuat untuk pengumpulan data berikutnya, kesimpulan ini akan berubah. Selanjutnya, data diolah dengan menganalisis hasil wawancara dengan dokter onkologi radiasi dan dokter radiologi. Selanjutnya, penulis membuat kesimpulan dari data yang mereka peroleh dengan menganalisis data yang sudah ada..

Dalam pengambilan data yang dilakukan yaitu terdapat beberapa cara peneliti peneliti mengikuti secara langsung proses penatalaksanaan radioterapi eksterna kepala teknik Three Dimensional Conformal Radioteraphy (3D-CRT) Dengan Klinis Metastasis Brain Di RSUD Arifin Achmad. Adapun prosedur pengambilan data dan pengumpulan data,meliputi:

1. Studi kepustakaan

Dalam studi kepustakaan ini, data dikumpulkan dan diambil dari buku yang terkait, seperti buku radiologi, radioterapi, anatomi, dan patologi. Selanjutnya, penulis dapat mendapatkan informasi dari artikel dan jurnal yang relevan dengan penelitian..

2. Observasi

Pada saat observasi dapat dilakukan yaitu pada proses pengambilan data dan pengumpulan data yang telah terdapat di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau adapun cara yaitu mengamati secara langsung tata laksana terapi radiasi eksterna pada kasus kanker *mestastasis brain*.

3. Wawancara

Pada tahap wawancara ini dilakukan yaitu dengan cara pengambilan data serta pengumpulan data langsung dari narasumber atau responden, kemudian memperoleh data dengan wawancara fisikawan medis, radioterapis, dan perawat di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

4. Dokumentasi

Pada proses dokumentasi ini dilakukan dengan cara suatu pengambilan gambar, kemudian pengambilan video dan perekam suara y pada saat penelitian sedang berlangsung.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Penelitian

Setelah melakukan observasi mengenai penerapan pelaksanaan terapi radiasi eksterna teknik 3D-CRT pada kasus kanker *metastasis brain* yang dilakukan pada bulan Maret – Mei 2023 di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau, didapatkan sebelum melakukan observasi dilakukan wawancara terhadap responden setelah itu melakukan dokumentasi maka, didapatkan hasil sebagai berikut :

4.1.1 Identitas Pasien

Setelah melakukan observasi mengenai penerapan pelaksanaan terapi radiasi eksterna teknik 3D-CRT pada kasus kanker *metastasis brain* yang dilakukan pada bulan Maret – Mei 2023 di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau, didapatkan sebelum melakukan observasi dilakukan wawancara terhadap responden setelah itu melakukan dokumentasi maka, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Pasien

Uraian	Pasien
No Rm	011XXXXX
Nama Pasien	Tn.SM
Umur	50 tahun
Diagnosa	<i>Metastasis Otak</i>

4.1.2 Persiapan Alat Dan Bahan

Persiapan alat dan bahan yang digunakan pada pemeriksaan Radioterapi Eksterna Teknik *Three Dimensional Conformal radiotherapi* (3D-CRT) dengan klinis *Metastasis Brain* di Instalasi RSUD Arifin Achmad antara lain :

1) CT (*Computed tomografi*) Simulator

CT (*Computed tomografi*) Simulator adalah alat yang digunakan di Radioterapi untuk melakukan simulasi pasien sebelum dilakukannya tahap penyinaran pertama terapi. Merek yang digunakan di CT(*Computed tomografi*) Simulator RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau adalah Neusof dengan tipe *Neuris 16*.



Gambar 4.1 CT (*Computed tomografi*) Simulator

2) Pesawat *Linear Accelerator* (Linac)

Pesawat yang digunakan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau untuk melakukan terapi adalah pesawat *Linear Accelerator* produksi perusahaan Elekta, Inggris. Pesawat Linac ini sudah menggunakan *Multi Leaf Collimator* (MLC) dan memiliki energi elektron dan pesawat Linac ini sepenuhnya dikontrol dengan menggunakan sistem komputer.



Gambar 4.2 Pesawat *Linear Accelerator*

3) Spidol dan marker

Spidol dan marker digunakan untuk menandai tiga titik referensi pada saat di CT(*Computed tomografi*) Simulator. Spidol warna hitam digunakan untuk menggambar titik referensi pada saat CT (*Computed tomografi*) Simulator, warna merah untuk menggambar titik penyinaran pada saat verifikasi dan warna putih untuk memperjelas disekitar titik penyinaran pada saat di ruangan Linac.



Gambar 4.3 Spidol dan Marker

4) Selotip

Selotip digunakan untuk merekatkan 3 titik marker pada saat CT-Simulator dilakukan.

5) Portal



Gambar 4.4 Portal

Portal adalah alat yang digunakan untuk melakukan verifikasi pada saat sebelum penyinaran pertama dilakukan.

6) Kaset CR



Gambar 4.5 Kaset CR

Kaset CR digunakan untuk menangkap gambaran pada saat verifikasi dilakukan dan akan dibaca oleh Image Reader yang hasilnya akan ditampilkan di layar komputer.

7) Image Reader



Gambar 4.6 Image Reader

Image Reader ini berfungsi untuk menangkap gambaran yang hasilnya akan ditampilkan di layar komputer.

8) Waterbath



Gambar 4.7 Waterbath

Waterbath digunakan untuk pemanas air dan merebus masker *thermoplastic* agar masker mudah lentur dan mudah dibentuk di area kepala.

9) Masker *Thermoplastic*



Gambar 4.8 Masker *Thermoplastic*

Masker *Thermoplastic* digunakan sebagai alat fiksasi pada area kepala khususnya pada pemeriksaan *metastasis brain*.

10) Bantalan Alat fiksasi



Berfungsi untuk alat fiksasi kepala agar selama pemeriksaan kepala tidak bergerak dan bantalan alat fiksasi.

4.1.3 Persiapan Pasien

Sebelum dilakukan pemeriksaan radioterapi terhadap pasien hendaknya memeriksa lembar pemeriksaan terlebih dahulu untuk melihat dan mencatat identitas pasien. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan – kesalahan dalam pemeriksaan. Pemeriksaan radioterapi pada klinis *metastasis brain* ini dianjurkan untuk melepaskan benda benda logam seperti anting agar tidak mengganggu proses sinar. Hal ini sesuai dengan pernyataan (R1) yaitu:

“sebelum melakukan tindakan pasien diregistrasi lalu akan dibawa ke *Nurse Station* dan perawat akan melakukan cek tanda-tanda vital (TTV) pada pasien yaitu melakukan cek tekanan darah, detak jantung, kadar hemoglobin, leukosit, trombosit, tinggi badan, dan berat badan. Setelah pemeriksaan TTV selesai dan sesuai, pasien diarahkan ke poliklinik untuk bertemu dokter onkologi radiasi.” (R1).

4.1.4 Alur Penatalaksanaan terapi radiasi eksterna di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau .

4.1.4.1 Pendaftaran Pasien Radioterapi *Eksterna* Dengan Klinis *Metastasis Brain*

Setelah melakukan wawancara dengan responden, proses pendaftaran pada Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau . Hal ini sesuai dengan pernyataan (R3) adalah sebagai berikut :

“Pasien datang ke Instalasi Radioterapi lalu ke bagian administrasi dengan membawa surat rujukan dari dokter pengirim disertai dengan penunjang lain seperti hasil PA, Laboratorium, CT-Scan atau MRI. Kemudian, pasien diregistrasi dan dibuatkan rekam medis untuk tindakan pasien. Setelah diregistrasi, pasien akan dibawa ke Nurse Station dan perawat akan melakukan cek tanda-tanda vital (TTV) pada pasien yaitu melakukan cek tekanan darah, detak jantung, kadar hemoglobin, leukosit, trombosit, tinggi badan, dan berat badan. Setelah pemeriksaan TTV selesai dan sesuai, pasien diarahkan ke poliklinik untuk bertemu dokter onkologi radiasi” (R3).

4.1.4.2 Tahap Konsultasi Pasien Radioterapi

Setelah proses registrasi selesai , kemudian dilanjutkan proses konsultasi pada tahap konsultasi di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. Hal ini sesuai dengan pernyataan responden 1 Radiografer (R1) adalah sebagai berikut :

“pasien akan diarahkan ke ruang poliklinik dokter onkologi radiasi untuk dianamnesa guna menentukan rencana dan teknik penyinaran yang akan dilakukan.

Kemudian, pasien mengisi lembar persetujuan tindakan medis sebagai pernyataan bersedia untuk dilakukan penyinaran. Jika pasien tidak ada indikasi untuk melakukan penyinaran, maka pasien akan dikembalikan dokter perujuk atau pengirim sesuai berdasarkan keterangan kenapa pasien tidak dapat melakukan tindakan radiasi.”(R1)

4.1.4.3 Proses Simulasi Penyinaran Radioterapi

Proses simulasi adalah prosedur yang dilakukan sebelum melakukan penyinaran di ruang *Linear Accelerator*. Dari hasil wawancara dengan responden 2 (R2), berikut adalah penjelasan tentang apa itu proses simulasi :

“Proses simulasi merupakan proses penentuan tiga titik acuan atau titik referensi acuan dilakukannya proses virtual simulasi di ruang Treatment Planning System (TPS) nanti. Proses simulasi di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan CT-Simulator. Setelah itu, radioterapis memastikan alat dan bahan yang akan digunakan lengkap dan berfungsi dengan baik. Lalu, radioterapis mempersiapkan *waterbath* pemanas air untuk merebus masker *thermoplastic* yang akan di pasang di area kepala pasien sambil menunggu air radioterapis setelah itu memanggil pasien dengan kasus kanker metastasis brain untuk masuk kedalam ruang CT-Simulator untuk dilakukan simulasi perencanaan radiasi” (R2).

4.1.3.4. Planning Penyinaran Lapangan Radiasi

Berdasarkan hasil wawancara dengan (R1) proses planning pada Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad adalah sebagai berikut :

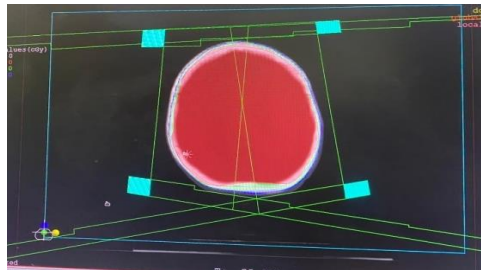
“Setelah proses simulasi selesai dilakukan, hasil scanning / data CT-Simulator akan dikirim ke komputer workstation dokter onkologi radiasi di ruang

Treatment Planning System (TPS) dan dokter akan membuat kontur organ yang akan di sinar dan organ at risk yang dilindungi. Setelah dokter selesai membuat kontur organ, data akan dikirim ke komputer fisikawan medis untuk membuat perencanaan penyinaran menggunakan Sistem TPS.”(R1)

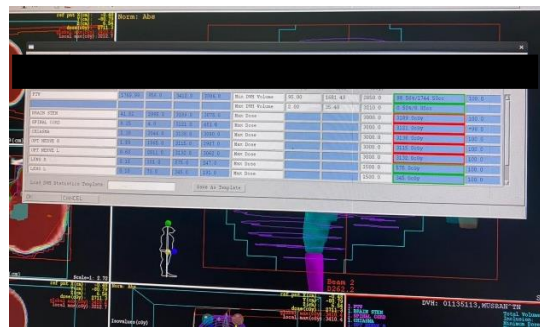
Data penyinaran yang diperlukan untuk menghitung perencanaan penyinaran antara lain : menentukan arah sinar, jumlah dosis yang diberikan, luas lapangan penyinaran, teknik apa yang akan digunakan, jenis energi yang digunakan, dan pengaturan jarak pada obyek menggunakan SID (Source Image Distance) = 100cm. Teknik pemberian radiasi eksterna yang diterapkan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan pesawat *Linear Accelerator*. Jenis sinar yang digunakan pada pesawat Linac di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau untuk kasus kanker brain adalah sinar foton dengan kekuatan 6 MV dan untuk lapangan penyinaran menggunakan 2 lapangan penyinaran yaitu :

“tujuan dari menggunakan 2 lapangan penyinaran tujuannya karna untuk area kepala cranium atau head memiliki organ At reask sangat cukup kompleks mulai dari bagian mata, cornea, lensa, brainstream untuk melakukan penyinaran arah beam yang cukup banyak tidak direkomendasikan karna akan banyak organ At reask terkena paparan radiasi tujuannya planing menghindari bagaimana organ ini mendapat radiasi sgt minimal dan area GTV dan PTV mendapatkan sinar yang cukup banyak karna tujuannya selama dilakukan dua arah penyinaran kiri kanan sangat baik untuk mereduksi radiasi yang terkena atau terpapar oleh organ at reask tadi”(R1).

“Untuk dosis radiasi yang diberikan yaitu 10 X 3Gy 10 kali sinar per kali radiasi 3Gy total dosis yang diberikan 30Gy dengan metode penyinaran menggunakan posisi terlentang (supine). Setelah proses planning selesai, fisikawan medis akan mengirimkan data planning yang sudah di approve atau disetujui dokter ke komputer mosaic di ruang operator Linac dan pasien akan melakukan verifikasi”.(R1)



Gambar 4.9 Sistem TPS yang digunakan dalam proses planning



Struktur	Plan	Volume (cc)	Min Dose (Gy)	Max Dose (Gy)	Mean Dose (Gy)	Unit Type	Goal Volume (Gy)	Goal Volume (cc)	Goal Dose (Gy)	Actual	Volume (cc)
PTD	01_14791	1000.00	0.00	1000.00	1000.00	Mean Dose	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
ORALIS STRK	01_14791	88.40	1000.00	1000.00	1000.00	Mean Dose	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
R. SPH	01_14791	9.87	1000.00	1000.00	1000.00	Mean Dose	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
L. SPH	01_14791	8.79	1000.00	1000.00	1000.00	Mean Dose	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
L. SPH R	01_14791	0.20	1000.00	1000.00	1000.00	Mean Dose	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
L. SPH L	01_14791	0.30	1000.00	1000.00	1000.00	Mean Dose	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
ORALIS STRK R	01_14791	0.92	1000.00	1000.00	1000.00	Mean Dose	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
ORALIS STRK L	01_14791	1.00	1000.00	1000.00	1000.00	Mean Dose	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
ORALIS STRK	01_14791	1.81	1000.00	1000.00	1000.00	Mean Dose	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00

Bin Width: Structure Constraints(Gy): 10 Unapproved Tissues(Gy): 10
Sampling Resolution: Structure Constraints(Gy): 0.1 Unapproved Tissues(Gy): 0.1

Gambar 4.10 Hasil Planning TPS

4.1.5 Verifikasi Lapangan Radiasi

Setelah perencanaan simulasi selesai pasien akan melakukan verifikasi. Berdasarkan wawancara dengan Responden 2 (R2) proses verifikasi pada Instalasi Radioterapi RSUD Arfin Achmad adalah sebagai berikut:

“Verifikasi dilakukan untuk memastikan bahwa posisi pasien, posisi organ dan sudut penyinaran sudah sama dengan saat pasien di CT-Simulator dan perencanaan simulasi yang dibuat fisikawan medis dan tidak ada yang berbeda dengan dosis dan sudut penyinaran yang diberikan optimal dan tidak mengenai organ yang harus dilindungi. Proses verifikasi di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan alat yang bernama Portal. Verifikasi Portal ini masih menggunakan citra radiografi dengan sistem Computed Radiography (CR) dan menggunakan Kaset CR yang akan dibaca menggunakan Image Reader lalu ditampilkan di layar monitor. Verifikasi portal dilakukan dengan dua posisi yaitu posisi *Antero Posterior* (AP) dan *Lateral*. Setelah verifikasi selesai dilakukan dan hasil gambaran sudah menunjukkan bahwa planning dan simulasi sudah sesuai tidak ada pergeseran dan perubahan maka pasien bisa dilakukan penyinaran atau terapi”(R2).

4.1.6 Tahap Penyinaran Radioterapi

Berdasarkan hasil wawancara, proses penyinaran pada Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau adalah sebagai berikut:

“Setelah proses verifikasi selesai pasien akan melakukan penyinaran dengan posisi masih sama dengan posisi pada saat simulator dan verifikasi. Setelah itu radioterapis akan mengatur laser beam sesuai dengan tanda yang sudah diberikan ada tiga titik referensi dan pastikan posisi meja pemeriksaan sesuai agar kolimasi penyinaran sesuai dengan luas lapangan penyinaran yang telah ditentukan. Setelah

positioning sesuai, petugas keluar dari ruang penyinaran menuju ke ruang operator dan tutup pintu hingga lampu indikator pintu menyala di ruang operator, radioterapis memastikan kembali data pasien dan setelah yakin, lakukan penyinaran sesuai dengan data hasil planning. Pada komputer operator, klik select patient untuk memilih nama pasien yang akan dilakukan radiasi. Setelah itu, klik treat pada layar monitor dan selanjutnya klik kanan override, lalu pilih confirm setting dan akan muncul verify user details lalu masukkan username dan password petugas dan tekan tombol ekspose. Setelah penyinaran selesai, turunkan pasien dan beriinstruksi pada pasien untuk melakukan penyinaran radiasi di hari-hari berikutnya sesuai dengan jadwal. Pasien diberi kartu kunjungan penyinaran untuk mencatat jadwal penyinaran yang telah dilakukan”(R2).



Gambar 4.12 Komputer Operator Linac

4.1.4. Teknik Pemberian Radiasi *Eksterna* dengan klinis *metastasis brain*.

Teknik pemberian radiasi eksterna yang diterapkan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan pesawat *Linear Accelerator*. Dalam hasil wawancara dengan responden, teknik pemberian radiasi eksterna adalah sebagai berikut :

“Jenis sinar yang digunakan pada pesawat *Linac* di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau untuk kasus kanker *metastasis brain* adalah sinar foton dengan menggunakan 2 lapangan penyinaran yaitu sudut *Antero Posterior* (AP) dan *Lateral* dengan 2 arah sinar beam $1\ 90^0$

dan beam 2 270° kiri. tujuan dari menggunakan 2 lapangan penyinaran tujuannya karna untuk area kepala *cranium* atau *head* memiliki organ *At reask* sangat cukup kompleks mulai dari bagian mata, *cornea*, *lensa*, *brainstreaan* untuk melakukan penyinaran arah beam yang cukup banyak tidak direkomendasikan karna akan banyak organ *At reask* terkena paparan radiasi tujuannya *planing* menghindari bagaimana organ ini mendapat radiasi sangat minimal dan area GTV dan PTV mendapatkan sinar yang cukup banyak karna tujuannya selama dilakukan dua arah penyinaran kiri kanan sangat baik untuk mereduksi radiasi yang terkena atau terpapar oleh organ *at reask* tadi. Untuk dosis radiasi yang diberikan yaitu 10X3Gy 10 kali sinar setiap sinar dapat 3Gy total dosis 10X3Gy”(R1).

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada penatalaksanaan radioterapi eksterna teknik *three dimensional conformal radiotherapi* (3D-CRT) dengan klinis *metastasis brain* di Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. dan berdasarkan literatur yang ada, maka penulis akan membahas beberapa hal sebagai berikut :

4.2.1. Penatalaksanaan Terapi Radiasi Eksterna dengan Teknik 3D-CRT pada kasus *Metastasis Brain* di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

Tahapan penatalaksanaan radioterapi yang diterapkan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau mulai dari pendaftaran dan registrasi pasien, pasien diregistrasi, dibuatkan rekam medis tindakan lalu melakukan cek tanda-tanda vital di area *Nurse Station*. Kemudian dilanjutkan ke poliklinik dokter onkologi radiasi untuk melakukan konsultasi guna menentukan rencana dan teknik

penyinaran yang akan dilakukan. Dokter akan mencatat semua tindakan di catatan rekam medis pasien dan pasien mengisi data dan lembar persetujuan tindakan medis. Selanjutnya, dilakukan proses simulasi menggunakan CT- Simulator. Kemudian membuat tiga titik referensi dengan menggunakan spidol dan marker. Setelah pembuatan tiga titik referensi selesai, lakukan scanning dan hasil scanning akan dikirimkan ke komputer dokter onkologi radiasi di ruang *Treatment Planning System*.

Setelah selesai simulasi, hasil scanning dikirim ke komputer dokter onkologi radiasi di ruang *Treatment Planning System* untuk dibuatkan kontur organ yang akan disinari dan *Organ At Risk* yang dilindungi. Setelah selesai kontur organ, data pasien yang telah dikontur akan dikirimkan ke komputer fisikawan medis untuk perencanaan penyinaran. Setelah proses planning selesai, fisikawan medis akan mengirimkan data planning yang sudah di approve atau disetujui dokter ke komputer mosaic di ruang operator *Linac* dan pasien akan melakukan verifikasi Tahap verifikasi. Dan terakhir yaitu tahap penyinaran dengan melakukan penyinaran sesuai dengan planning dari fisikawan medis yang telah di verifikasi. Setelah di verivikasi kemudian dilakukan tahap penyinaran dengan menggunakan 2 lapangan radiasi kanan dan kiri. Posisi pasien supine tidur terlentang menggunakan alat fiksasi *thermoplastic* kemudian radiografer menentukan radiasi yang telah di terapkan oleh fisikawan medis selama penyinaran pasien dilarang bergerak.

Berdasarkan Referensi dari Multi (2016) dalam tahapan penatalaksanaan tatalaksana radioterapi eksterna pada kasus metastasis otak dengan teknik *simultaneousintragred booster* radioterapi yang diterapkan di Unit Radioterapi RSUP Dr. Karia Semarang meliputi beberapa tahapan yang berperan sebagai pengobatan menjadi aman dan akurat. Pengaturan posisi pasien selama proses perencanaan dan terapi radiasi menggunakan alat fiksasi *Thermoplastic*. Proses simulasi dengan CT-Simulator, selanjutnya penentuan target tahapan yang dilakukan yaitu konsultasi, sebelum terapi dapat dimulai, pasien harus berkonsultasi dulu dengan dokter spesialis radioterapi. Saat konsultasi, dokter akan melakukan *anamnesis* dan pemeriksaan fisik serta akan mempelajari semua data dan pemeriksaan penunjang yang telah dilakukan. Bila diperlukan dokter dapat meminta pemeriksaan tambahan. Setelah itu, tahap dimana pasien menyetujui tindakan dan dilanjutkan dengan tahap penyinaran menggunakan 5 lapangan radiasi, pada tahap ini radiografer menyiapkan posisi pasien dan berbagai alat bantu untuk tahap simulasi dan selama pemeriksaan pasien dilarang bergerak agar mendapatkan ISO yang akurat (Multi, 2016).

Berdasarkan hasil kesimpulan Referensi dari Penelitian Multi (2016) dalam tahapan radioterapi penatalaksanaan terapi radiasi eksterna teknik 3D-CRT pada kasus *Metastasis Brain* yang diterapkan pada Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau sudah cukup sesuai.

4.2.2. Teknik Pemberian Radiasi Radioterapi eksterna dengan teknik 3D-CRT menggunakan 2 Lapangan Radiasi pada kasus *Metastasis brain* menggunakan linac.

Teknik pemberian radiasi eksterna yang diterapkan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan pesawat *linear Accelerator*. Jenis sinar yang digunakan pada pesawat linac di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau adalah sinar foton dengan kekuatan 6 MV dan untuk lapangan penyinaran menggunakan teknik 2 lapangan penyinaran menggunakan sudut AnteroPosterior (AP) dan lateral kiri dan kanan yang digantikan dengan sudut 325,40. Dosis radiasi yang diberikan yaitu 10X3Gy 10 kali sinar setiap sinar dapat 3Gy total dosis 10X3Gy.2,0 Gy per kali radiasi 5x seminggu (Senin – Jum'at) dengan metode penyinaran menggunakan posisi terlentang (supine).

Berdasarkan referensi, menurut Multi (2016) terkait pemberian pemberian radiasi eksterna menggunakan pesawat *Linear Accelerator*. Teknik tersebut menggunakan 5 lapangan radiasi yang berlawanan dari sisi kanan dan kiri 3000Gy diberikan 10 Fraksi atau dosis radiasi 4000Gy yang diberikan 20 Fraksi, 5 fraksi perminggu dan jeda waktu 2 hari diperbolehkan untuk pemulihan jaringan sehat (Multi,2016).

Jadi, dalam teknik pemberian radiasi eksterna pada penatalaksanaan terapi radiasi eksterna teknik 3D-CRT pada kasus *metastasis brain* yang diterapkan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau sudah cukup sesuai dengan referensi di atas.

Hanya saja, pemberian lapangan radiasi yang dilakukan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau pada kasus metastasis brain menggunakan 2 lapangan penyinaran yaitu sudut (Anteroposterior) dan lateral .

Berdasarkan Referensi, menurut Yudistira (2021) teknik pemberian radiasi eksterna menggunakan pesawat *Linear Accelerator*. Teknik tersebut menggunakan 7 lapangan radiasi yang berlawanan dari sisi kanan dan kiri 4000Gy diberikan 25 Fraksi atau dosis radiasi 4000Gy yang diberikan 25 Fraksi, 7 fraksi perminggu dan jeda waktu 2 hari diperbolehkan untuk pemulihan jaringan sehat (Yudistira,2021).

Berdasarkan kesimpulan dari hasil referensi menurut Yudistira (2021) dalam teknik pemberian radiasi eksterna pada penatalaksanaan terapi radiasi eksterna teknik 3D-CRT pada kasus *metastasis brain* yang diterapkan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau sudah cukup sesuai dengan referensi di atas. Hanya saja, pemberian lapangan radiasi yang dilakukan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau pada kasus metastasis brain menggunakan 2 lapangan penyinaran.

Berdasarkan hasil kesimpulan dari keseluruhan pada pemberian lapangan radiasi *metastasis brain* ini bahwa penggunaan 2 lapangan radiasi dengan sisi kiri dan kanan saja sudah cukup untuk penyinaran pada daerah head agar melindungi organ at reask pasien, untuk penggunaan 5 atau 7 lapangan radiasi ini dikarenakan adanya

penambahan booster biasanya pemberian lapangan radiasi lebih banyak ini ditentukan oleh dokter.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang berjudul Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna Teknik *Three Dimensional Conformal Radiotherapy* (3D-CRT) dengan klinis *Metastasis brain* yang dilakukan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1 Hasil yang diperoleh pada penatalaksanaan Radioterapi kasus metastasis brain di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau meliputi tahap pendaftaran, konsultasi pasien ke dokter onkologi radiasi, simulasi penyinaran, konturing organ, planning oleh fisikawan medis, verifikasi serta penyinaran. Tahapan pendaftaran pada Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad memiliki keunggulan yang dapat mempermudah untuk penjadwalan pasien sehingga lebih terstruktur. Tahapan konsultasi dokter onkologi radiasi terdapat keunggulan yaitu untuk menentukan apakah tindakan terapi radiasi tetap dilakukan atau tidak dengan memperhatikan hasil pemeriksaan penunjang pasien.
- 5.1.2 Dari data yang di peroleh di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan 2 lapangan penyinaran pada kasus kanker otak dengan tujuan untuk area kepala *cranium* atau *head* memiliki organ *At reask* sangat cukup kompleks mulai dari bagian mata, *cornea*, *lensa*, *brainstean* untuk melakukan penyinaran arah beam yang cukup banyak tidak direkomendasikan karna akan banyak organ *At reask* terkena paparan radiasi tujuannya planing menghindari

bagaimana organ ini mendapat radiasi sangat minimal dan area GTV dan PTV mendapatkan sinar yang cukup banyak karna tujuannya selama dilakukan dua arah penyinaran kiri kanan sangat baik untuk mereduksi radiasi yang terkena atau terpapar oleh organ at reask taditujuan untuk menghindari organ *Oat Risk*.

5.2. Saran

Pada saat mengamati secara langsung terdapat saran dari penulis dapat dipertimbangkan pada saat proses verivikasi sebaiknya menggunakan portal dengan sistem *Computed Radiography* dapat ditingkatkan dengan sistem verifikasi degan menggunakan *Electronic Portal Image Device (EPID)*, *On Board Imager (OBI)* atau *Cone Beam Computed Tomography (CBCT)* sehingga dapat meminimalisir waktu pada saat verifikasi dilakukan.


DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng Nabila Muti 2021. Tatalaksana Radioterapi eksterna pada kasus metastasis otak dengan teknik *Simultaneous Intergrated Booster* (SIB) Di Unit Radioterapi RSUP DR Kariadi Semarang.
- Agustin et al.,2021. *Radiodiagnostik: Dasar-Dasar Radioterapi dan Tata Laksana Radioterapi*.
- Dio Tama Wangga 2019.Tatalaksana Radioterapi Kanker otak dengan *teknik 3D-CRT dan Booster IMRT* Di Unit Radioterapi RSUP RrSardijito Yogyakarta.
- Hanifah et al 2023 *Teknik Conformal Tiga dimensi teknik penyinaran tumor otak (3D-CRT)*.
- Hanum FJ et al 2021. *Teknik Three Dimensional Conformal Radiation Therapy (3D-CRT)*.
- Kodrat Novriantryh 2016. Tujuan Konsep Keseragaman Pengobatan Radioterapi : *Journal Of Radiodiagnostik*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. Info Datin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Jakarta Selatan: Kementerian Kesehatan.*
- Khan 2020. Pesawat Radioterapi Kanker berfrekuensi tinggi *Pesawat Linear Accelator LINAC*.
- Kodrat Novriantly 2016. Teknik Penyinaran Radioterapi *Radiodiagnostik: Journal of Radiation*.
- Liang Han 2022. *Brain Metastases Nanomedicine Boosted Diagnosis And Treatment*.
- Miftah Huljannah 2021 . Perkembangan Otak Pada Masa Anak Usia Dini Kajian Dasar Neurologi Dan islam.
- Narendra Kumaer 2020. *The Physics of Radiation Therapy*, The 4th edition, *Lippincott Wiliams and Wilkins, New York*.
- National Comprehensive Cancer Network. 2019. *Clinical Practice Guidline in Oncology Cervical Cancer*. Version I. 2019, National Comprehensive Cancer Network,Inc.
- Nurul Fatimah2019. Tatalaksana Penyinaran Radiasi Pada *metastasis* otak dengan teknik 3D-CRT Tanpa Menggunakan MLC Di Instalasi Radioterapi Rumahsakit Ken Saras.

- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 3 Tahun 2020 Tentang Klarifikasi Pelayanan Rumah Sakit.
- Rahul arora 2023 . Reradiasi Pada Kanker kepala kasus metastasis otak Rekuren: Respon Terapi Dan Efek Samping.
- Rasjidi, Imam. 2012. Radioterapi Kanker dan penanganannya. Yogyakarta : Nuha Medika.
- Rahmawani & Hartono Park and Simona Stolnicu. 2020. *Journal Diagnostic Pathology*.
- Suhartono 2020 . Kualitas Teknologi Linear Accelator (Linac) pada pengobatan kanker indonesia.
- Susworo, R. 2020. Radioterapi: Dasar-Dasar Radioterapi dan Tata Laksana Radioterapi penyakit Kanker. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, 1- 78.
- Sowewondo,2020.Penatalaksanaan Radioterapi Pengobatan Menggunakan Radiasi Pengion.
- S.Susilawati 2021. *Prinsip Dasar Kemoterapi pada tindakan kanker Metastasis Brain*.
- Sulistyo Warjono 2012. “Portal Imaging”, The British Journal of Radiology, 789–804 E 2001 The British Institute of Radiology.
- Wahyucahyoramhadan 2020 . Teknik Radioterapi Radiasi External pada pesawat teleterapi cobalt-60 di instalasi radioterapi RSUD Prof. D r. Margono soekarjo.
- Widardjo 2018. Teknik Radioterapi Metastasis Brain Sel Kanker Otak : *Journal Of Radiodiagnostik*.
- Winesky 2019. *Tingkat Patologi Tumor Metastasis Otak Menyebar Luas Ke bagian tubuh di indonesia*.
- Yuda Bawono 2017. Penatalaksanaan Radioterapi Kanker Otak Dengan Menggunakan Teknik VMAT Di radioterapi Siloam TB Simatupang Jakarta.

Zuzilla, Muhammad Yoshandi,T., & Danil Hulmansyah, D.(2021). COMPARISON OF ANATOMICAL INFORMATION OF COLUMNA VETEBRAE CERVICAL IN 15 TO 20-DEFREE RIGHT POSTERIOR OBLIQUE VETEBRAE CERVICAL PROYEKSI RIGHT POSTERIOR OBLIQUE (RPO) DENGAN VARIASI PENYUDUTAN 15⁰ SAMPAI 20⁰ CRANIALY. *In Medical Imaging and Radiation Protection Reseach Journal* 2021 (Vol.1,Issue 1)

Lampiran 1 : Surat Permohonan Izin Pengambilan Data dari Universitas Awalbros

**UNIVERSITAS AWAL BROS**
A Spirit of Caring
A Vision of Excellence

Pekanbaru, Jl.Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141
Telp. (0761) 8409768/ 082276268786
Batam, Jl.Abulyatama, 29464
Telp. (0778) 4805007/ 085760085061
Website: univawalbros.ac.id | Email : univawalbros@gmail.com

No : 117/UAB1.01.3.3/U/KPS/02.24
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Survey Awal

Kepada Yth :
Bapak/Ibu Direktur Di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau
di-
Tempat

Semoga Bapak/Ibu selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa dan sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.

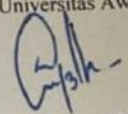
Teriring puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, berdasarkan kalender Akademik Prodi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Tahun Ajaran 2023/2024, bahwa Mahasiswa/i kami akan melaksanakan penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI).

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberi izin Survey Awal untuk Mahasiswa/i kami dibawah ini :

Nama : Melani Saskia
Nim : 21002028
Dengan Judul : Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna Kepala Dengan Klinis Cancer Metastasis Brain Menggunakan Linac Di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau


Demikian surat permohonan izin ini kami sampaikan, atas kesediaan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.


Pekanbaru, 5 Februari 2024
Ka. Prodi Diploma III Teknik Radiologi
Universitas Awal Bros


Shelly Angella, M.Tr.Kes
NIDN. 1022099201

Tembusan :
1.Arsip

Lampiran 2 : Surat Balasan Izin Studi Pendahuluan di RSUD Arifin Achmad

**PEMERINTAH PROVINSI RIAU**
RSUD ARIFIN ACHMAD
Jl. Diponegoro No. 2 Telp. (0761) - 23418, 21618, 21657, Fax (0761) - 20253
Pekanbaru


TERAKREDITASI PERSIPUKA

Pekanbaru, 26 Februari 2024

Nomor : 072/Diklit-Litbangpus/106
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : **Izin Pengambilan Data**

Kepada Yth : Kepala Instalasi Radioterapi
di
Pekanbaru

Dengan Hormat

Menindaklanjuti surat dari Ka. Prodi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Nomor :117/UAB1.01.3.3/U/KPS/02.24 tanggal 05 Februari 2024 perihal Izin Pengambilan Data/Pra Riset bersama ini disampaikan bahwa RSUD Arifin Achmad dapat menerima mahasiswa/i:


Nama : Melani Saskia
NIM : 21002028
Program Studi : DIII. Teknik Radiologi


Untuk melakukan kegiatan Survey Awal/Pengambilan Data dengan Judul **"Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna Kepala Dengan Klinis Cancer Metastasis Brain Menggunakan Linac di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau"** dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Tidak diperkenankan mengambil data dengan cara melakukan tindakan teknis/medis secara langsung kepada responden (pasien).
2. Pengambilan data tidak diperkenankan dengan cara memfoto, foto copy maupun menscaner data.
3. Tidak diperkenankan melakukan kegiatan selain pengambilan data
4. Izin pengambilan data berlaku selama 1 (satu) bulan terhitung dari tanggal terbitnya surat ini.
5. Pengambilan data hanya berlaku untuk data sekunder pasien


Untuk itu diminta kepada Bidang/Bagian, KJF/KSM, Instalasi dan Komite dilingkungan RSUD Arifin Achmad untuk dapat memberikan data dan informasi yang diperlukan oleh mahasiswa/i tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian disampaikan untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

**DIREKTUR RSUD ARIFIN ACHMAD
PROVINSI RIAU,**

drg. Wan Fajriatul Mamnunah., Sp.KG
Pembina Tk. I
Nip. 19780618 200903 2 001



Lampiran 3 : Surat Permohonan Izin Penelitian dari Universitas Awalbros

 **UNIVERSITAS AWAL BROS**
A Spirit of Caring
A Vision of Excellence

Pekanbaru, Jl.Karya Bakti, No 8 Simp. BPG. 28141
Telp. (0761) 8409768/ 082276268786
Batam, Jl.Abulyatama, 29464
Telp. (0778) 4805007/ 085760085061
Website: univawalbros.ac.id | Email : univawalbros@gmail.com

No : 563/UAB1.01.3.3/U/KPS/05.24
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth :
Bapak/Ibu Direktur RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau
di-
Tempat


Semoga Bapak/Ibu selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa dan sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.

Teriring puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, berdasarkan kalender Akademik Prodi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Tahun Ajaran 2023/2024, bahwa Mahasiswa/i kami akan melaksanakan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI).

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberi izin Penelitian untuk Mahasiswa/i kami dibawah ini :

Nama : Melani Saskia
Nim : 21002028
Dengan Judul : Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna teknik 3D-CRT dengan klinis *Metastasis Brain* di RSUD Arifin Achmad.

Demikian surat permohonan izin ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

Pekanbaru, 20 Mei 2024
Ka. Prodi Diploma III Teknik Radiologi
Universitas Awal Bros

Shelly Angella, M.Tr.Kes
NIDN: 1022099201

Tembusan :
1. Arsip

Lampiran 4 : Surat Balasan Izin penelitian dari RSUD Arifin Achmad



PEMERINTAH PROVINSI RIAU
RSUD ARIFIN ACHMAD

Jl. Diponegoro No. 2 Telp. (0761) - 23418, 21618, 21657, Fax (0761) - 20253
Pekanbaru



Pekanbaru, 11 Juni 2024

Nomor : 071/Diklit-Litbangpus/126
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : **Izin Penelitian**

Kepada Yth : Kepala Instalasi Radioterapi

di
Pekanbaru

Dengan Hormat

Menindaklanjuti surat dari Ka. Prodi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros, Nomor: 563/UAB1.01.3.3/U/KPS/0524 tanggal 20 Mei 2024 perihal Permohonan Rekomendasi Izin Penelitian/Riset bersama ini disampaikan bahwa mahasiswa/i dibawah ini:

Nama : Melani Saskia
NIM : 21002028
Program Studi : DIII. Teknik Radiologi

Berdasarkan persetujuan dari Bagian/Bidang, KJF/KSM, Instalasi dan Komite dilingkungan RSUD Arifin Achmad dapat diberikan Izin Penelitian dengan Judul "**Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna Teknik 3D-CRT Dengan Klinis Metastasis Brain di RSUD Arifin Achmad**" dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Tidak diperkenankan melakukan tindakan menyimpang selama kegiatan penelitian berlangsung.
2. Tidak diperkenankan melakukan tindakan medis secara langsung kepada pasien.
3. Wajib menjalankan prosedur *informed consent* bagi penelitian yang bersubjek pasien (manusia).
4. Tidak diperkenankan melakukan kegiatan selain penelitian
5. Izin penelitian berlaku selama 3 (tiga) bulan terhitung dari tanggal terbitnya surat ini.

Untuk itu diminta kepada Bidang/Bagian, KJF/KSM, Instalasi dan Komite dilingkungan RSUD Arifin Achmad untuk dapat memfasilitasi kegiatan penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa/i tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian disampaikan untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Pih. WAKIL DIREKTUR BIDANG UMUM,
SDM DAN PENDIDIKAN,
KEPALA BAGIAN SUMBER DAYA MANUSIA



SRI GEMALA MELAYU, ST. M. Si
Pembina/ IV A
Nip. 19761230 200604 2 016

Lampiran 5 : Surat Permohonan Persetujuan Etik



UNIVERSITAS AWAL BROS

A Spirit of Caring

A Vision of Excellence

Pekanbaru, Jl. Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141

Telp. (0761) 8409768/ 082276268786

Batam, Jl. Abulyatama, 29464

Telp. (0778) 4805007/ 085760085061

Website: univawalbros.ac.id | Email : univawalbros@gmail.com

Nomor : 569/UAB1.20/DL/KPS/05.24

Lampiran : -

Hal : **Permohonan Persetujuan Etik**

Yth. Ketua Komisi Etik Penelitian
Universitas Awal Bros

Sehubungan dengan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh :

Nama : Melani Saskia

Program Studi : 2102028

Dengan Judul : Penatalaksanaan Radioterapi Eksterna teknik 3D-CRT dengan klinis *Metastasis Brain* Di RSUD Arifin Achmad.

Pembimbing I : Danil Hulmansyah, M.Tr.ID

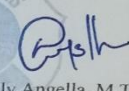
Pembimbing II : Muhammad Firdaus, S.Kep.MMR

Maka bersama ini kami mengajukan permohonan persetujuan etik sebagai salah satu syarat penelitian tersebut bisa dilakukan.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Pekanbaru, 20 Mei 2024

Ketua Program Studi



(Shelly Angella, M.Tr.Kes)
NIDN. 1022099201

Tembusan :
1. Arsip

Lampiran 6 : Surat Rekomendasi Persetujuan Etik





UNIVERSITAS AWAL BROS FAKULTAS ILMU KESEHATAN
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN

Pekanbaru, Jl.Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141
Batam, Jl.Abulyatama, Batam Kota 29464
CP: 085272001583 Email : kepkstikesabb@gmail.com

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK

Nomor : 0031/UAB1.20/SR/KEPK/05.24

Dengan Ini Menyatakan Bahwa Protokol Dan Dokumen Yang Berhubungan Dengan
Protokol Berikut Telah Mendapatkan Persetujuan Etik :

No Protokol	UAB240010		
Peneliti Utama	MELANI SASKIA		
Judul Penelitian	PENATALAKSANAAN RADIOTERAPI EKSTERNA TEKNIK 3D-CRT DENGAN KLINIS METASTASIS BRAIN DI RSUD ARIFIN ACHMAD.		
Tempat Penelitian	RSUD ARIFIN ACHMAD		
Masa Berlaku	27 Mei 2024 - 27 Mei 2025		
Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Awal Bros	Nama : Eka Fitri Amir S.ST.,M.Keb	Tanda Tangan:  	Tanggal: 27 Mei 2024

Kewajiban Peneliti Utama :

1. Menyerahkan Laporan Akhir Setelah Penelitian Berakhir
2. Melaporkan Penyimpangan Dari Protokol Yang Disetujui
3. Mematuhi Semua Peraturan Yang Telah Ditetapkan

Lampiran 7 : Format Wawancara Radiografer

Format Panduan Wawancara

Judul : Penatalaksanaan radioterapi eksterna kepala teknik *Three Dimensional Conformal* (3D-CRT) dengan klinis *metastasis brain* menggunakan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad.

Pewawancara : Melani Saskia

Narasumber : Radiografer

Daftar Pertanyaan :

1. Apa fungsi dari CT-Simulator pada tatalaksana terapi radiasi kepala pada kasus *Metastasis Brain* ?
2. Bagaimana penentuan posisi marker origin atau penentuan tiga titik referensi ?
3. Bagaimana memposisikan pasien saat sebelum sinar ?
4. Bagaimana alur kegiatan Radioterapis di Ruang Operator Linac?
5. Bagaimana alur pasien radioterapi eksterna di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau?

Lampiran 8 : Format Wawancara Fisikawan Medis

Format Panduan Wawancara

- Judul : Penatalaksanaan radioterapi eksterna kepala teknik *Three Dimensional Conformal* (3D-CRT) dengan klinis *metastasis brain* menggunakan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad.
- Pewawancara : Melani Saskia
- Narasumber : Fisikawan Medis
- Daftar Pertanyaan :
1. Bagaimana tahapan kegiatan di ruang TPS?
 2. Bagaimana evaluasi verifikasi pada kasus *metastasis brain* di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau?
 3. Apa fungsi masker *thermoplastic* pada terapi radiasi kepala kasus *metastasis brain*?
 4. Bagaimana Peranan dan penggunaan Linac dengan teknik 3D-CRT Pada Terapi radiasi kepala kasus *metastasis brain* ?

Lampiran 9 : Format Wawancara Dokter Onkologi Radiasi

Format Panduan Wawancara

Judul : Penatalaksanaan radioterapi eksterna kepala teknik *Three Dimensional Conformal (3D-CRT)* dengan klinis *metastasis brain* menggunakan di Instalasi Radioterapi RSUD Arifin Achmad.

Pewawancara : Melani Saskia

Narasumber : Radiografer

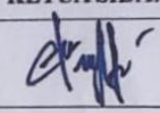
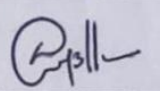
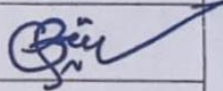
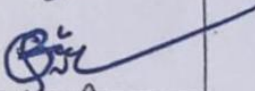
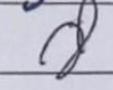
Daftar Pertanyaan :

1. Apa Penyebab dari kanker *metastasis brain*?
2. Bagaimana penentuan pasien tersebut dapat dilakukan pengobatan Radioterapi ?
3. Apakah tanda pasien kanker tersebut sudah mengalami *metastasis* ?

Lampiran 11 : Lembar Nonton Seminar Proposal

FORMULIR LEMBAR MENGIKUTI SEMINAR PROPOSAL
PRODI D-III TEKNIK RADIOLOGI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS AWAL BROS
T.A 2023/2024

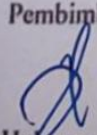
NAMA : MELANI SASKIA
 NIM : 21002028
 PROGRAM STUDI : D-III TEKNIK RADIOLOGI
 JUDUL KTI : PENATALAKSANAAN RADIOTERAPI EKSTERNA KEPALA
 TEKNIK THREE DIMENSIONAL KONFORMAL KLINIS
 METASTASIS BRAIN DI RSUD ARIFIN ACHMA

NO	TANGGAL	PEMATERI	JUDUL	TANDA TANGAN KETUA SIDANG
1.	Jumat 15 / Maret / 2024	Lutfi farhan . y	Penatalaksanaan Pemeriksaan Radiografi Lumbar Dynamic di Instansi Radiologi RSUD Anjin Adreah	
2.	Selasa 02 / April / 2024	Latifah Nur Aini	Perbedaan Informasi Anatomi pemeriksaan Radiografi lumbar sacral joint prosthesis Ap apical pd vena Pembuluh Coarct, 02/2024	
3.	Rabu 03 / April / 2024	Muhammad fikri Alrasyid	Analisis Peran Radiografi terhadap tindakan kerdal Muru Pesawat Linear.	
4.	Kamis 03 / April / 2024	Anisa fitrah Ramadhani	Uji deteksi Kebocoran Pada tabung sinar X Mobile merk Siemens di RSUD Petala Bumi Bina	
5.	Kamis 18 / April / 2024	Sofia Agustina	Tingkat Pengetahuan Bahaya Radiasi Pada siswa BNUKS Bina terampil Pekanbaru	

Pekanbaru, 15 Maret 2024

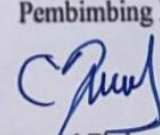
Mengetahui,

Pembimbing I



(Danil Humansyah, M.Tr.ID)
NIDN.1029049102

Pembimbing II



(Ns. Muhammad Firdaus, S.Kep., MMR)
NIDN.1001108806

Lampiran 12 : Format Transkrip Wawancara Responden

TRANSKIP WAWANCARA RESPONDEN

Nama : Tn. R

Tanggal Wawancara : 17 Mei 2024

Jabatan : Fisikawan Medis

Tempat Wawancara : RSUD Arifin Achmad

Pewawancara : Melani Saskia

Pentranskrip : Melani Saskia

Hasil Transkrip

M : Assalamualaikum wr.wb, izin sebelumnya bg saya melani saskia dari universitas awalbros ingin mewawancarai abang terkait penelitian melani, sebelumnya izin untuk merekam percakapan ini ya bg..

R : Waalaikumsalam wr.wb , iya boleh silahkan

M : Baik terimakasih bg, untuk pertanyaan melani yang pertama bagaimana tahapan kegiatan planing pada saat di ruang TPS?

R : Diawali dengan menunggu hasil kontur dari dokter, dokter akan datang melakukan konturing dari bagian *brain* untuk menentukan area GTV , PTV, dan CTV setelah itu dikirim ke komputer TPS didalam komputer nantik fisikawan medis melakukan planing dengan beberapa metode dengan dua arah beam kiri dan kanan dilakukan planing dengan hasil terbaik agar sebaran radiasi lebih maximal setelah planing dikirim ke komputer mosaix untuk dikirim ke komputer linac kemudian pasien di telpon akan dilakukan sinar di ruang linac.

M : Untuk pertanyaan kedua bg yaitu bagaimana evaluasi verivikasi lapangan pada kasus *metastasis brain* di rsud arifin achmad?

R : Sebelum melakukan ekstrnal beam maka pasien akan dilakukan sinar pertama verivikasi penyinaran di RSUD masi menggunakan verivikasi manual dengan menggunakan CR fungsinya untuk mencocokkan tingkat referensi antara pergeseraan radiasi tujuannya agara berada di posisi ISO yang tepat pada melakukan penyinaran.

M : Pertanyaan ke 3, apakah fungsi masker *thermoplastic* untuk kasus metastasis brain?

R : Masker thermoplastic tujuannya untuk alat fiksasi agar kepala ketika disinar tidak bergeser ke kanan kekiri atau atas bawah.

M : Pertanyaan ke 4 , mengapa di RSUD arifin achmad menggunakan 2 lapangan radiasi pada kasus *Metastasis Brain*?

R : Tujuan dari menggunakan 2 lapangan penyinaran karna untuk area kepala *cranium* atau *head* memiliki organ *At reask* sangat cukup kompleks mulai dari bagian mata, cornea, lensa, *brainstreak* untuk melakukan penyinaran arah beam yang cukup banyak tidak direkomendasikan karna akan banyak organ *At reask* terkena paparan radiasi tujuannya planing menghindari bagaimana organ ini mendapat radiasi sangat minimal dan area GTV dan PTV mendapatkan sinar yang cukup banyak karna tujuannya selama dilakukan dua arah penyinaran kiri kanan sangat baik untuk mereduksi radiasi yang terkena atau terpapar oleh organ *at reask* tadi.

M : Pertanyaan ke 5 , bagaimana alur pasien pada saat sebelum sinar ?

R : Alur pasien contohnya ketika pasien datang dengan kasus *Metastasis Brain* pasien diarahkan ke dokter onkologi dari dokter onkologi akan melakukan pemeriksaan secara fisik di arahkan ke radiologi untuk mengetahui secara lebih detail setelah itu diketahui kasusnya maka dilakukan suatu opsional dilakukan kemo, eksternal beam atau bedah dulu, karena dari radioterapi pasien akan dilakukan penyinaran eksternal beam, setelah itu dokter akan melakukan pemeriksaan kembali bahwasannya ini akan dilakukan eksternal beam, setelah itu pasien akan di CT simulator, fungsinya agar melihat kembali dan membuat satu titik penyinaran kemudian didapatkan hasil CT , maka akan di dapatkan ke komputer kemudian penentuan GTV , PTV dan CTV setelah itu dokter akan memberikan penentuan berapa Gy dosis radiasi yang akan diberikan , setelah itu dosis di terima akan dikirim ke TPS lalu dilakukan planing kemudian dilakukan penentuan titik ISO kemudian dilanjutkan di ruang linac untuk di verifikasi dan diportal sebanyak berapa kali dilakukan penyinaran untuk ini didapatkan lah hasil.

M : baik bg terimakasih telah meluangkan waktu untuk di wawancara ya bg,
Assalamualaikum,wr.wb

R : iya sama sama, Waalaikumsalam,wr.wb.

TRANSKIP WAWANCARA RESPONDEN

Nama : Ny. D

Tanggal Wawancara : 17 Mei 2024

Jabatan : Radiografer

Tempat Wawancara : RSUD Arifin Achmad

Pewawancara : Melani Saskia

Pentranskrip : Melani Saskia

Hasil Transkrip

M : Assalamualaikum wr.wb, izin sebelumnya Kak saya melani saskia dari universitas awalbros ingin mewawancarai kakak terkait penelitian melani, sebelumnya izin untuk merekam percakapan ini ya kak..

D : Waalaikumsalam wr.wb , iya boleh silahkan

M : Baik terimakasih kak , untuk pertanyaan melani yang pertama apa fungsi dari CT simulator pada kasus metastasis brain?

D : sebelum melakukan radiasi eksterna itu kita lakukan CT- simulator sebagai acuan jadi nantik adanya gambaran dari CT- simulator dikirim ke komputer dokter dilakukan kontur setelah itu dikakukan penghitungan dosis dari fisikawan medis, untuk kasus *metastasis brain* dibuatkan masker buat pasien agar tidak terjadi pergerakan atau pergeseran.

M : Pertanyaan ke 2, bagaimana penentuan posisi marker origin atau tiga titik referensi pada metastasis brain?

- D : Marker origin dilakukan pada CT-Simulator tadi biasanya menggunakan marker timbal biasanya untuk kasus *metastasis brain* di letakan pada glabella atau sejajar alis pasien sisi tengah ditarik sisi kanan dan dsisi kiri dibutuhkan 2 radiografer untuk sisi kanan dan kiri.
- M : Baik kak untuk pertanyaan ke 3 bagaimanakan posisi pasien saat sebelum sinar?
- D : Untuk kasus *metastasis brain* untuk pasien kooperatif posisi pasien supine tidur terlentang sebelumnya letakkan tatakan untuk nyangkutin masker yang digunakan pasien biasanya alat fiksasinya bantal sesuai kan dengan type kepala pasien, kemudian sesuaikan masker posisi pasien harus simetris dan lurus tidak boleh ada pergerakan pasien.
- M : Kemudian bagaimana Alur kegiatan radioterapis di operator linac ini kak?
- D : Untuk memposisikan pasien tutup pintu dengan rapat sebelum keluar kasi aba aba ke pasien jagan bergerak untuk tidsak bergerak, untuk disi i menggunakan Aplikasi mosaic data data pasien sudah masuk ke situ semualalu dicari nama pasien tersebut setelah itu dilakukan penyinaran.
- M : Baik kak, kemudian bagaimana penatalaksanaan radioterapi kanker otak dengan menggunakan 2 lapangan radiasi di RSUD Arifin achmad ini kak?
- D : pada 2 lapangan dari simulator dari verifikasi sudah buatkan 2 iso senter dilapangan yang berbeda dilapangan pertama dilakukan penyinaran pertama dan kemudian diambil lagi penyinaran kedua setelah itu lakukan penyinaran lagi.

M : mungkin itu saja pertanyaan dari melani terimakasih telah meluangkan waktu untu di wawancara terimakasih kak,assalamualaikum wr,wb.

B : Iya sama sama , Waalaikumsalam wr.wb.

TRANSKIP WAWANCARA RESPONDEN

Nama : Ny. R

Tanggal Wawancara : 17 Mei 2024

Jabatan : Dokter Onkologi Radiai

Tempat Wawancara : RSUD Arifin Achmad

Pewawancara : Melani Saskia

Pentranskrip : Melani Saskia

Hasil Transkrip

M : Assalamualaikum wr.wb, izin sebelumnya dok perkenalkan saya melani saskia dari universitas awalbros ingin mewawancarai dokter terkait penelitian melani, sebelumnya izin untuk merekam percakapan ini ya dok..

R : Waalaikumsalam wr.wb , iya boleh silahkan

M : Baik terimakasih dok , untuk pertanyaan melani yang pertama apa penyebab kanker yang telah ber metastasis brain? fungsi dari CT simulator pada kasus metastasis brain?

R : Penyebar kanker itu banyak banget yang dapat menyebabkan meta brain banyak banget mungkin kanker payudara,paru, Knf, serviks , prostat rata rata hampir semuanya bisa menyebar ke otak.

M : Pertanyaan ke 2, bagaimana penentuan pasien tersebut dapat dilakukan pengobatan radioterapi dok?

R : Radioterapi pada metastase brain ini sebenarnya prinsipnya paliatif intinya untuk mengurangi gejalanya aja di brain itu biasanya kalau meta

brain ada peningkatan intrakranial tekanan itu tinggi karna ada tumornya disitu karna ada lesi jadi di tembak disitu prinsipnya paliatif.

M : Pertanyaan terakhir dok, apakah tanda pasien tersebut sudah mengalami penyebaran secara klinis dok?

R : Secara klinis dari keluhan pemeriksaan fisik keluhan pasien itu seperti nyeri kepala ,kejang , bisa gangguan penglihatan, atau gangguan syaraf yang lain, atau bahkan ada gangguan kesadaran, atau motoriknya atau kelainan intinya peningkatan kepala di intrakranial tersebut.

M : mungkin itu saja pertanyaan dari melani terimakasih telah meluangkan waktu untuk di wawancara terimakasih dok,assalamualaikum wr,wb.






R : Iya sama sama , Waalaikumsalam wr.wb

Lampiran 13 : Lembar Konsul Pembimbing 1

LEMBAR KONSUL PEMBIMBING I

Nama : Melani Saskia
NIM : 21002028
Judul KTI : PENATALAKSANAAN RADIOTERAPI EKSTERNA KEPALA TEKNIK THREE DIMENSIONAL CONFORMAL RADIOTHERAPHY (3D-CRT DENGAN KLINIS METASTASIS BRAIN DI RSUD ARIFIN ACHMAD.

Nama Pembimbing I : Danil Hulmansyah, M.Tr.ID

No	Hari/Tanggal	Keterangan	TTD
1	Senin, 20 Mei 2024	Revisi Bab 4	
2	Selasa, 21 Mei 2024	Revisi Bab 4	
3	Rabu, 22 Mei 2024	Revisi Bab 4-5	
4	Kamis, 23 Mei 2024	Revisi Bab 4-5	
5	Jumat, 24 Mei 2024	Revisi Bab 5	
6	Rabu, 29 Mei 2024	Acc Semnar Hasil	

Pekanbaru, 20 MEI 2024



Danil Hulmansyah, M.Tr.ID

NIDN.1029049102

Lampiran 14 : Lembar Konsul Pembimbing 2

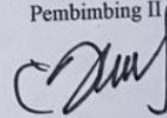
LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING II

Nama : Melani Saskia
Nim : 21002028
Judul : Penatalaksanaan radioterapi eksterna teknik *three dimensional conformal radiotherapy* (3D-CRT) dengan klinis *metastasis brain* di instalasi radioterapi RSUD arifin achmad.

Nama Pembimbing II : Ns. Muhammad Firdaus.S.Kep..MMR

No.	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	TTD Pembimbing
1	Sen, 20 Mei 2024	Revisi Bab 4	f
2	Sel, 21 Mei 2024	Revisi Bab 4	f f
3	Rab, 22 Mei 2024	Revisi Bab 4 - 5	f f
4	Kam, 23 Mei 2024	Revisi Bab 5	f f
5	Jum, 24 Mei 2024	Acc seminar Hasil	f
6			
7			
8			
9			
10			

Pekanbaru, 27 Mei 2024
Pembimbing II



Ns. Muhammad Firdaus.S.Kep..MMR
NIDN1001108806

Lampiran 15 : Dokumentasi Penelitian



Gambar 1 Fisikawan Medis



Gambar 2 Radiografer 1



Gambar 3 Radiografer 2

