

***LITERATURE REVIEW PERBANDINGAN IMOBILISASI  
TERAPI RADIASI EKSTERNA DENGAN TEKNIK  
INTENSITY MODULATED RADIATION THERAPY  
PADA KASUS KANKER PAYUDARA***

**KARYA TULIS ILMIAH**



**Oleh :**

**DINI FEBRIYANTI**

**21002017**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS AWAL BROS  
2024**

***LITERATURE REVIEW* PERBANDINGAN IMOBILISASI  
TERAPI RADIASI EKSTERNA DENGAN TEKNIK  
*INTENSITY MODULATED RADIATION THERAPY*  
PADA KASUS KANKER PAYUDARA**

**KARYA TULIS ILMIAH**

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



**Oleh :**

**DINI FEBRIYANTI**

**21002017**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS AWAL BROS  
2024**

# LEMBAR PERSETUJUAN

## LEMBAR PERSETUJUAN

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

JUDUL : *LITERATURE REVIEW* PERBANDINGAN IMOBILISASI  
TERAPI RADIASI EKSTERNA DENGAN TEKNIK  
*INTENSITY MODULATED RADIATION THERAPY* PADA  
KASUS KANKER PAYUDARA

PENYUSUN : DINI FEBRIYANTI

NIM : 21002017

Pekanbaru, 29 Mei 2024

Pembimbing I



Dani Halmansyah, M.Tr.ID  
NIDN. 1029049102

Pembimbing II



Dr. Agus Salm, S.Kep. ADs  
NIDN. 1017088504

Mengetahui

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



Shelly Angella, M.Tr.Kes  
NIDN. 1022099201

# LEMBAR PENGESAHAN

## 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.

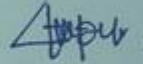
JUDUL : *LITERATURE REVIEW* PERBANDINGAN IMOBILISASI TERAPI RADIASI EKSTERNA DENGAN TEKNIK *INTENSITY MODULATED RADIATION THERAPY* PADA KASUS KANKER PAYUDARA

PENYUSUN : DINI FEBRIYANTI

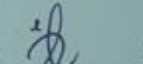
NIM : 21002017

Pekanbaru, 13 Juni 2024

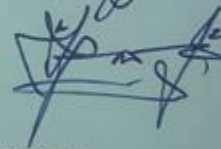
1. Penguji I : Fict Patra Yosandha, M.Si  
NIP. 19891024 201903 1 001

(  )

2. Penguji II : Dani Holmansyah, M.Tr.ID  
NIDN. 1029049102

(  )

3. Penguji III : Dr. Agus Salim, S.Kep., M.Si  
NIDN. 1017088504

(  )

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



Shelly Angella, M.Tr.Kes  
NIDN. 1022099201

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dini Febriyanti  
NIM : 21002017  
Judul : *Literature Review* Perbandingan Imobilisasi Terapi Radiasi Eksterna dengan Teknik IMRT pada Kasus Kanker Payudara

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam KTI 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, 06 Juni 2024  
Yang membuat pernyataan



( Dini Febriyanti )

**LITERATURE REVIEW PERBANDINGAN IMOBILISASI  
TERAPI RADIASI EKSTERNA DENGAN TEKNIK  
INTENSITY MODULATED RADIATION THERAPY  
PADA KASUS KANKER PAYUDARA**

Dini Febriyanti <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Universitas Awal Bros

E-mail : [dinifebriyanti46@gmail.com](mailto:dinifebriyanti46@gmail.com)

**ABSTRAK**

Kanker payudara merupakan kanker ganas pada payudara yang dapat berasal dari epitel duktus maupun lobusnya. Kanker payudara ini adalah masalah kesehatan yang besar di Indonesia. Upaya tindakan medis untuk pengobatan kanker yaitu pembedahan, radioterapi, dan kemoterapi. Radioterapi merupakan suatu tindakan terapi dan pengobatan yang menggunakan radiasi yang diberikan pada pasien penderita kanker. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterne dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara dan untuk menentukan imobilisasi yang efektif untuk terapi radiasi eksterne dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian literatur review dengan menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini menggunakan 7 jurnal penelitian yang telah dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2024.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa 7 jurnal memberikan informasi yang lengkap mengenai perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterne dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara. Ditemukan perbedaan antara teori dengan penelitian yang sudah dilakukan yaitu; pada imobilisasi *breast board with bra*. Dan dapat bahwa imobilisasi yang efektif pada payudara yaitu; bahwa posisi radioterapi untuk penyinaran seluruh payudara supine breast board sudah cukup, karena penggunaan breast board yang paling umum dan disukai karena mudah persiapan dan pengulangannya.

**Kata kunci** : Imobilisasi, Teknik Radioterapi IMRT, Kanker payudara  
**Kepustakaan** : 22 (2007-2024)

**LITERATURE REVIEW COMPARISON OF IMMOBILIZATION  
EXTERNAL RADIATION THERAPY WITH INTENSITY  
MODULATED RADIATION THERAPY  
IN BREAST CANCER CASES**

Dini Febriyanti <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Awal Bros University

E-mail : [dinifebriyanti46@gmail.com](mailto:dinifebriyanti46@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Breast cancer is a malignant cancer of the breast that can originate from the epithelium of the duct or lobe. Breast cancer is a major health problem in Indonesia. Medical measures for cancer treatment are surgery, radiotherapy, and chemotherapy. Radiotherapy is an act of therapy and treatment that uses radiation given to patients with cancer. The purpose of this study was to determine the comparison of external radiation therapy immobilization with IMRT techniques in breast cancer cases and to determine effective immobilization for external radiation therapy with IMRT techniques in breast cancer cases.*

*This research is a type of literature review research using descriptive qualitative research methods. This study used 7 research journals that had been analyzed in accordance with the research objectives. This research was conducted from March to May 2024.*

*The results of this study indicate that 7 journals provide complete information regarding the comparison of external radiation therapy immobilization with IMRT techniques in breast cancer cases. There is a difference between theory and research that has been done, namely; on breast board immobilization with bra. And it can be that effective immobilization of the breast is; that the radiotherapy position for irradiation of the entire breast supine breast board is sufficient, because the use of breast board is the most common and preferred because it is easy to prepare and repeat.*

**Keyword** : Immobilization, Radiotherapy technique IMRT, Breast Cancer

**Literature** : 22 (2007-2024)

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### **Data Pribadi**

Nama : Dini Febriyanti  
Tempat/ Tanggal Lahir : Pekanbaru, 07 Februari 2003  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Anak Ke : 2 (Dua)  
Status : Belum Menikah  
Nama Orang tua  
    Ayah : Firman  
    Ibu : Susi Quatra  
Alamat : JL PUYUH MAS GG PUYUH  
          MAS V NO 75

### **Latar Belakang Pendidikan**

Tahun 2009 s/d 2015 : SD NEGERI 151 PEKANBARU  
Tahun 2015 s/d 2018 : SMP NEGERI 10 PEKANBARU  
Tahun 2018 s/d 2021 : SMA NEGERI 6 PEKANBARU



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN



“janganlan engkau mengucapkan perkataan yang engkau sendiri taksuka mendengarnya jika orang lain mengucapkannya kepadamu”

(Ali Bin Abi Thalib)

“sendiri tapi pelan-pelan bergerak lebih baik dari pada ramai-ramai tapi sekedar berteriak”

(Boy Candra)

“KTI yang baik adalah KTI yang selesai. Sebaik apapun KTImu tidak akan mengubah dunia ini ”

(Anonym)

Setiap kita punya hambatan KTI yang berbeda. Ada yang terkendala karena kemampuannya. Ada yang terkendala dengan dosennya. Ada yang terkendala karena *financial* nya. Ada yang terkendala administrasi karna kampusnya. Itu yang membuat waktu selesainya juga berbeda. Curang Ketika kita bandingkan proses kita dengan orang lain. Jelas Langkah awalnya berbeda, *post-post* kendalanya berbeda, dan titik sampainya pun pasti tak sama.

### PERSEMBAHAN:

Puji syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, rahmat dan hidayah sehingga peneliti masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes). Meskipun karya tulis ilmiah ini jauh dari kata sempurna, namun peneliti berbangga hati bisa sampai ke titik ini, hingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan baik. Karya Tulis Ilmiah ini peneliti persembahkan kepada :

1. Ayah saya Firman dan Ibunda saya Susi, terima kasih karena selalu memberikan saya kasih sayang, dukungan, ridho dan doa yang tidak mungkin

dapat saya balas. Saya menyadari bahwa saya belum bisa berbuat lebih, namun semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat kedua orangtua saya bahagia dan bangga.

2. Untuk bang Aldi, Siska, Andre dan Adit, terimakasih sudah selalu mendukung dalam hal positif, mengingatkan hal-hal yang salah jika ada khilafan yang saya lakukan, terutama saya ucapkan kepada abang saya dan Siska tanpa mereka saya tidak akan bisa berdiri tegak seperti sekarang. Semoga kita selalu rukun, bahagia, dan bisa membuat mama dan papa bangga terhadap apa yang telah kita lakukan.
3. Dosen pembimbing Bapak Danil Hulmansyah, M.Tr.ID dan Bapak Agus Salim, S.Kep., M.Si saya ucapkan terima kasih banyak karena telah memberikan waktu, arahan, saran dan ilmunya serta kesabaran dalam membimbing saya sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, serta dosen penguji Bapak Fiet Patra Yosandha, M.Si terima kasih karena telah memberikan arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Untuk etek, mamak, uncu, dan keluarga besar baik dari pihak papa maupun pihak mama saya ucapkan terimakasih sudah membantu dan mensupport saya dalam segala hal yang telah saya lakukan, selalu percaya atas apa yang akan saya lakukan.
5. Sahabat-sahabat saya yang tidak pernah putus hubungan semenjak SD, SMP, dan SMA. Terimakasih sudah mendukung dan memberi saya semangat, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga saya bisa menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

6. Untuk teman-teman Cempokol FC terimakasih sudah menemani 3 tahun ini, selalu mendukung disaat kesulitan, selalu memberi disaat membutuhkan, selalu mengingatkan disaat ada yang terlupakan.
7. Kepada seluruh dosen Universitas Awalbors Khususnya DIII Radiologi yang sudah memberikan ilmu yang bermanfaat selama 3 tahun ini.
8. Seluruh teman-teman radiologi angkatan 2021 yang saling support dan saling mengingatkan satu sama lain.

Akhir kata, ini merupakan langkah awal karena akan ada langkah selanjutnya yang harus dijalani, dinikmati prosesnya, dan dipetik hasilnya di kemudian hari.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena dengan segala anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya yang berjudul “***Literature Review Perbandingan Imobilisasi Terapi Radiasi Eksterna dengan Teknik IMRT pada Kasus Kanker Payudara***”.

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan pendidikan Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros. Meskipun penulis telah berusaha dengan maksimal 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.

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

1. Kedua orang tua yang banyak memberikan dorongan dan dukungan berupa moril maupun materi, serta saudara-saudaraku yang telah memberikan dukungan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Dr. Ennimay, S.Kp., M.Kes. sebagai Rektor Universitas Awal Bros.
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. sebagai Ketua Prodi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros.
5. Bapak Danil Hulmansyah, M.Tr.ID. sebagai Pembimbing I.
6. Bapak Agus Salim, S.Kep., M.Si. sebagai Pembimbing II.
7. Bapak Fiet Patra Yosandha, M.Si. sebagai Penguji.
8. Segenap Dosen Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros, yang telah memberikan dan membekali penulis ilmu pengetahuan.
9. Semua rekan-rekan dan teman seperjuangan khususnya Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Angkatan V.
10. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulisan Karya Tulis Ilmiah ini yang tidak dapat peneliti sampaikan satu persatu, terima kasih banyak atas semuanya.

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

Pekanbaru, 19 Maret 2024

Dini Febriyanti

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vii
PERSEMBAHAN: .....	vii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR BAGAN .....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1	Latar Belakang .....	1
1.2	Rumusan Masalah .....	4
1.3	Tujuan Penelitian.....	4
	1.3.1 Tujuan Umum .....	4
	1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4	Manfaat Penelitian.....	5
	1.4.1 Bagi Peneliti.....	5
	1.4.2 Bagi Instalasi Pelayanan Kesehatan.....	5
	1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan .....	5

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1	Tinjauan Anatomi .....	7
-----	------------------------	---

2.2	Radioterapi .....	12
2.3	Linac ( <i>Linear Accelerator</i> ).....	13
2.4	Teknik Penyinaran .....	16
2.5	Tahapan Radioterapi .....	18
2.6	Metode Simulasi dan Fiksasi Pasien Pada Kanker Payudara.....	22

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Jenis dan Waktu Penelitian.....	26
3.2	Sumber Data .....	26
3.3	Kata Kunci dan Strategi Pencarian.....	27
3.4	Kriteria Seleksi Penelitian .....	27
3.5	Sintesis penelitian.....	28
3.6	Alur Prosedur Penelitian .....	29
3.7	Analisis Data .....	30

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil literature review .....	32
4.2	Pembahasan .....	45

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	55

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1 Perbandingan Imobilisasi Terapi Radiasi Eksterna Dengan Teknik IMRT Pada Kasus Kanker Payudara.....	34
Tabel 4.2 Keefektifan imobilisasi dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara. .....	38



## DAFTAR BAGAN

Bagan 3. 1 Alur Prosedur Penelitian .....	29
---	----

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Anatomi Payudara (S. R. Putra, 2015) .....	8
Gambar 2.2 <i>Linear Accelerator</i> (Linac) (BAPETEN, 2019) .....	14
Gambar 2.3 <i>Head of a Linear Accelerator</i> dalam Mode Foton (Chang et al., 2014)	16
Gambar 2.4 <i>Immobilization breast board</i> (Haydaroglu & Ozyigit, 2013).....	22
Gambar 2.5 <i>Immobilization alpha cradle</i> (Haydaroglu & Ozyigit, 2013).....	22
Gambar 2.6 <i>Immobilization vacuum bed</i> (Haydaroglu & Ozyigit, 2013).....	23
Gambar 2.7 <i>Immobilization breast fixation</i> (Haydaroglu & Ozyigit, 2013).....	23
Gambar 4.1 Imobilisasi <i>Lateral Decubitus</i> (Krhili et al., 2019).. .....	40
Gambar 4.2 Imobilisasi <i>Breast Board Prone</i> (Montgomery et al., 2020). .....	41
Gambar 4.3 Imobilisasi <i>Vacuum Bag</i> (Shen et al., 2020).....	41
Gambar 4.4 Imobilisasi <i>Breast Board</i> (Wulandari et al., 2023).....	42
Gambar 4.5 Imobilisasi <i>breast board</i> Masker Termoplastik (Apriantoro & Kartika, 2023). .....	43
Gambar 4.6 Imobilisasi <i>breast board with bra</i> (Probst et al., 2023).....	44
Gambar 4.7 Imobilisasi <i>Base Plat Orfit</i> (Wijaya et al., 2024). .....	45

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1:** Penelitian Krhili et al ( 2019)

**Lampiran 2:** Penelitian Montgomery et al (2020)

**Lampiran 3:** Penelitian Shen et al (2020)

**Lampiran 4:** Penelitian Wulandari et al (2023)

**Lampiran 5:** Penelitian Apriantoro & Kartika (2023)

**Lampiran 6:** Penelitian Probst et al (2023)

**Lampiran 7:** Penelitian Wijaya et al (2024)

**Lampiran 8:** Lembar Konsul Pembimbing I

**Lampiran 9:** Lembar Konsul Pembimbing II

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Rumah sakit merupakan suatu lembaga yang menyelenggarakan layanan kesehatan untuk masyarakat di rumah sakit yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (Putri & Sonia, 2021). Di dalam rumah sakit terdapat suatu unit pelayanan penunjang medis adalah radiologi.

Radiologi merupakan cabang ilmu kedokteran yang digunakan untuk menegakkan diagnosa yang memanfaatkan gelombang radiasi. Radiologi dibagi menjadi dua bagian yaitu radiodiagnostik dan radioterapi (Rahmawati & Hartono, 2021). Radiodiagnostik merupakan ilmu di bidang kedokteran untuk membantu dokter dalam menegakkan diagnosa suatu penyakit (Syarifuddin et al., 2020).

Radioterapi merupakan suatu tindakan terapi dan pengobatan yang menggunakan radiasi yang diberikan pada pasien penderita kanker dengan terapi radiasi ini memanfaatkan sinar atau radiasi pengion untuk menghentikan pertumbuhan dan mematikan sel-sel kanker (Khatamsi et al., 2018). Setiap jenis pengobatan pada pasien kanker harus berdasarkan dengan kasus seperti, kanker nasofaring, kanker serviks, termasuk kanker payudara (Anwar & Laifa, 2018).

Payudara merupakan suatu kelenjar yang terdiri dari lemak, kelenjar dan jaringan ikat. Payudara berada pada dinding anterior dada yang meluas dari bagian anterior dari sternum ke garis pada *mid-aksilaris* bilateral. Payudara dibagi menjadi 3 bagian yaitu korpus, *areola* dan *putting*. Korpus yaitu bagian payudara yang membesar. Pada korpus ada *alveolus* yang bisa menghasilkan ASI, dan *lobus*. Payudara memiliki 15-30 lobus yang dipisahkan oleh *septa fibrosa* dari *fasia profunda* menuju kulit atas dan membentuk struktur payudara. *Areola* adalah bagian yang berwarna kecoklatan yang ada di sekitar *putting*. *Putting* atau papilla berfungsi sebagai saluran keluarnya ASI pada *Ductus* dan merupakan bagian yang menonjol di ujung payudara (Sari et al., 2023).

Kanker payudara merupakan kanker ganas pada payudara yang dapat berasal dari epitel duktus maupun lobusnya. Kanker payudara ini adalah masalah kesehatan yang besar di Indonesia. Karena kanker payudara di Indonesia ini menempati peringkat pertama terbanyak dengan insiden dan angka mortalitas sebesar kasus 65.858 serta 22.430 kematian pada tahun 2020. Upaya tindakan medis untuk pengobatan kanker yaitu pembedahan, radioterapi, dan kemoterapi. Teknik penyinaran radioterapi menggunakan Linac radiasi eksterna terdiri dari teknik *Two Dimensional* (2D), teknik *Three Dimensional Conformal Radiation Therapy* (3D-CRT), dan *Intensity Modulated Radiation Therapy* (IMRT) (I. G. P. A. W. Putra et al., 2024).

Terapi radiasi pada kasus kanker payudara ini kebanyakan menggunakan metode IMRT merupakan terapi penyesuaian radiasi untuk mengobati penyakit kanker dan tumor (Agustini et al., 2022). Menurut

penelitian ini (Wulandari et al., 2023) untuk prosedur perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara hanya menggunakan imobilisasi (fiksasi) *breast board*.

Menurut penelitian ini (Wijaya et al., 2024) untuk perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara menggunakan *Base Plate Orfit*. Menurut penelitian ini (Apriantoro & Kartika, 2023) untuk perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara menggunakan Masker Termoplastik Payudara dan *breast board*. Dengan klinis *postmastectomy*

Menurut penelitian ini (Montgomery et al., 2020) untuk perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara menggunakan posisi *prone* dengan imobilisasi *positioning device*. Menurut penelitian ini (Krhili et al., 2019) untuk perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara menggunakan posisi *lateral decubitus*.

Menurut penelitian ini (Shen et al., 2020) untuk perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara menggunakan imobilisasi *vacuum bag*. Menurut penelitian ini (Probst et al., 2023) untuk perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara menggunakan *breast board with bra*.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, peneliti menemukan perbedaan penggunaan immobilisasi terapi radiasi eksternal dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara sehingga peneliti tertarik untuk mempelajari lebih dalam tentang “*Literature Review Perbandingan Immobilisasi Terapi Radiasi Eksterna dengan Teknik IMRT pada Kasus Kanker Payudara*”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, maka dapat dirumuskan masalah pada Karya Tulis Ilmiah ini yaitu :

- 1.2.1 Apa perbandingan immobilisasi terapi radiasi eksternal dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara?
- 1.2.2 Manakah immobilisasi yang efektif untuk terapi radiasi eksternal dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai peneliti dalam Karya Tulis Ilmiah ini, sebagai berikut :

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum pada penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan immobilisasi terapi radiasi eksternal dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus pada penelitian ini adalah untuk menentukan imobilisasi yang efektif untuk terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan yang dalam penyusunan pada Karya Tulis ilmiah ini adalah sebagai berikut:

### 1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan menambah ilmu pengetahuan peneliti tentang perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara atau diharapkan bisa dijadikan rujukan serta bahan untuk melakukan penelitian selanjutnya.

### 1.4.2 Bagi Instalasi Pelayanan Kesehatan

Hasil dari penelitian ini dimaksudkan untuk dapat menambah pengetahuan pada instalasi pelayanan kesehatan tentang perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara.

### 1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan perpustakaan untuk penelitian atau materi untuk dosen dan mahasiswa



dalam menambah pengetahuan tentang perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

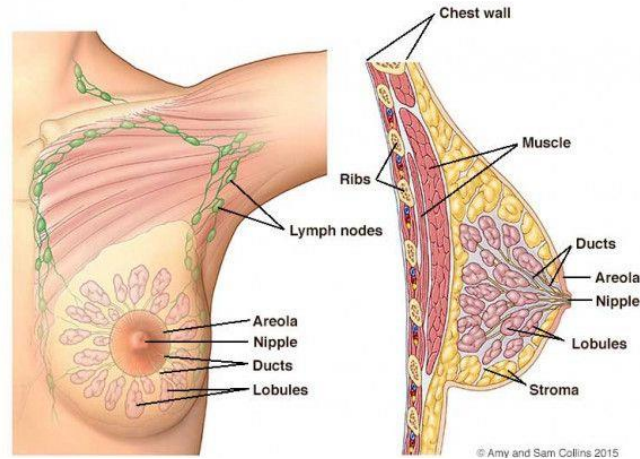
#### 2.1 Tinjauan Anatomi

##### 2.1.1 Anatomi Payudara

Secara fisiologi, anatomi payudara terdiri dari beberapa jaringan organ dalam, yaitu *alveolusi duktus laktiferus*, *sinus laktiferus*, *ampulla*, *pori paillo*, dan tepi *alveolan*. Pengaliran limfa dari payudara kurang lebih 75% ke aksila. Sebagian lagi ke kelenjar *porasternal*, terutama dari bagian sentral dan pengaliran ke kelenjar *interpektoralls*.

Payudara dibagi menjadi empat kuadran. Dua garis khayalan ditarik melalui puting susu yang masing-masing saling tegak lurus. Empat itu meliputi kuadran atas luar (*supero lateral*), kuadran atas dalam (*supero medial*), kuadran bawan luar (*infero lateral*), dan kuadran bawah dalam (*infero medial*). Ekor payudara merupakan perluasan kuadran atas luar (*supero lateral*). Ekor payudara memanjang sampai ke aksila dan cenderung lebih tebal daripada payudara Lainnya, Kuadran luar atas ini mengandung massa jaringan kelenjar mammae yang lebih banyak atau langsung di belakang *areola* dan sering menjadi tempat *neoplasia*. Pada kuadran medial atas di lateral bawah, jaringan kelenjar lebih sedikit jumlahnya dan paling minimal terletak di kuadran medial bawah. Jaringan kelenjar payudara tambahan dapat terjadi di

sepanjang garis susu yang membentang dari lipatan garis aksilaris *anterior* menurun hingga lipatan.



Gambar 2.1 Anatomi Payudara (S. R. Putra, 2015)

### 2.1.2 Fisiologi Payudara

Payudara mengalami tiga perubahan yang dipengaruhi oleh hormon. Perubahan pertama ialah mulai dari masa hidup anak melalui masa pubertas, masa fertilitas sampai ke klimakterium, dan menopause. Sejak pubertas, pengaruh estrogen dan progesteron yang diproduksi oleh ovarium dan hormon hipofisis menyebabkan duktus berkembang dan timbulnya asinus. Perubahan kedua adalah perubahan sesuai dengan daur menstruasi. Sekitar hari kedelapan menstruasi, payudara menjadi lebih besar dan pada beberapa hari sebelum menstruasi berikutnya terjadi pembesaran maksimal.

Perubahan ketiga terjadi waktu hamil dan menyusui. Pada kehamilan, payudara menjadi besar karena epitel duktus lobulus dan duktus alveolus berproliferasi, serta tumbuh duktus baru. Sekresi hormon prolaktin dari hipofisis anterior memicu laktasi. Air susu diproduksi oleh sel-sel alveolus, mengisi asinus, kemudian dikeluarkan melalui duktus ke puting susu.

Organ payudara adalah bagian dari organ reproduksi dan fungsi utamanya adalah untuk mengeluarkan susu untuk memberi makan bayi sejak minggu ke-16. Setelah bayi lahir, payudara mengeluarkan sekret berupa cairan bening yang disebut kolostrum atau ASI pertama. ASI pertama ini kaya akan protein dan diekskresikan dalam 23 hari awal. Ini akan meningkatkan aliran susu dan menjadikannya susu yang sempurna. Prolaktin, hormon dari kelenjar hipofisis anterior, penting dalam merangsang produksi ASI (S. R. Putra, 2015).

### **2.1.3 Patologi**

Sel-sel kanker yang dibentuk dari sel-sel normal dalam suatu proses rumit yang disebut dengan transformasi, yang terdiri dari tahap inisiasi dan promosi:

#### **1. Fase Inisiasi**

Pada tahap ini terdapat suatu perubahan dalam bahan genetik sel yang dapat memancing sebuah sel menjadi ganas. Perubahan dalam bahan genetik sel ini dapat disebabkan oleh suatu genetik yang disebut dengan karsinogen, yang bisa berupa bahan kimia, virus,

radiasi atau sinar matahari. Tetapi tidak semua sel terdapat kepekaan yang sama terhadap suatu karsinogen. Kelainan genetik dalam sel atau bahan lainnya yang bisa disebut dengan promotor. Yang menyebabkan sel lebih sedikit rentan dengan suatu karsinogen. Bahkan gangguan fisik manapun bisa terjadinya sel menjadi lebih peka dengan mengalami suatu keganasan.

## 2. Fase Promosi

Pada tahap ini suatu sel yang telah mengalami inisiasi akan berubah menjadi ganas. Sel yang belum melewati tahap inisiasi tidak akan terpengaruh dengan promosi. Sebab itu diperlukan beberapa faktor untuk terjadinya keganasan (gabungan dari sel yang peka dan suatu karsinogen). Beberapa teori yang menjelaskan bagaimana terjadinya keganasan pada kanker payudara, yaitu:

- a. Mekanisme Hormonal, yaitu perubahan keseimbangan *hormone esterogen* dan *progeterogen* yang dapat dihasilkan oleh *ovarium* yang mempengaruhi faktor pertumbuhan sel payudara. Dimana terdapat salah satu fungsi estrogen adalah merangsang pertumbuhan sel payudara.
- b. Genetik
  - 1) Kanker payudara yang bersifat herediter dapat terjadi karena adanya genetik.

2) Biomolekuler kanker menyatakan delesi kromosom 17 mempunyai peranan penting untuk terjadinya transformasi maligna.

c. Definisi Imun

Definisi imun terutama limfosit T menyebabkan penurunan produksi interferon yang berfungsi untuk menghambat terjadinya proliferasi sel dan jaringan kanker dan meningkatkan aktivitas antitumor.

d. Gejala kanker payudara

- 1) Teraba adanya massa atau benjolan pada payudara.
- 2) Payudara tidak simetris atau mengalami perubahan bentuk dan ukuran karena mulai timbul pembengkakan.
- 3) Ada perubahan kulit: penebalan, cengkungan, kulit pucat di sekitar puting susu, mengkerut seperti kulit jeruk purut dan adanya ulkus pada payudara.
- 4) Ada perubahan suhu pada kulit: hangat, kemerahan, panas.
- 5) Ada cairan yang keluar dari puntung susu.
- 6) Ada perubahan pada puting susu: gatal, ada rasa seperti terbakar, erosi, dan terjadi retraksi.
- 7) Ada rasa sakit.
- 8) Penyebaran ke tulang sehingga tulang menjadi rapuh dan kadar kalsium darah meningkat.
- 9) Ada pembengkakan di daerah lengan.

- 10) Adanya rasa nyeri atau sakit pada payudara.
- 11) Semakin lama benjolan semakin besar.
- 12) Mulai timbul luka pada payudara dan lama tidak sembuh meskipun sudah diobati, serta puting seperti koreng atau eksim dan tertarik kedalam.
- 13) Benjolan menyerupai bunga kubis dan mudah berdarah.
- 14) Metastase menyebar ke kelenjar getah bening sekitar dan alat tubuh (S. R. Putra, 2015).

## **2.2 Radioterapi**

Radioterapi merupakan metode pengobatan menggunakan radiasi pengion (sinar-X). Proses ionisasi ini merupakan hasil kualitas interaksi antara radiasi pengion dengan sel masih dalam kanker yang membuat untai DNA kanker terputus dan menyebabkan kematian sel. Untuk itu perlu diusahakan supaya dosis radiasi yang diberikan pada sel kanker harus terdistribusi secara merata dan sebisa mungkin meminimalisasi dosis radiasi yang jatuh diluar area penyinaran (Puspitasari et al., 2020).

Dalam pelaksanaannya radioterapi memiliki dua tujuan yaitu kuratif dan paliatif :

### **2.2.1 Kuratif**

Terapi radiasi ditujukan sebagai terapi utama dan diharapkan dapat melakukan eradikasi tumor secara komplit. Radiasi radikal sama efektifnya dengan bedah radikal untuk banyak kanker. Pada stadium

tumor dini maka terapi pengobatan akan dilakukan pembedahan pada organ yang terkena sel kanker, pada stadium lanjut akan dilakukan terapi secara adjuvant dengan tujuan kuratif melalui kombinasi kemoterapi, pembedahan, dan radioterapi. Radioterapi kuratif diberikan untuk tumor lokoregional yang, tumor yang radiosensitif dan tumor yang sukar operasinya atau pasien menolak operasi (Widjaya & Widjaya, 2018).

### **2.2.2 Paliatif**

Pada kanker stadium lanjut untuk tujuan paliatif maka akan diberikan terapi radiasi dengan dosis yang tinggi. Memberikan kesempatan periode bebas gejala lebih lama dari pada kelemahan yang disebabkan oleh terapi radiasi. Memperpanjang waktu survival pasien yang masih produktif, nyaman, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas kehidupan. Mengurangi gejala-gejala gawat, seperti perdarahan, nyeri, dan obstruktif (Widjaya & Widjaya, 2018).

## **2.3 Linac (*Linear Accelerator*)**

Linac adalah modalitas yang dirancang untuk mempercepat pergerakan dari elektron secara Linac agar dapat menghasilkan berkas foton dan elektron. Linac menggunakan gelombang elektromagnetik dengan frekuensi tinggi agar bisa mempercepat elektron yang merupakan partikel bermuatan untuk melewati tabung Linac. Elektron yang berenergi tinggi tersebut dimanfaatkan untuk mengobati kanker (Puspitasari et al., 2020).





Gambar 2.2 *Linear Accelerator* (BAPETEN, 2019)

### 2.3.1 Komponen Utama *Linac*

1. *Stand*, terdiri dari beberapa komponen di dalamnya, yaitu:
  - a. *Klystron* atau *Magnetron*, merupakan pembangkit dan penguat gelombang mikro.
  - b. *Wave guide*, yaitu pemandu gelombang yang di dalamnya dilengkapi *circulator*.
  - c. *Circulator*, berfungsi untuk menghindari berbaliknya gelombang mikro ke *Klystron*.
  - d. *Oil tank*, berfungsi sebagai tempat minyak untuk pendingin.
  - e. *Cooling water system*, berfungsi menjaga temperatur supaya tetap stabil dan mencegah terjadinya kondensasi dari gelembung udara.
2. *Gantry*, terdiri dari beberapa komponen, yaitu:
  - a. *Accelerator Structure*, merupakan struktur pemercepat elektron yang di dalamnya ada modulator.
  - b. *Modulator*, adalah pencatu daya tinggi.

- c. *Electron Gun (Cathode)*, sebagai sumber elektron.
- d. *Bending Magnet*, sebagai pembelok berkas elektron.
- e. *Treatment Head*, di dalamnya terdapat alat yang membentuk berkas radiasi.
- f. *Beam Stopper*, merupakan penyerap berkas radiasi sehingga mengurangi persyaratan *shielding* ruang radiasi.

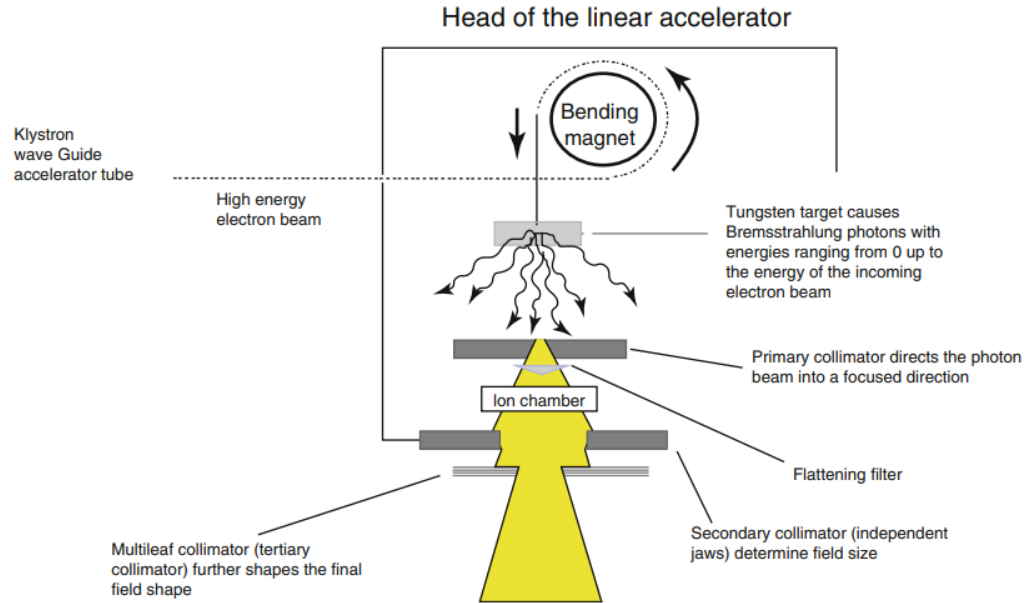
### 2.3.2 Prinsip Kerja *Linac*

*Linear Accelerator* atau biasa disingkat *Linac* adalah alat yang digunakan untuk mengakselerasi atom atau partikel yang mengalami percepatan sepanjang lintasan lurus akibat perbedaan potensial antara katoda di antara lintasan tersebut. Berkas elektron energi mula-mula dihasilkan oleh komponen *electron gun*. *Electron gun* terdiri dari bagian kawat *filament* yang memijar bila diberikan sejumlah arus listrik. Arus listrik ini akan memanaskan kawat *filament* yang kemudian akan menghasilkan sejumlah elektron.

Komponen magnetron digunakan untuk menghasilkan pulsa gelombang mikro yang kemudian akan menyuplai gelombang mikro tersebut ke dalam bagian tabung *accelerating waveguide*. Pada tabung inilah elektron akan mengalami proses percepatan. Kemudian elektron tersebut dipercepat menjadi elektron berenergi tinggi.

Selanjutnya elektron tersebut dilewatkan ke magnet pembelok (*bending magnet*). *Bending magnet* akan membelokkan berkas elektron. Pada berkas elektron menggunakan komponen *scattering foil*, sedangkan untuk

menghasilkan berkas foton, berkas elektron akan menumbuk target dan *flattening filter* (Chang et al., 2014).



Gambar 2.3 *Head of a Linear Accelerator* dalam mode foton (Chang et al., 2014)

## 2.4 Teknik Penyinaran

### 2.4.1 Teknik konvensional *Two Dimensional (2D)*

Teknik 2D menggunakan perencanaan (*planning*) pemberian radiasi berdasarkan pencitraan simulasi *fluoroskopi* 2 dimensi konvensional. Dalam proses pengobatan dilakukan secara manual sehingga menyebabkan banyak terjadi kesalahan seperti penentuan *Gross Tumor Volume* (GTV) kurang akurat serta distribusi dosis yang kurang akurat dan kesalahan posisi saat terapi (Suriani et al., 2023).

#### **2.4.2 *Three-Dimensional Conformal Radiation Therapy (3D-CRT)***

Radioterapi konformal 3 dimensi yang dikenal dengan istilah *Three-Dimensional Conformal Radiation Therapy (3D-CRT)* adalah terminologi yang digunakan untuk menggambarkan proses perencanaan dan pemberian radioterapi yang mengacu pada data pencitraan 3 dimensi dan bentuk lapangan penyinaran disesuaikan dengan bentuk target radiasi yang dikenal sebagai konformal. Terapi konformal dapat dihasilkan dengan menggunakan pengaturan berkas sinar yang lebih kompleks dengan intensitas yang homogen, sehingga dapat diberikan dosis yang adekuat terhadap jaringan tumor dengan dosis minimal terhadap jaringan sehat (R. Susworo & Henry Kodrat, 2017). Dengan menggunakan teknik ini tumor akan menerima dosis radiasi yang dapat ditingkatkan, dengan dosis minimal yang diterima jaringan normal (Suriani et al., 2023).

#### **2.4.3 *Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT)***

*Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT)* merupakan salah satu pengembangan lebih lanjut radioterapi 3 dimensi konformal (3D-CRT), lebih baik daripada teknik 2D maupun 3D-CRT. Teknik 3D-CRT menggunakan intensitas berkas sinar yang homogen, di mana dengan teknik ini, untuk dapat menghindari struktur jaringan sehat yang sebagian atau seluruhnya berdekatan atau menempel dengan tumor, agak sulit diperoleh (R. Susworo & Henry Kodrat, 2017). Teknik IMRT merupakan jenis tertinggi dari teknik radioterapi konformal yang dapat

memberikan dosis tinggi pada *Gross Tumor Volume* (GTV) dan memberikan dosis rendah pada *Organ at Risk* (OAR) (Suriani et al., 2023).

Selain model program piranti lunak khusus komputer, IMRT juga memerlukan piranti keras pada pesawat berupa *multileaf collimator* (MLC = kolimator berbilah ganda) berbasis komputer. Makin tipis bilah yang digunakan, distribusi dosis yang dihasilkan semakin sesuai dengan bentuk *Planning Target Volume* (PTV).

Tahapan dalam proses radiasi IMRT sama dengan tahapan pada teknik 3D-CRT. Perbedaannya adalah pada IMRT, perencanaan radiasi dikerjakan secara komputerisasi secara *inverse*, sedangkan pada 3D-CRT menggunakan perencanaan secara *forward*. Yang dimaksud dengan perencanaan secara *forward* adalah Fisikawan Medis melakukan pengaturan arah berkas sinar dan pembebanan berkas sinar sampai objektif tercapai (R. Susworo & Henry Kodrat, 2017).

## **2.5 Tahapan Radioterapi**

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

### ***1. Assessment of Patient***

Tahap 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. *Decision to Treat***

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

## **3. *Immobilization and positioning***

Tahap dilakukan persiapan keperluan pasien sesuai dengan diagnosa, memposisikan pasien dengan alat bantu, untuk memberikan kenyamanan kepada pasien dan mengurangi pergerakan yang mungkin ditimbulkan.

## **4. *Simulation***

Tahap dilakukan penentuan lokasi dan volume organ yang akan diradiasi dengan di simulator atau CT-Simulator.

## **5. *Planning***

Merupakan 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)* merupakan 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 di sekitarnya.

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 makroskopis, 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 mikroskopis secara limfogen. PTV adalah suatu konsep geometri 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.
- b) 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.

c) 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 (R. Susworo, 2007).

#### **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 (R. Susworo, 2007).

#### **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 Linac pada umumnya dilengkapi dengan 2 pilihan berkas radiasi yaitu berkas foton dan elektron. Berkas elektron digunakan untuk mengobati tumor yang terletak di permukaan sampai kurang lebih 4 atau 5 cm dibawah permukaan kulit dan berkas foton digunakan untuk mengobati tumor yang memiliki kedalaman lebih dalam (R. Susworo, 2007).



## 2.6 Metode Simulasi dan Fiksasi Pasien Pada Kanker Payudara

Menurut Haydaroglu & Ozyigit, (2013), terapi radiasi eksterna pada kanker payudara metode simulasi dan fiksasi pasien sebagai berikut:

### 2.6.1 Jenis – Jenis Imobilisasi

#### 1. *Breast Board*

*Breast Board* adalah papan yang paling umum dan disukai karena mudah persiapan dan pengulangannya.



Gambar 2.4 *Immobilization breast board* (Haydaroglu & Ozyigit, 2013)

#### 2. *Alpha Cradle*

Ini adalah campuran kimia yang diperoleh dari busa dan didasarkan pada pengambilan bentuk tubuh.



Gambar 2.5 *Immobilization alpha cradle* (Haydaroglu & Ozyigit, 2013)

### 3. *Vacuum Bed*

*Vacuum Bed* terdiri dari mikrosfer dan didasarkan pada sistem yang mengambil bentuk tubuh dengan menyedot udara di dalamnya.



Gambar 2.6 *Immobilization vacuum bed* (Haydaroglu & Ozyigit, 2013)

### 4. *Breast Fixation*

Pada radioterapi payudara, selain stabilitas pasien, stabilitas iradiasi payudara juga penting. Masalah ini juga penting untuk payudara yang terjumbai, dan mengikat payudara ke posisinya dengan plester, masker termoplastik, dan cangkir payudara plastik yang dicetak sebelumnya dapat digunakan untuk stabilisasi.



Gambar 2.7 *Immobilization breast fixation* (Haydaroglu & Ozyigit, 2013)

### 2.6.2 Teknik Simulasi

Fungsi utama simulator ini adalah untuk mendemonstrasikan volume target sambil mencegah jaringan normal terpapar radiasi ekstra yang ada di dalamnya yang berada di area perawatan radiasi. Proses simulasi harus dijelaskan kepada pasien secara rinci. Pasien harus diberitahu untuk tidak bergerak dan mempertahankan posisinya.

#### a) *Supine Position*

Pasien diatur terlentang, di tengah bidang, garis tengah sejajar dengan meja dalam sistem immobilisasi spesifik yang digunakan untuk menghilangkan kemiringan sternum pasien pada bidang miring dapat disesuaikan dengan kebutuhan klinik. Sudut yang sangat curam dapat meningkatkan dosis paru-paru di area supraklavikula. Kolimator dan meja dipertahankan pada posisi nol derajat. Wajah dan kepala kepala pasien didongakkan sedikit ke atas dan lengan ditempatkan tegak lurus dengan tubuh.

#### b) *Prone Position*

Untuk mencapai distribusi dosis yang homogen pada payudara besar, dan untuk memindahkan paru-paru dari area tersebut, dapat menggunakan teknik dengan posisi *prone* (tengkurap).

#### c) *Lateral Decubitus Position*

Pada payudara yang besar dengan posisi *lateral decubitus*, dapat melindungi jaringan normal dan dapat memberikan isodosis

yang lebih baik, dapat menggunakan teknik dengan posisi *lateral decubitus* (menyamping).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode kualitatif deskriptif berdasarkan studi *literature review*, yang berkaitan dengan perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara. Menganalisis tentang beberapa sumber pustaka dapat berupa jurnal, naskah publikasi atau penelitian yang relevan dan sesuai dengan topik yang dibahas (Mardiyantoro, 2019).

##### **3.1.2 Waktu Penelitian**

Waktu pengambilan data untuk penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dilaksanakan pada Bulan Maret sampai dengan Bulan Mei 2024.

#### **3.2 Sumber Data**

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis mendapatkan data dengan cara melakukan kajian artikel *literature review* yang berkaitan dengan topik proposal Karya Tulis Ilmiah penulis yakni perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara. Sumber-sumber artikel yang dipakai oleh penulis berasal dari *scopus* dan *Google Scholar*.

### 3.3 Kata Kunci dan Strategi Pencarian

Penelusuran artikel publikasi pada *Google Scholar* dan *scopus* menggunakan kata kunci yang dipilih yakni Imobilisasi/ *Immobilization*/ Teknik radioterapi IMRT/ *Radiotherapy technique* IMRT/ Kanker Payudara/ *Breast Cancer, Literature review* ini menggunakan literatur yang dipublikasikan tahun 2014-2024 dan dapat diakses *fulltext*. Kriteria jurnal yang di-*review* adalah artikel jurnal penelitian berbahasa Indonesia dan Inggris dengan subyek penggunaan imobilisasi terapi radiasi dengan teknik IMRT pada radioterapi kanker payudara jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi dan terdapat tema yang berhubungan dengan tatalaksana teknik IMRT pada radioterapi kanker payudara dan kelebihan penggunaan imobilisasi yang digunakan dalam teknik IMRT pada radioterapi kanker payudara yang kemudian dilakukan *review*.

### 3.4 Kriteria Seleksi Penelitian

Kriteria seleksi penulisan dibagi menjadi dua yaitu inklusi dan eksklusi. Inklusi adalah literasi yang sesuai pembahasan atau rumusan masalah, *fulltext* artikel dan sesuai batasan waktu 10 tahun terakhir. Eksklusi adalah literasi yang tidak sesuai pembahasan atau rumusan masalah.

#### 3.4.1 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi merupakan kriteria yang dimiliki oleh artikel-artikel dalam penulisan ini, kriteria inklusi dalam penulisan ini adalah;

1. Artikel mengenai penggunaan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara dengan tahun terbit 2014 sampai dengan 2024.
2. Artikel berupa *fulltext* secara utuh yang memuat judul, nama pengarang, penerbit, abstrak, serta terdapat isi artikel secara lengkap.
3. Artikel yang digunakan yaitu jurnal nasional (bahasa Indonesia) dan Internasional (bahasa Inggris).

#### 3.4.2 Kriteria Ekslusi

Kriteria ekslusi merupakan kriteria jurnal yang tidak dapat digunakan dalam penulisan ini, kriteria ekslusi dalam penulisan ini adalah:

1. Jurnal tidak dapat diakses
2. Tidak berhubungan dengan topik penelitian
3. Jurnal tidak bersifat *fulltext*

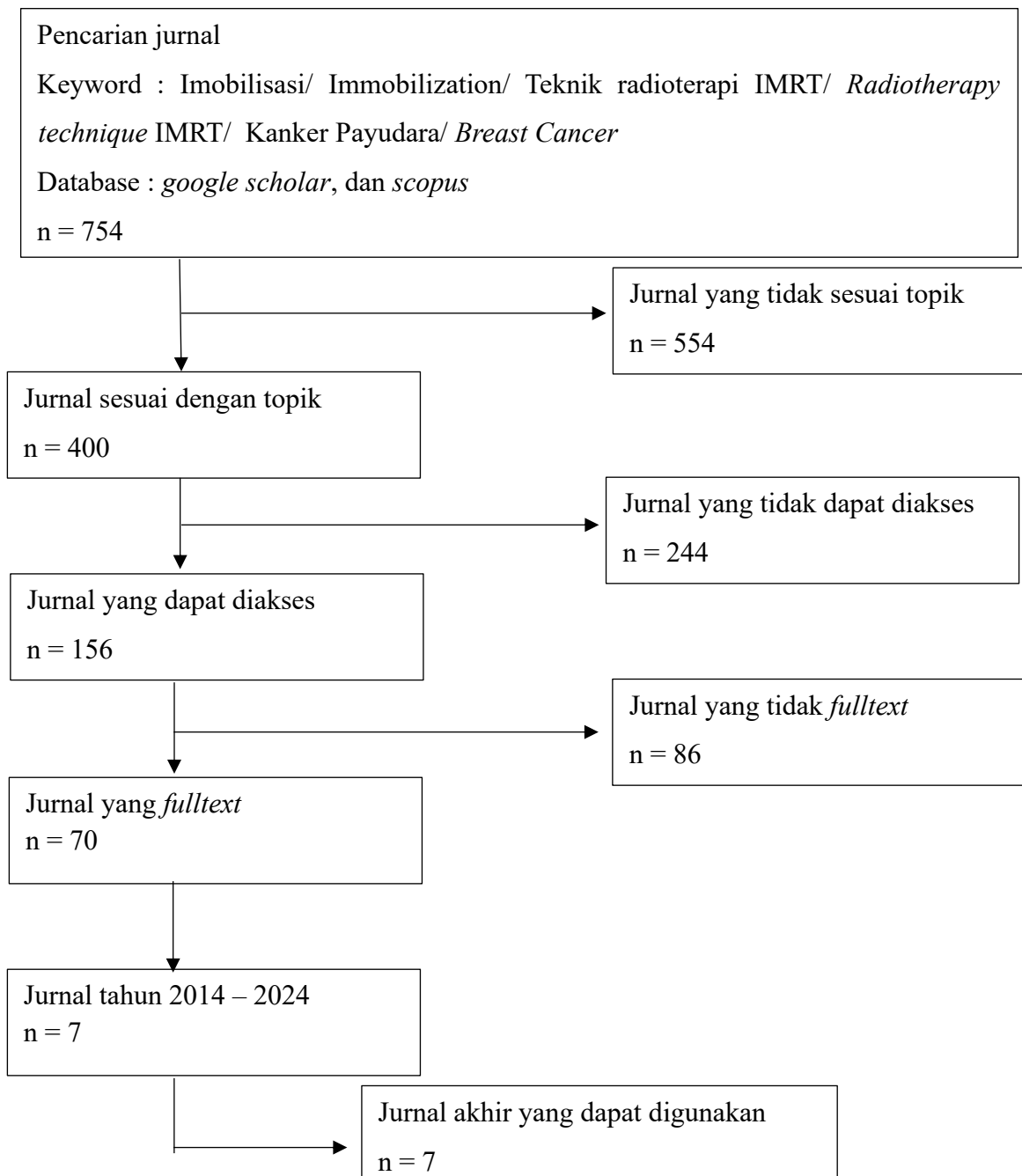
### 3.5 Sintesis penelitian

Hasil *literature review* akan dijelaskan dengan mengikuti tema sebagai berikut:

1. Melakukan perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara.
2. Menentukan imobilisasi yang efektif untuk terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara.

### 3.6 Alur Prosedur Penelitian

Alur penelitian merupakan prosedur penelitian *literature review* yang ditampilkan dalam bentuk alur bagan untuk menetapkan penyeleksian jurnal atau penelitian yang didapati dan disesuaikan dengan tujuan dari penelitian *literature review*.



Bagan 3.1 Alur prosedur penelitian



### 3.7 Analisis Data

Analisis data adalah suatu prosedur pencarian dan penyusunan data secara sistematis yang dihasilkan dari berbagai sumber lain yang cukup kompleks sesuai fokus penelitian yang dikaji (Mardiyantoro, 2019). Pada penelitian ini, ada beberapa tahapan analisis data, antara lain sebagai berikut:

#### 3.7.1 Pengumpulan data

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data dalam bentuk jurnal nasional dan jurnal internasional yang sesuai dengan topik penelitian peneliti. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pencarian menggunakan *google scholar* dan menggunakan kata kunci penggunaan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara.

#### 3.7.2 Reduksi data

Pada tahap ini, peneliti menggunakan cara mereduksi data dengan merangkum, memilih hal pokok, memusatkan pada hal penting, hingga memperlihatkan gambaran yang jelas mengenai jurnal ataupun naskah publikasi yang sudah sesuai dengan topik penggunaan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara sehingga memudahkan dalam melakukan analisis selanjutnya.

#### 3.7.3 Penyajian data

Setelah melakukan reduksi data, peneliti menyajikan data dengan cara mengelompokkan data yang sudah direduksi dalam bentuk tabel, agar memudahkan peneliti dalam memperoleh hasil penelitian.

#### 3.7.4 Analisis isi

Saat pengelolaan data, peneliti menggunakan metode analisis isi, yakni metode pengumpulan dan analisis isi data yang telah dipilih sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian, kemudian dibandingkan dengan teori yang ada, setelah membandingkan dengan teori maka peneliti akan menilai keefektifan.

#### 3.7.5 Kesimpulan

Penyimpulan Setelah mendapatkan hasil analisis, langkah terakhir dari penelitian adalah menarik kesimpulan yang berisi jawaban dari permasalahan dan tujuan yang dihadapi dalam penelitian, yakni perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil literature review

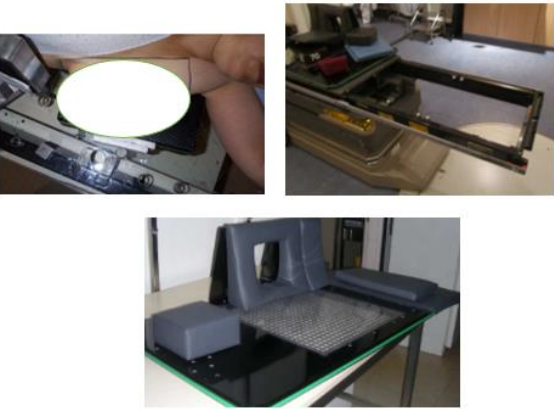
Literatur yang akan digunakan pada penelitian ini berdasarkan proses penyeleksian kriteria inklusi dengan topik penelitian yaitu penggunaan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik *intensity modulated radiation therapy* (IMRT) pada kasus kanker payudara. Adapun literatur yang dianalisa terdiri dari tujuh jurnal penelitian, yang telah di *review* peneliti antara lain :

- 4.1.1 S. Krhili, E. Costa, H.-P. Xu, Y.M. Kirova (2019) “*Whole breast radiotherapy in the isocentric lateral decubitus position: Role of the immobilization device and table on clinical results*”.
- 4.1.2 Lisa Montgomery, Terri Flood and Paul Shepherd (2020)” *A service evaluation of the immobilisation techniques adopted for breast cancer patients with large and/or pendulous breasts, receiving external beam radiotherapy*”.
- 4.1.3 Konglong Shen, Jie Xiong, Zhiguo Wang, Weifeng Wang, Wan Li, Jidan Zhou, Zhonghua Deng, Bin Li<sup>1</sup> and Renming Zhong (2020) “Design of a new breast vacuum bag to reduce the global and local setup errors and to reduce PTV margin in post-mastectomy radiation therapy”
- 4.1.4 Ira Wulandari, Nursama Heru Apriantoro, Sriyatun, Moh Haris (2023) “Penatalaksanaan Radioterapi Kanker Payudara Teknik IMRT”.

- 4.1.5 Nursama Heru Apriantoro, Yudha Kartika, Rudy Kurniawan (2023) “Teknik Radioterapi Kanker Payudara Post Mastektomi Dengan Teknik Intensity Modulated Radiation Therapy”.
- 4.1.6 Heidi Probs, Heath Reed, Andrew Stanton, Rebecca M Simpson, Stephen J Walters (2023) “*A randomised clinical feasibility trial of a breast immobilisation device: The SuPPORT 4 All (S4A) bra.*”
- 4.1.7 Andry Putra Wijaya, I Putu Eka Juliantara, Devina Fikli (2024) “Analisa Efektifitas Penggunaan Base Plate Orfit Pada Kasus Kanker Payudara Posisi Prone Dengan Teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) Di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur”.

Hasil deskriptif dari tujuh jurnal diatas akan dituangkan oleh peneliti dalam bentuk tabel dibawah ini :

**Tabel 4.1 Perbandingan Imobilisasi Terapi Radiasi Eksterna Dengan Teknik IMRT Pada Kasus Kanker Payudara**

No	Nama Peneliti,  Tahun Judul artikel,  Jurnal	Gambar alat imobilisasi	Alat Imobilisasi Yang Digunakan
1.	<p>S. Krhili, E. Costa, H.-P. Xu, Y.M. Kirova (2019). <i>“Whole breast radiotherapy in the isocentric lateral decubitus position: Role of the immobilization device and table on clinical results”</i>.  <i>Cancer/Radiotherapie.</i></p>		Breast Board ( <i>Techset</i> )

Bersambung

2. Lisa Montgomery, Terri Flood and Paul Shepherd (2020) "A service evaluation of the immobilisation techniques adopted for breast cancer patients with large and/or pendulous breasts, receiving external beam radiotherapy".

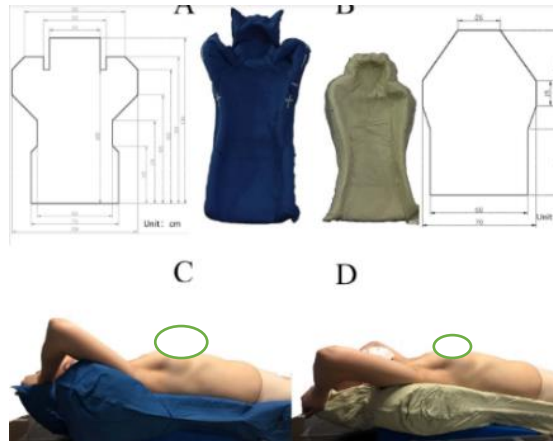
*Journal of Radiotherapy in Practice*



Breast Board Prone

3. Konglong Shen, Jie Xiong, Zhiguo Wang, Weifeng Wang, Wan Li, Jidan Zhou, Zhonghua Deng, Bin Li and Renming Zhong (2020) "Design of a new breast vacuum bag to reduce the global and local setup errors and to reduce PTV margin in post-mastectomy radiation therapy"

*Journal of Radiation Research*



Vacuum Bag

- 
4. Ira Wulandari, Nursama Heru Apriantoro, Sriyatun, Moh Haris (2023) “Penatalaksanaan Radioterapi Kanker Payudara Teknik IMRT”.

*Jurnal Radiografer Indonesia*



Breast Board

- 
5. Nursama Heru Apriantoro, Yudha Kartika, Rudy Kurniawan (2023) “Teknik Radioterapi Kanker Payudara Post Mastektomi Dengan Teknik Intensity Modulated Radiation Therapy”.

*Journal for Health Sciences*



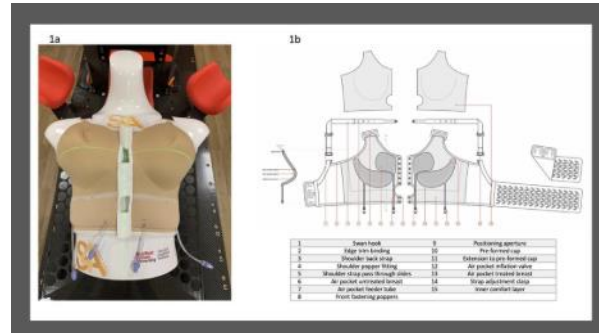
Breast Board, masker termoplastik

---

Bersambung

6. Heidi Probs, Heath Reed, Andrew Stanton, Rebecca M Simpson, Stephen J Walters (2023) “A randomised clinical feasibility trial of a breast immobilisation device: The SuPPORT 4 All (S4A) bra.”.

*Clinical Oncology*



Breast Board with Bra

7. Andry Putra Wijaya, I Putu Eka Juliantara, Devina Fikli (2024) “Analisa Efektifitas Penggunaan Base Plate Orfit Pada Kasus Kanker Payudara Posisi Prone Dengan Teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) Di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur”.

*Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Gizi*



Base Plate Orfit



**Tabel 4.2 Keefektifan imobilisasi dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara.**

No	Alat Imobilisasi	Kelebihan	kekurangan
1.	Breast Board (Techset)	Payudara ditarik menjauhi dinding dada, sehingga jaringan paru-paru (dan jantung) yang berada di jalur perawatan lebih sedikit.	kesulitan dalam penanganan, dan keterbatasan aksesibilitas
2.	Breast Board Prone	teknik prone ini masuk akal dalam hal reproduktifitas, tetapi teknik ini memerlukan waktu tambahan untuk pengaturan pasien dan penanganan manual pada posisi meja yang lebih tinggi.	perubahan dari posisi terlentang ke tengkurap akan melibatkan pengadaan peralatan, pelatihan staf ekstensif, dan revisi protokol. Selain itu, peningkatan durasi slot waktu mungkin terjadi selama fase induksi dan mungkin setelahnya.
3.	Vacuum Bag	Dapat mengurangi kesalahan dengan menyediakan stabilisasi, dan memiliki pengaturan yang mudah	ruang hampa udara selama masa perawatan dan berubah bentuk. Penting untuk mempertahankan stabilitas vakum selama masa perawatan. Pasien harus diberi posisi yang dapat direproduksi yang tidak akan berubah selama periode perawatan yang akan datang.
4.	Breast Board	yang paling umum dan disukai karena mudah persiapan dan pengulangannya	pengaturan pasien perbedaan dan sudut kemiringan yang terbatas.
5.	Breast Board, masker termoplastik	penggunaan masker termoplastik alat bantu positioning untuk mencegah pergerakan tubuh pasien pada saat pemberian dosis radiasi dilakukan	risiko ke permukaan kulit, dan pasien merasa tidak nyaman

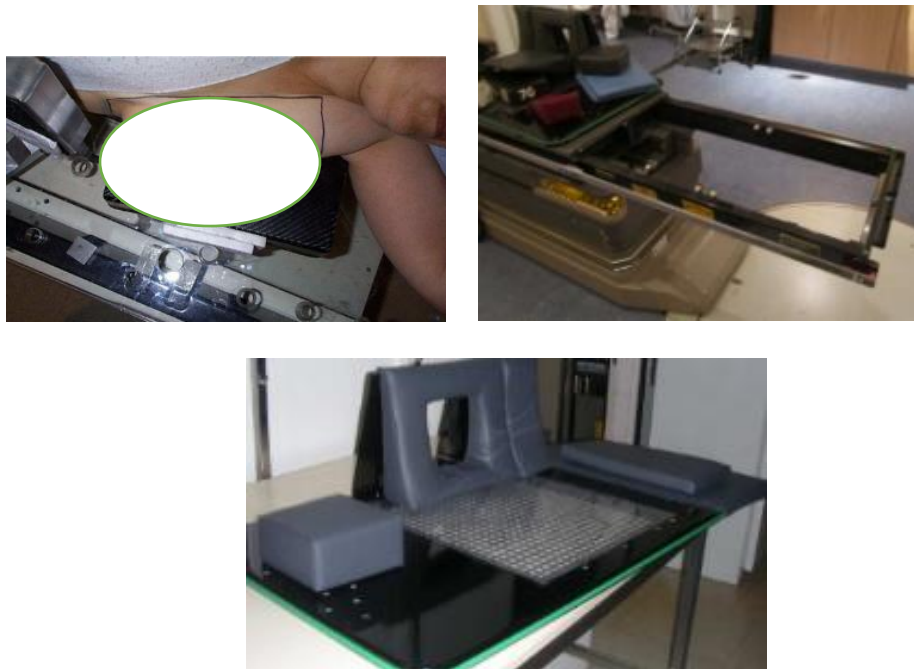
---

6. Breast Board with Bra	Menunjukkan bahan bra tidak meningkatkan reaksi kulit, dan dapat mencegah pergerakan tubuh pasien pada saat pemberian dosis radiasi yang dilakukan.	Pada pasien yang memiliki luka akan terasa nyeri dan peralatan tambahan, keterbatasan aksesibilitas.
7. Base Plate Orfit	Membantu mengurangi dosis radiasi yang diterima oleh organorgan sehat, terutama paru dan jantung	kesulitan dalam penanganan, biaya dan peralatan tambahan, keterbatasan aksesibilitas

---

Berdasarkan tabel ekstraksi data diatas, terdapat 7 *literature* relevan yang akan dianalisa untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian ini. pertama oleh (Krhili et al., 2019), artikel kedua oleh (Montgomery et al., 2020), artikel ketiga oleh (Shen et al., 2020), artikel keempat oleh (Wulandari et al., 2023), artikel kelima oleh (Apriantoro & Kartika, 2023), artikel keenam oleh (Probst et al., 2023), artikel ketujuh oleh (Wijaya et al., 2024).

Penelitian S.Krhili, dkk (2019) pada penggunaan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT dengan kasus kanker payudara perangkat imobilisasi dekubitus lateral terdiri dari papan pasien khusus (Techset) dengan sandaran punggung. Pada posisi dekubitus lateral, payudara ditarik menjauhi dinding dada, sehingga jaringan paru-paru (dan jantung) yang berada di jalur perawatan lebih sedikit.



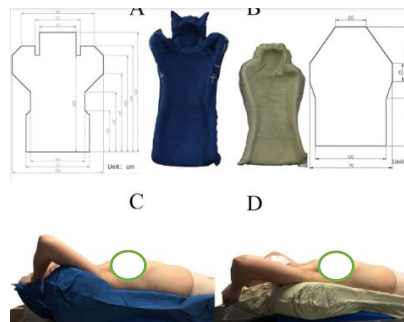
Gambar 4.1 Imobilisasi Lateral Decubitus (Krhili et al., 2019)..

Penelitian Lisa Montgomery dkk. (2020) pada penggunaan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT dengan kasus kanker payudara perangkat imobilisasi yang digunakan breast board khusus untuk posisi *prone*. Teknik prone ini masuk akal dalam hal reproduktifitas, tetapi teknik ini memerlukan waktu tambahan untuk pengaturan pasien dan penanganan manual pada posisi meja yang lebih tinggi.



Gambar 4.2 Imobilisasi Breast Board Prone (Montgomery et al., 2020).

Hasil penelitian (Shen et al., 2020) pada penggunaan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT dengan kasus kanker payudara perangkat imobilisasi yang digunakan *vacuum bag* dengan posisi *supine*. Dapat mengurangi kesalahan dengan menyediakan stabilisasi, dan memiliki pengaturan yang mudah.



Gambar 4.3 Imobilisasi Vacuum Bag (Shen et al., 2020).

Penelitian Ira Wulandari, dkk (2023) pada penggunaan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT dengan kasus kanker payudara perangkat imobilisasi yang digunakan *Breast Board*. yang paling umum dan disukai karena mudah persiapan dan pengulangannya, dan harganya lebih murah. . Posisi pasien dimulai dengan memposisikan pasien *supine* dan tangan diposisikan senyaman mungkin diatas kepala serta kepala menoleh kesebelah kiri alat imobilisasi pada pasien berupa *Breast Board*. Posisi Objek Titik referensi pada persilangan dari laser midline, lateral kanan dan lateral kiri. Tiga (3) titik referensi ini diletakkan pada dinding dada yang akan dijadikan titik referensi untuk isosenter.



Gambar 4.4 Imobilisasi Breast Board (Wulandari et al., 2023).

Artikel Nursama Heru Apriantoro, dkk (2023) pada penggunaan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT dengan kasus kanker payudara perangkat imobilisasi yang digunakan *Breast Board* dan masker termoplastik. Untuk mencegah pergerakan tubuh pasien pada saat pemberian dosis radiasi dilakukan dan digunakan pada *post mastektomi*. Posisi pasien dimulai dengan pasien diposisikan *supine* atau tidur terlentang di atas meja

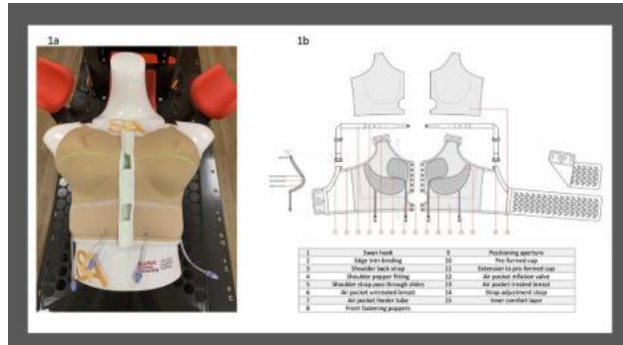
pemeriksaan dan tangan diposisikan senyaman mungkin diatas kepala serta kepala menoleh kesebelah kiri alat immobilisasi pada pasien berupa *Breast Board*. Masker termoplastik digunakan sebagai fiksasi untuk mengurangi pergerakan pasien di daerah sekitar penyinaran. Setelah masker mulai mengeras, kemudian atur 3 titik referensi marker radiopaque dari timbal pada persilangan dari laser midline, lateral kanan dan lateral kiri. 3 titik referensi ini diletakkan pada dinding dada yang akan dijadikan titik referensi untuk isosenter.



Gambar 4.5 Immobilisasi breast board Masker Termoplastik (Apriantoro & Kartika, 2023).

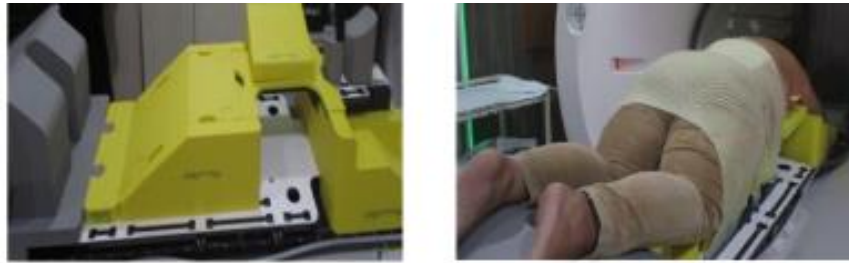
Hasil penelitian Heidi Probst, dkk (2023) pada penggunaan immobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT dengan kasus kanker payudara perangkat immobilisasi yang digunakan *breast board with bra*. Menunjukkan bahan bra tidak meningkatkan reaksi kulit, dan dapat mencegah pergerakan tubuh pasien pada saat pemberian dosis radiasi yang dilakukan. Pemeriksaan dilakukan dengan memposisikan pasien dalam posisi supine dan tangan diposisikan senyaman mungkin diatas kepala serta alat immobilisasi pada pasien berupa *Breast Board. With Bra* Posisi Objek Titik referensi pada

Menempatkan laser anterior tunggal ditempatkan di garis tengah dalam bukaan posisi bra, dan tanda salib samping pada bra.



Gambar 4.6 Immobilisasi breast board with bra (Probst et al., 2023).

Hasil penelitian dari Andry Putra Wijaya, dkk (2024) pada penggunaan immobilisasi terapi radiasi eksternal dengan teknik IMRT dengan kasus kanker payudara perangkat immobilisasi yang digunakan *Base Plat Orfit*. Membantu mengurangi dosis radiasi yang diterima oleh organ-organ sehat, terutama paru dan jantung. Pasien diposisikan *prone* di atas meja pemeriksaan, sebelum memosisikan pasien radiografer memastikan masker termoplastik. Setelah posisi di rasa nyaman oleh pasien radiografer melakukan pemasangan masker termoplastik pada bagian bokong pasien agar posisi pasien tidak berubah. Kemudian radiografer melakukan penandaan dengan menempelkan plester putih di samping kiri, kanan, atas dan bawah sisi blue bag. Setelah itu plester diberi garis menggunakan spidol dan di tempelkan timbal berukuran kecil sebagai titik referensi.. Posisi Objek Titik referensi pada persilangan dari laser midline, lateral kanan dan lateral kiri. Tiga (3) titik referensi ini diletakkan pada dinding dada yang akan dijadikan titik referensi untuk isosenter.



Gambar 4.7 Immobilisasi Base Plat Orfit (Wijaya et al., 2024).

## 4.2 Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ini akan menganalisis artikel-artikel yang terkait dengan penelitian dan membandingkan artikel-artikel yang di review sesuai dengan tujuan penelitian untuk menghasilkan kesimpulan mengenai penggunaan immobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik IMRT pada kasus kanker payudara.

### 4.2.1 Perbandingan Immobilisasi Terapi Radiasi Eksterna Pada Kasus Kanker Payudara.

Seluruh artikel penelitian yang di review peneliti terdapat tujuh artikel penelitian, yang telah di riview peneliti dari tujuh jurnal berbeda baik jurnal internasional dan nasional, dari artikel tersebut terdapat enam artikel yang sama dengan teori dan satu artikel yang berbeda dengan teori, artikel yang di review peneliti yang dapat peneliti rangkum yaitu;

artikel (Krhili et al., 2019) tentang menjelaskan pada penggunaan immobilisasi dengan posisi lateral decubitus pasien ditempatkan posisi lateral dekubitus pada papan dada (*Techset*) khusus dengan sandaran



punggung. Permukaan penyangga terdiri dari bagian datar tempat meletakkan payudara dan bagian melengkung disesuaikan dengan cembung dada. Dari penelitian sejalan dengan teori (Haydaroglu & Ozyigit, 2013) bahwa pemakaian imobilisasi pada posisi lateral dengan payudara yang akan dirawat diletakkan di atas *treatment couch*. Tingkat dermatitis tingkat 3 dan fibrosis tingkat 2-3 dalam penelitian tersebut sangat rendah, meskipun pasien memiliki ukuran payudara lebih besar dibandingkan penelitian yang diterbitkan sebelumnya yang melaporkan 27-36% dermatitis tingkat 3-4 tergantung pada apakah iradiasi termodulasi intensitas atau tidak. Hasilnya menegaskan bahwa keuntungan anatomis dari posisi dekubitus lateral mungkin berguna pada penyinaran seluruh payudara yang mengalami hipofraksionasi.

Artikel (Montgomery et al., 2020) menggunakan imobilisasi *breast board* dengan posisi prone. Posisi ini diterapkan pada payudara besar atau terjumbai, dan artikel (Wijaya et al., 2024) menggunakan imobilisasi *base plat orfit* dengan posisi prone. Dari penelitian tersebut sejalan dengan teori (Haydaroglu & Ozyigit, 2013) bahwa pemakaian imobilisasi pada posisi prone. Perbedaan dari dua artikel tersebut yaitu pada penggunaan imobilisasi, pada artikel Montgomery et al., 2020 hanya menggunakan alat imobilisasi breast board, sedangkan pada artikel Wijaya et al., 2024 menggunakan alat imobilisasi *base plat orfit* dengan pemasangan masker temoplastik di sekitar area bokong. Peneliti mengamati pada artikel Montgomery et al., 2020 bahwa posisi prone pada pemeriksaan

menggunakan breast board khusus prone dengan payudaranya tergantung melalui bingkai dalam posisi bergantung. Hasil menunjukkan bahwa akurasi pengaturan umumnya lebih buruk pada posisi tengkurap dan sesi pengobatan lebih lama karena *cone beam computed tomography* (CBCT) harian dianggap perlu untuk menjamin posisi pasien yang benar dan untuk menghindari penyinaran yang tidak diinginkan pada payudara kontralateral. Dan peneliti mengamati bahwa pada artikel Wijaya et al., 2024 masker termoplastik dan base plat Orfit membantu menciptakan stabilitas posisi pasien, yang penting untuk menjaga konsistensi selama setiap sesi penyinaran. Ini membantu dalam mencapai reproduksibilitas posisi yang diperlukan untuk meminimalkan variasi dalam penyinaran dan memastikan dosis yang tepat pada area target.

Artikel (Shen et al., 2020) menggunakan imobilisasi *vacuum bad*, dengan posisi pasien supine tubuh sejajar dengan meja pemeriksaan dan lengan di atas kepala, pasien berada di atas tempat tidur plastik yang diisi dengan mikrosfer. Dari penelitian tersebut sejalan dengan teori (Haydaroglu & Ozyigit, 2013) bahwa pemakaian imobilisasi pada *vacuum bag*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang kantong vakum payudara baru untuk memperkuat dukungan lengan, dan membandingkan kesalahan pengaturan global dan lokal dengan kantong vakum tradisional. Peneliti mengamati bahwa penggunaan imobilisasi ini dapat digunakan kembali dan dapat memberikan metode yang lebih nyaman untuk menciptakan gambaran. Hasil penelitian ini terutama menganalisis efek

kantong vakum baru dan kantong vakum tradisional terhadap kesalahan pengaturan global, kesalahan pengaturan lokal, dan gerakan pernapasan dinding dada. Namun, ada beberapa keterbatasan. Terdapat perbedaan antara masing-masing pasien untuk kedua kelompok ini karena tidak ada data yang menggunakan kedua kantong vakum pada pasien yang sama. Selain itu, baik kesalahan pengaturan global maupun kesalahan pengaturan lokal. Untuk memastikan keakuratan terapi radiasi dan mengurangi dosis radiasi tambahan pasien, sistem pencitraan permukaan optik *open system interconnection* (OSI) memainkan peran yang semakin penting dalam terapi radiasi payudara. Selanjutnya untuk mengurangi dosis radiasi ke paru-paru dan jantung.

Artikel (Wulandari et al., 2023) menggunakan imobilisasi *breast board* dengan posisi pasien supine dengan kedua lengan diletakkan pada *arm rest low* dan papan dibuat miring. Dari penelitian tersebut sejalan dengan teori (Haydaroglu & Ozyigit, 2013) bahwa pemakaian imobilisasi pada *breast board*. Peneliti mengamati bahwa penggunaan imobilisasi ini paling umum digunakan. Menunjukkan informasi dosis yang diberikan kepada pasien pada area payudara dengan 25 fraksi. Dosis yang diberikan 2 Gy setiap fraksinya sehingga total dosis yang diberikan 50 Gy. Perencanaan radiasi teknik IMRT dilakukan secara *inverse planning* atau secara komputerasi dimana fisikawan medis akan memasukkan data dosis yang diberikan, batasan dosis jaringan sehat, prioritas terhadap tumor dan OAR, dan jumlah fraksinasi. Kemudian komputer akan

menghitung dan menentukan arah berkas sinar, data output penyinaran, bentuk lapangan dari blok MLC untuk setiap lapangan, intensitas berkas sinar sampai objek tersebut tercapai dan angka pergeseran dari titik origin/ *reference* ke *isocenter* penyinaran serta menampilkan kurva *Dosis Volume Histogram* (DVH).

Hasil penelitian (Apriantoro & Kartika, 2023) menggunakan imobilisasi masker termoplastik dengan *breast board* dengan posisi pasien supine. Dari penelitian tersebut sejalan dengan teori (Haydaroglu & Ozyigit, 2013) bahwa pemakaian imobilisasi pada masker termoplastik dan *breast board*. Peneliti mengamati bahwa penggunaan imobilisasi ini dalam penggunaan sehari-hari jaringan payudara cenderung keluar dari cetakan kecuali jika cetakan dipasang sangat rapat. Prosedur yang dilakukan sesuai dengan estándar penyinaran pada umumnya, pada perencanaan penyinaran dilakukan dosis total radiasi eksternal 5000 cGy dan dosis per-fraksi 200 cGy dengan total 25 kali penyinaran. bisa dipastikan bahwa volume targetnya sudah memadai dan volume *Organ At Risk* nya sudah ter cover dengan aman. Hasil perhitungan perencanaan radiasi tersebut berupa *Kurva Isodose*, *Dose Volume Histogram*, perhitungan awal meja penyinaran serta pergeseran-pergeseran penting dari posisi.

Artikel (Probst et al., 2023) menggunakan imobilisasi *breast board with bra* dengan posisi pasien supine. Dari penelitian tersebut ada perbedaan dengan teori (Haydaroglu & Ozyigit, 2013) bahwa pemakaian

imobilisasi pada posisi supine. Peneliti mengamati bahwa pada artikel (Probst et al., 2023), pengukuran standar meliputi pengukuran lingkaran dada pasien (menggunakan pita pengukur standar penjahit) pada titik di bawah payudara dan pada bagian terluas payudara. Hal ini memungkinkan perhitungan ukuran cup bra dan pita bra. Perbedaan antara ukuran pita dan ukuran payudara penuh menentukan ukuran cup bra. Penelitian ini menunjukkan data yang menggembirakan yang menunjukkan bahwa bra S4A dapat digunakan sebagai bagian dari jalur radioterapi saat ini untuk pasien dengan payudara utuh. Skor kulit menunjukkan bahan bra tidak meningkatkan reaksi kulit. Konsistensi skor kenyamanan dari awal hingga minggu ke-3 juga memastikan bahwa bra tetap mempertahankan kenyamanannya bahkan ketika reaksi radiasi normal pada kulit berkembang.

Berdasarkan dari ketujuh artikel diatas dapat disimpulkan terdapat enam artikel yang sama dengan teori dan satu artikel yang berbeda dengan teori yaitu pada imobilisasi *breast board with bra*. Pada teori tidak menjelaskan penggunaan breast board with bra akan tetapi penggunaan breast board hampir sama kegunaannya dengan breast board & masker termoplastik, perbedaan dari breast board with bra yaitu dapat mengurangi reaksi kulit pada proses penyinaran dan juga memberikan rasa nyaman dengan pasien. Pada enam artikel di atas terdapat posisi pasien yang sama yaitu pada posisi *lateral decubitus* dan yang berbeda hanya pada penggunaan alat imobilisasi. Pada posisi prone terdapat jenis imobilisasi

*breast board prone* dan *base plat orbit*. Sedangkan pada posisi pasien supine terdapat jenis immobilisasi *vacuum bag*, *breast board*, *breast board* dan masker termoplastik, dan *breast board with bra*.

#### **4.2.2 Immobilisasi Yang Efektif Pada Payudara.**

Seluruh artikel penelitian yang di review peneliti terdapat 7 artikel yang dapat peneliti rangkum dari ke efektifan pada penggunaan immobilisasi yaitu; Artikel (Krhili et al., 2019) keuntungan dari posisi ini adalah payudara ditarik menjauhi dinding dada, sehingga jaringan paru-paru (dan jantung) yang berada di jalur perawatan lebih sedikit tpa pada posisi *lateral decubitus* menunjukkan bahwa penyinaran pada posisi dekubitus lateral dapat direproduksi, ditoleransi dengan baik, dan hasil klinisnya sebanding terlepas dari modalitas berbeda yang diperbolehkan, serta untuk pada penggunaan posisi lateral dengan kanker payudara stadium awal. kerugiannya adalah kesulitan dalam penanganan, dan keterbatasan aksesibilitas.

Artikel (Montgomery et al., 2020) keuntungan teknik prone ini masuk akal dalam hal reproduktifitas, tetapi teknik ini memerlukan waktu tambahan untuk pengaturan pasien dan penanganan manual pada posisi meja yang lebih tinggi, dan pada posisi prone dapat mengurangi toksisitas akibat radiasi pada wanita dengan payudara besar, kerugiannya adalah perubahan dari posisi terlentang ke tengkurap akan melibatkan pengadaan peralatan, pelatihan staf ekstensif, dan revisi protokol. Selain itu,

peningkatan durasi slot waktu mungkin terjadi selama fase induksi dan mungkin setelahnya.

Artikel (Shen et al., 2020) keuntungan pada pemakaian *vacuum bag* unik untuk pasien, mengurangi kesalahan dengan menyediakan stabilisasi, dan memiliki pengaturan yang mudah. Ini sangat ideal dibandingkan dengan dudukan alfa karena dapat digunakan kembali dan tidak memiliki paparan bahan kimia. Kerugiannya adalah kehilangan ruang hampa udara selama masa perawatan dan berubah bentuk. Penting untuk mempertahankan stabilitas vakum selama masa perawatan. Pasien harus diberi posisi yang dapat direproduksi yang tidak akan berubah selama periode perawatan yang akan datang.

Artikel (Wulandari et al., 2023) keuntungan penggunaan *breast board* yang paling umum dan disukai karena mudah persiapan dan pengulangannya. Kekurangannya adalah pengaturan pasien perbedaan dan sudut kemiringan yang terbatas. Artikel (Apriantoro & Kartika, 2023) ke efektivitasan penggunaan masker termoplastik alat bantu positioning untuk mencegah pergerakan tubuh pasien pada saat pemberian dosis radiasi dilakukan,. Kekurangannya adalah risiko ke permukaan kulit dan pasien merasa tidak nyaman

Artikel (Probst et al., 2023) kelebihan penggunaan *breast board with bra* bahwa bra tersebut dapat dengan mudah diintegrasikan ke dalam teknik perawatan, alat ini dilaporkan nyaman dan dapat ditoleransi dengan baik oleh pasien. Kekurangannya adalah peralatan tambahan,

keterbatasan aksesibilitas. Artikel (Wijaya et al., 2024) ke efektivitasan penggunaan *base plate orfit* presisi dalam planning penyinaran, penyinaran yang lebih efisien, perlindungan organ sehat, kenyamanan pasien. Kekurangannya adalah kesulitan dalam penanganan, biaya dan peralatan tambahan, keterbatasan aksesibilitas

Berdasarkan dari ketujuh artikel diatas dapat disimpulkan bahwa immobilisasi yang efektif pada payudara yaitu *supine breast board* sudah cukup. Dikarenakan *supine breast board* ini yang paling umum dan disukai karena mudah persiapan dan pengulangannya. Penggunaan immobilisasi lainnya pada 6 artikel tersebut dapat direproduksi akan tetapi tidak semua rumah sakit memiliki aksesibilitas pada penggunaan immobilisasi tersebut. Dan juga penggunaan immobilisasi breast board dengan masker termoplastik pada kasus mastektomi lebih mudah untuk direproduksi.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil pembahasan Tugas Akhir studi literature dengan judul “*literature review* perbandingan imobilisasi terapi radiasi eksterna dengan teknik *Intensity Modulated Radiation Therapy* pada kasus kanker payudara” peneliti menarik Kesimpulan

5.1.1 Berdasarkan dari ketujuh artikel diatas dapat disimpulkan terdapat enam artikel yang sama dengan teori dan satu artikel yang berbeda dengan teori yaitu pada imobilisasi *breast board with bra*. Pada teori tidak menjelaskan penggunaan breast board with bra akan tetapi penggunaan breast board hampir sama kegunaannya dengan breast board & masker termoplastik, perbedaan dari breast board with bra yaitu dapat mengurangi reaksi kulit pada proses penyinaran dan juga memberikan rasa nyaman dengan pasien. Pada enam artikel di atas terdapat posisi pasien yang sama yaitu pada posisi *lateral decubitus* dan yang berbeda hanya pada penggunaan alat imobilisasi. Pada posisi prone terdapat jenis imobilisasi *breast board prone* dan *base plat orbit*. Sedangkan pada posisi pasien supine terdapat jenis imobilisasi *vacuum bag*, *breast board*, *breast board* dan masker termoplastik, dan *breast board with bra*

5.1.2 Berdasarkan dari ketujuh artikel diatas dapat disimpulkan bahwa imobilisasi yang efektif pada payudara yaitu *supine breast board* sudah cukup. Dikarenakan *supine breast board* ini yang paling umum dan disukai karena mudah persiapan dan pengulangannya. Penggunaan imobilisasi lainnya pada 6 artikel tersebut dapat direproduksi akan tetapi tidak semua rumah sakit memiliki aksesibilitas pada penggunaan imobilisasi tersebut. Dan juga penggunaan imobilisasi breast board dengan masker termoplastik pada kasus mastektomi lebih mudah untuk direproduksi.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil tinjauan literature ini peneliti mengemukakan saran sebagai berikut:

### 5.2.1 Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi penelitian lebih lanjut, namun disarankan untuk lebih memperdalam permasalahan dari rumusan permasalahan penelitian ini. Selain itu, peneliti selanjutnya dapat menggunakan informasi menjadi lebih lengkap.

### 5.2.2 Bagi Instalasi pelayanan Kesehatan

Saran yang diajukan Upaya perlu dilakukan untuk meningkatkan aksesibilitas unit radioterapi, terutama di daerah dengan sumber daya terbatas, guna memastikan teknologi ini

dapat diadopsi secara lebih luas. Dengan pertimbangan yang cermat, penerapan teknologi ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi pasien dan keberlanjutan operasional unit radioterapi.

### 5.2.3 Bagi Institusi Pendidikan

Hasil Literature Review ini dapat digunakan sebagai bahan bacaan dan referensi di perpustakaan sebagai sarana untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan wawasan di bidang radiologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C., & Laifa, F. (2018). Hubungan Informasi dan Umur dengan Kecemasan Ibu Kanker Payudara pada Tindakan Kemoterapi di Rumah Sakit Umum Daerah Zainoel Abidin. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 4(2), 185–196.
- Apriantoro, N. H., & Kartika, Y. (2023). Teknik Radioterapi Kanker Payudara Post Mastektomi dengan Teknik Intensity Modulated Radiation Therapy. *Indonesian Journal for Health Sciences*, 7(1), 22–28.
- Chang, D. S., Lasley, F. D., Das, I. J., Mendonca, M. S., & Dynlacht, J. R. (2014). *Basic Radiotherapy Physics and Biology*.
- Haydaroglu, A., & Ozyigit, G. (2013). Principles and practice of modern radiotherapy techniques in breast cancer. In *Principles and Practice of Modern Radiotherapy Techniques in Breast Cancer*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5116-7>
- Krhili, S., Costa, E., Xu, H.-P., & Kirova, Y. M. (2019). Whole breast radiotherapy in the isocentric lateral decubitus position: role of the immobilization device and table on clinical results. *Cancer/Radiotherapie*, 23(3), 209–215.
- Montgomery, L., Flood, T., & Shepherd, P. (2020). A service evaluation of the immobilisation techniques adopted for breast cancer patients with large and/or pendulous breasts, receiving external beam radiotherapy. *Journal of Radiotherapy in Practice*, 19(4), 341–346.
- Nahar Mardiyantoro. (2019). *Metodologi Penelitian*. Elearning FASTIKOM.
- Probst, H., Reed, H., Stanton, A., Simpson, R. M., Walters, S. J., Simpson, H., Brown, G., Hielscher, S., Bryan-Jones, K., & Johnson, J. (2023). A Randomised Clinical Feasibility Trial of a Breast Immobilisation Device: The SuPPORT 4 All Bra. *Clinical Oncology*, 35(12), 801–810.
- Puspitasari, R. A., Pertiwi, W. I., Sholihah, P. M., Fariqoh, W. H., Kavilani, N., & Astuti, S. D. (2020). Analisis Kualitas Berkas Radiasi LINAC Untuk Efektivitas Radioterapi. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 22(1), 11.
- Putra, I. G. P. A. W., Jeniyanthi, N. P. R., & Ganapati, N. P. D. (2024). Analisis Perhitungan Nilai Rata-Rata Pergeseran Verifikasi Geometri Menggunakan EPID Pada Pasien Kanker Payudara Di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. IGNG Ngoerah. *Jurnal Anestesi*, 2(1), 88–100.
- Putra, S. R. (2015). *Buku Lengkap Kanker Payudara*. LAKSANA. <https://books.google.co.id/books?id=LdpwEAAAQBAJ>
- Putri, A. K., & Sonia, D. (2021). Efektivitas Pengembalian Berkas Rekam Medis Rawat Inap Dalam Menunjang Kualitas Laporan di Rumah Sakit Bhayangkara Sartika Asih Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(3), 909–916.
- R. Susworo. (2007). *Radioterapi: Dasar-Dasar Radioterapi, Tata Laksana Radioterapi Penyakit Kanker*, (R. Susworo, Ed.). UI-Press.

- R. Susworo & Henry Kodrat. (2017). *Radioterapi: Dasar-Dasar Radioterapi, Tata Laksana Radioterapi Penyakit Kanker* (Edisi II). UI-Press.
- Rahmawati, H., & Hartono, B. (2021). Kepaniteraan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit. *Muhammadiyah Public Health Journal*, 1(2), 139–154.
- Sari, I. L., Apriliyani, I., & Dewi, F. K. (2023). ASUHAN KEPERAWATAN PADA NY. I DENGAN GANGGUAN KONSEP DIRI:: HARGA DIRI RENDAH DI RSJ PROF. DR. SOEROJO MAGELANG TAHUN 2021. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(5), 1979–1986.
- Shen, K., Xiong, J., Wang, Z., Wang, W., Li, W., Zhou, J., Deng, Z., Li, B., & Zhong, R. (2020). Design of a new breast vacuum bag to reduce the global and local setup errors and to reduce PTV margin in post-mastectomy radiation therapy. *Journal of Radiation Research*, 61(6), 985–992.
- Suriani, S., Iffah, M., & Faraningrum, R. L. (2023). Teknik Terapi Radiasi 3DCRT pada Kanker Endometrium di Unit Radioterapi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(3), 440–459.
- Syarifuddin, S., Nurmala, N., Yunardi, Y., & Hanindiya, B. (2020). TEKNIK RADIOGRAFI OS HUMERUS DENGAN KASUS FRAKTUR 1/3 DISTAL HUMERUS DI INSTALASI RADIOLOGI RUMAH SAKIT EFARINA ETAHAM BERASTAGI KABUPATEN KARO TAHUN 2020. *Seminar Nasional Bidang Kesehatan, Ekonomi, Pendidikan Dan Kemasyarakatan (SINAS TAMPAN)*, 2(1), 323–334.
- Widjaya, G. H., & Widjaya, G. H. (2018). *Teknik Radioterapi Radiasi Eksternal Kanker Serviks Dengan Separasi Lebih dari 20 Centimeter Pada Pesawat Teleterapi Cobalt-60 di Instalasi Radioterapi RSUP Dr. Kariadi Semarang*.
- Wijaya, A. P., Juliantara, I. P. E., & Fikli, D. (2024). Analisa Efektifitas Penggunaan Base Plate Orfit Pada Kasus Kanker Payudara Posisi Prone Dengan Teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) Di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur. *Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Gizi*, 2(1), 199–215.
- Wulandari, I., Apriantoro, N. H., Sriyatun, S., & Haris, M. (2023). PENATALAKSANAAN RADIOTERAPI KANKER PAYUDARA TEKNIK IMRT. *JRI (Jurnal Radiografer Indonesia)*, 6(1), 15–21.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1: Penelitian Krhili et al ( 2019)

Version of Record: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1278321819300605>

Manuscript\_d8f80886d59f9d73a53d48a3ac850024

1

### **Whole breast radiotherapy in the isocentric lateral decubitus position: role of the immobilization device and table on clinical results**

*Irradiation du sein en position latérale isocentrique : rôle de la table et des dispositifs d'immobilisation*

S. Krhili <sup>1</sup>, É. Costa <sup>1</sup>, H.-P. Xu <sup>1,2</sup>, Y. M. Kirova <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Radiation Oncology, institut Curie, 26, rue d'Ulm, 75005 Paris, France

<sup>2</sup> Department of Radiation Oncology, Ruijin Hospital, Shangai Jiaotong University, School of Medicine, Shangai, China

\*Corresponding author: Youlia Kirova, MD; e-mail: [youlia.kirova@curie.fr](mailto:youlia.kirova@curie.fr)

#### **Funding**

No grants support

#### **Keywords**

breast cancer, isocentric lateral decubitus, immobilization device

#### **Mot clés**

cancer du sein, position latérale isocentrique, dispositifs d'immobilisation

#### **Summary**

*Purpose.*- To evaluate clinical results and the "effect bolus" based on the table design of different linear accelerators in patients with breast cancer treated by previously published whole breast irradiation in the isocentric lateral decubitus position.

*Material and methods.*- We studied 248 consecutive female patients with early stage breast cancer treated by conservative surgery followed by three-dimensional conformal whole breast irradiation in the isocentric lateral decubitus position between January 2013 and February 2014. Radiotherapy was

performed on linear accelerators using a Varian. The energy used was 4 and 10 MV photons or 6 MV photons. All patients were evaluated weekly by the radiation oncologist, acute toxicity was assessed using the NCICTC v 3.0 scale. Late toxicity and cosmetic results were evaluated 18 months after the radiotherapy. Cosmetic results were defined as excellent, good, middle or bad.

*Results.*- Among the 248 women included, the median age was 67 years (range: 35-91 years). All received whole breast radiotherapy with boost in 144 patients (58%). One-hundred-twenty patients received normofractionated and 124 patients hypofractionated whole breast radiotherapy. Median follow-up was 18 months. Acute skin toxicity in the whole breast radiotherapy in the isocentric lateral decubitus position was acceptable : there was 47% of grade 1 radiodermatitis, 50% of grade 2 and 3% grade 3 and no grade 4 for normofractionated radiotherapy; 89% of grade 1 dermatitis and 11% of grade 2 for hypofractionated radiotherapy; 89.7% of grade 0-1 dermatitis and 10.3% of grade 2 for the "flash" scheme and did not differ between the three linear accelerators ( $p=0.2$ ,  $p=0.9$  and  $p=0.2$  respectively for the normofractionated radiotherapy, hypofractionated radiotherapy and the "flash" scheme). Late toxicity was acceptable with 84% of grade 0-1 fibrosis for normofractionated radiotherapy, 94% of patients for hypofractionated radiotherapy and 77% for "flash" scheme and did not differ between the three linear accelerators ( $p=0.44$ ,  $p=1$  and  $p=0.22$  resp.). Most of patients (81%) had an excellent or a good cosmetic outcome.

*Conclusions.*- Whole breast radiotherapy in the isocentric lateral decubitus position is well tolerated. Clinical results are comparable based on different immobilization device allowed by linear accelerators. Particularly, there was no influence of the couch on skin tolerance and cosmetic results.

## **Résumé**

*Objectif de l'étude.*- L'objectif était d'évaluer les résultats cliniques et un « effet bolus » possible de la table de différents accélérateurs linaires dans le cadre de la prise en charge avec la technique de décubitus latéral isocentrique de patientes atteintes d'un cancer du sein.

*Matériel et méthodes .*- Nous avons étudié rétrospectivement les dossiers de 248 patientes atteintes d'un cancer du sein traité à stade précoce avec une chirurgie conservatrice suivie par une irradiation en décubitus latéral isocentrique entre janvier 2013 et février 2014. La radiothérapie a été réalisée par accélérateurs Varian avec des énergies de photons de 4 et 10 MV et 6 MV. La toxicité aigüe a été évaluée selon les National Cancer Institute Common Toxicity Criteria (NCICTC) v 3.0. Une évaluation des résultats esthétiques (définis comme excellents, bons, moyens et mauvais) et de la toxicité tardive ont a été faite 18 mois après la fin de la radiothérapie.

## Lampiran 2: Penelitian Montgomery et al (2020)

*Journal of Radiotherapy in Practice*

cambridge.org/jrp

### Original Article

**Cite this article:** Montgomery L, Flood T, and Shepherd P. (2020) A service evaluation of the immobilisation techniques adopted for breast cancer patients with large and/or pendulous breasts, receiving external beam radiotherapy. *Journal of Radiotherapy in Practice* page 1 of 6. doi: 10.1017/S1460396919000980

Received: 10 September 2019  
Revised: 28 November 2019  
Accepted: 1 December 2019

#### Key words:

external beam radiotherapy; immobilisation; infra-mammary; large pendulous breast; skin fold

#### Author for correspondence:

Paul Shepherd,  
School of Health Sciences, Ulster University,  
Jordanstown Campus, Newtownabbey, County  
Antrim, BT37 0QB, UK.  
E-mail: PH.Shepherd@ulster.ac.uk

## A service evaluation of the immobilisation techniques adopted for breast cancer patients with large and/or pendulous breasts, receiving external beam radiotherapy

Lisa Montgomery<sup>1</sup>, Terri Flood<sup>2</sup> and Paul Shepherd<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Belfast Health and Social Care Trust, Belfast City Hospital, BT9 7AB Northern Ireland, UK and <sup>2</sup>School of Health Sciences, Ulster University, Jordanstown Campus, Newtownabbey, County Antrim BT37 0QB, Northern Ireland, UK

### Abstract

**Introduction:** Breast cancer patients referred for external beam radiotherapy and who have large and/or pendulous breasts can present positioning and immobilisation challenges. Deep infra-mammary and/or lateral wrap skin folds can occur that can lead to unwanted radiation-induced skin toxicity. The purpose of the study was to evaluate the immobilisation techniques adopted for this subgroup of patients in order to inform best practice.

**Method:** A survey aimed to identify the current clinical practice in radiotherapy centres throughout the United Kingdom and Ireland was undertaken. The email survey was distributed with support of the Radiotherapy Services Managers group.

**Results:** Twenty-six of the 74 radiotherapy centres responded to the survey. Responses demonstrated that supine positioning with or without additional immobilisation was preferable. Of the eight different immobilisation techniques identified, patients positioned supine on a breast board wearing a bra was the most common. Only two of the centres reported using a prone technique.

**Conclusions:** Immobilisation and reproducibility are key for successful external beam radiotherapy particularly when advanced treatment techniques are being employed. No single technique gained widespread acceptance as the optimum for the effective immobilisation of patients with large and/or pendulous breasts. Further evaluative research in the form of a multi-centre trial is warranted in order to clearly establish the most effective immobilisation methods/devices for this ever expanding, subgroup of cancer patients.

### Introduction

Radiotherapy is central to the management of breast cancer with the aim of delivering a radiation dose to the target volume, while sparing the surrounding healthy tissues. Traditionally, breast cancer patients have been treated supine with one or both arms abducted above the head, lifting the breast tissue in the cranial and anterior direction.<sup>1-5</sup> This position is generally considered to be appropriate, comfortable and reproducible and allows for a range of gantry angles and clear visualisation of the treatment beams.<sup>1,6</sup> Challenges, however, can be encountered when patients have large and/or pendulous breasts, as deep infra-mammary folds and/or lateral wrap skin folds around the chest wall, beyond the mid-axillary line, can occur. Without effective immobilisation, it can be difficult to meet set dose constraints, radiation-related toxicity can be increased and worse cosmetic outcomes have been reported.<sup>2-4,7</sup> Given the increasing incidence of breast cancer, the high number of patients referred for breast conserving surgery, the associated decrease in skin elasticity in our aging population and the higher average body mass index (BMI) of patients generally, refinements in breast immobilisation techniques are warranted. Enhancements to breast immobilisation techniques would not only help optimise the therapeutic benefit for post-lumpectomy radiotherapy but might also greatly enhance efficiency and improve the overall patient experience in busy, modern day, radiotherapy departments.

#### *Immobilisation of the large and/or pendulous breast for external beam radiotherapy*

To categorise the breast as 'large' in the context of external beam radiotherapy is to merely witness the creation of an infra-mammary skin fold when the patient is lying supine on a horizontal table with both arms abducted above their head. A pendulous breast will also create skin folds inferiorly and/or laterally when the patient is similarly positioned. From experimental observation in women with a BMI, in the normal range, a large breast might be defined as a volume of greater than 1100 cc or requiring a G-cup (UK sizing) bra or larger and where the infra-mammary skin fold does not disappear when the patient lies flat and raises both arms above their head.

© The Author(s) 2020. Published by Cambridge University Press.

**CAMBRIDGE**  
UNIVERSITY PRESS



# Design of a new breast vacuum bag to reduce the global and local setup errors and to reduce PTV margin in post-mastectomy radiation therapy

Konglong Shen<sup>1</sup>, Jie Xiong<sup>2</sup>, Zhiguo Wang<sup>1</sup>, Weifeng Wang<sup>3</sup>, Wan Li<sup>1</sup>,  
Jidan Zhou<sup>1</sup>, Zhonghua Deng<sup>1</sup>, Bin Li<sup>1</sup> and Renming Zhong<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiotherapy, Division of Radiation Physics, State Key Laboratory of Biotherapy and Cancer Center, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, P.R. China

<sup>2</sup>Radiology Department, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, P.R. China

<sup>3</sup>Jingzhou Central Hospital, the Second Clinical Medical College, Yangtze University, Jinzhou 121001, P.R. China

\*Corresponding author. Department of Radiotherapy, Division of Radiation Physics, State Key Laboratory of Biotherapy and Cancer Center, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, P.R. China. Tel: +86-28-85422568, Email: zrm\_100@163.com

(Received 5 May 2020; revised 9 July 2020; editorial decision 13 July 2020)

## ABSTRACT

To design a new breast vacuum bag to reduce global and local setup errors in post-mastectomy radiation therapy (PMRT). A total of 24 PMRT patients were immobilized with an old vacuum bag and 26 PMRT patients were immobilized with a new vacuum bag. The registration results were analysed using four regions of interest (ROI): the global ROI [including the whole region of the planning target volume (PTV),  $G_{ROI}$ ], the supraclavicular area ( $S_{ROI}$ ), the ipsilateral chest wall region ( $C_{ROI}$ ) and the ipsilateral arm region ( $A_{ROI}$ ). The global and local setup errors of the two groups were compared. The global setup errors of the new vacuum group were significantly smaller than those in the old vacuum group with the exception of yaw axes ( $P < 0.05$ ). The systematic error ( $\Sigma$ ) and random error ( $\sigma$ ) ranged from 1.21 to 2.13 mm. In the new vacuum group, the local setup errors in the medial-lateral (ML) direction and roll axes for  $C_{ROI}$  (the  $\Sigma$  and  $\sigma$  ranged from 0.65 to 1.35 mm), and the local setup errors in ML and superior-inferior (SI) directions for  $S_{ROI}$  were significantly smaller than those in the old vacuum group. The total required PTV margins for the chest wall in ML, SI, and anterior-posterior (AP) were 4.40, 3.12 and 3.77 mm respectively. The new vacuum bag can significantly reduce the global setup errors and local setup errors in PMRT. The respiratory motion of the chest wall was negligible, and the 5 mm PTV margin could cover the local setup errors in PMRT using the new vacuum bag with cone beam CT (CBCT) correction.

**Keywords:** breast vacuum bag; global and local setup errors; post-mastectomy radiation therapy

## INTRODUCTION

Post-mastectomy radiation therapy (PMRT) can significantly reduce the local recurrence of breast cancer and improve the overall survival rate of patients. To further improve the uniformity and accuracy of the target dose and reduce the dose to organs at risk (OAR), intensity modulation radiation therapy (IMRT), field in field (FIF) and other technologies are widely used [1]. However, the target area of PMRT is large, and there is a large setup error [2], which causes uncertainty regarding the target dose. Currently, reported breast immobilization methods include breast cradles, Alpha Cradle (foam), vacuum bag and

arm support. There are a large number of setup errors associated with each of these different immobilisation methods, with system errors ranging from 0.7 to 5.7 mm, and random errors ranging from 1.0 to 4.1 mm [2, 3].

What we have found in clinical practice is that the size of the vacuum bag is relatively small, making it difficult to fix it well to the body and arm. Therefore, we hypothesised that changing the size and shape of the vacuum bag and strengthening the support of the body and arm can improve the fixation effect. At present, all reports about the setup errors have analysed the global setup errors [the errors of the whole

## Lampiran 4: Penelitian Wulandari et al (2023)

JURNAL RADIOGRAFER INDONESIA e-ISSN 2807-7415, p-ISSN 2620-9950

### PENATALAKSANAAN RADIOTERAPI KANKER PAYUDARA TEKNIK IMRT

Ira Wulandari<sup>1,2</sup>, Nursama Heru Apriantoro<sup>1</sup>, Sriyatun<sup>1</sup>, Moh Haris<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi, Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Indonesia

<sup>2</sup>Instalasi Radiologi Rumah Sakit BP Batam, Indonesia

<sup>3</sup>Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Kanker Dharmais Jakarta, Indonesia

Corresponding author: Ira Wulandari  
Email: iraw819@yahoo.co.id

#### ABSTRACT

**Background:** Radioteraphy is one of treatment therapy to cancer. Radiation techniques in the breast cancer at Cancer Dharmais Hospital can be done with several techniques such as 3 Dimensional Conformal Radiotherapy (3DCRT), Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT), Volumetric Modulated Arch Therapy (VMAT) depending on the planning by the radiation oncologist based on the stage and purpose of radiation. The purpose this research is to evaluation the treatment of radiotherapy using the IMRT breast cancer at Cancer Dharmais Hospital.

**Methods:** The type of the research is used qualitative with a case study approach of breast cancer using IMRT technique in a 47 years old female with Ila stage, curative therapy with fraksination 25x2 Gray (Gy).

**Results:** The treatment of radioteraphy to breast cancer with the IMRT technique was chosen taking into account the low stage of the cancer, the location of the cancer that is difficult to reach when using the 3DCRT technique, the purpose of giving radiation that is curative, and the large number of Organ At Risk (OARs) must be protected.

**Conclusions:** The treatment of radiotherapy to breast cancer using the IMRT tecnique at Cancer Dharmais Hospital is done through in several stages, such as : consulting a Radiation Oncologist at the Radiotherapy Polyclinic, do a simulation on the Computer Tomography (CT) simulator, calculated dose at Treatment Planning System (TPS), Process of geometry verification is done before the treatment and then continued with the process of treatment in the linac room.

Keyword : Radiotherapy ,Breast cancer, IMRT

#### Pendahuluan

Kanker merupakan penyakit yang ditandai dengan adanya pertumbuhan sel yang abnormal dan memiliki kemampuan untuk menyebar ke antar sel dan jaringan tubuh (Supriyono, 2019). Di seluruh dunia, kanker payudara merupakan kanker yang sering terdiagnosis dan penyebab kematian pada Wanita (The Global Cancer Observatory, 2020). Sebagian besar kanker payudara merupakan keganasan pada jaringan payudara yang dapat berasal dari epitel duktus maupun lobulusnya (Beyzadeoglu et al., 2010)(Beyzadeoglu et al., 2010).

Beberapa metode diagnosis dilakukan untuk mengkonfirmasi kanker yang ditegakkan berdasarkan: anamnesa, pemeriksaan fisik, pemeriksaan radiologi, pemeriksaan laboratorium, pemeriksaan endoskopi, pemeriksaan Patologi Anatomi (PA) maupun operasi (Ardhiansyah, 2021). Stadium kanker payudara ditentukan sesuai sistem TNM yang berdasarkan *American Joint*

*Comittee on Cancer (AJCC)* yang terbaru edisi 7 (Kementerian Kesehatan, 2019). Sistem mencakup informasi mengenai luasnya kanker dari lokasi primer (Tumor atau T), penyebaran ke kelenjar getah bening regional (Nodes atau N) dan penyebaran metastasis jauh ke organ lain (Metastasis atau M) (Ashariati, 2019).

Radioterapi adalah pengobatan kanker yang menggunakan radiasi dosis tinggi untuk membunuh sel kanker atau mengecilkan tumor (Gong et al., 2021). Prinsip radioterapi adalah memberikan dosis radiasi yang mematikan tumor pada daerah yang telah ditentukan (volume target) sedangkan jaringan normal sekitarnya mendapat dosis seminimal mungkin. Pemberian radiasi eksterna pada kanker payudara perlu memperhatikan letak kanker atau daerah penyebaran kanker terhadap OAR (Meydiana et al., 2019).

Fasilitas radioterapi di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Kanker Dharmais yaitu terdapat : Poliklinik Radioterapi, Simulator, CT Simulator,

## TEKNIK RADIOTERAPI KANKER PAYUDARA POST MASTEKTOMI DENGAN TEKNIK *INTENSITY MODULATED RADIATION THERAPY*

Nursama Heru Apriantoro<sup>1</sup>, Yudha Kartika<sup>1\*</sup>, Rudy Kurniawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi, Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Radioterapi RS Siloam MRCCC Semanggi, Indonesia

### ABSTRAK

#### Riwayat Artikel:

Disubmit: 19/05/2022  
Diterima: 27/02/2023  
Diterbitkan: 31/03/2023

#### Kata Kunci:

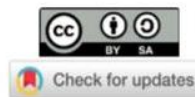
Kanker Payudara,  
Mastektomi  
IMRT

#### Abstract:

*Breast cancer is one of the most common types of cancer in Indonesia, and is a malignancy in breast tissue that can originate from the ductal epithelium and its lobules. In cases after surgery (post mastectomy) it is necessary to carry out radiotherapy irradiation to clear the remnants of tumor cells on the chest wall and in the local lymph nodes, namely the axillary, supraclavicular, and some argue the internal mammary chain. The purpose of study was to provide a description of the curative procedure and radiation dose for radiotherapy performed post mastectomy using the IMRT (Intensity Modulated Radiation Therapy) technique. The research method is descriptive qualitative with a participatory observation approach in post-mastectomy breast cancer patients. The modalities of LINAC and CT Simulator, as a fixation tool a thermoplastic breast mask were used, with the patient in supine position. The procedure was carried out in accordance with irradiation standards, irradiation plan for total external radiation dose of 5000 cGy and a fractional dose of 200 cGy were carried out for 25 times of irradiation. In the fifth irradiation or multiples, the patient being controlled for Hb, the Hb level is <10, so the irradiation must be temporarily stopped until the Hb returns to normal.*

#### Abstrak:

Kanker payudara adalah salah satu jenis kanker terbanyak di Indonesia, dan merupakan keganasan pada jaringan payudara yang berasal dari epitel ductus maupun lobulusnya. Pada kasus setelah operasi (post mastektomi) perlu dilakukan tindakan penyinaran radioterapi untuk membersihkan sisa-sisa sel tumor pada dinding dada serta pada kelenjar getah bening setempat, yakni aksila, supraklavikula, dan sebagian berpendapat rantai mamaria interna. Tujuan penelitian ini, untuk memberikan deskripsi prosedur dan dosis yang diberikan pada tindakan kuratif radioterapi post mastektomi dengan menggunakan Teknik IMRT (*Intensity Modulated Radiation Therapy*). Metode penelitian adalah kualitatif deskriptif dengan pendekatan observasi partisipatif pada pasien kasus kanker payudara post mastektomi. Modalitas yang digunakan LINAC dan CT Simulator, sebagai alat fiksasi digunakan masker termoplastik payudara, dengan pasien posisi supine. Prosedur yang dilakukan sesuai dengan standar penyinaran pada umumnya, pada perencanaan penyinaran dilakukan dosis total radiasi eksterna 5000 cGy dan dosis per-fraksi 200 cGy dengan total 25 kali penyinaran. Pada penyinaran yang ke lima atau kelipatannya pasien dilakukan control Hb, kadar Hb <10 maka penyinaran harus dihentikan sementara sampai Hbnya normal kembali.



#### \*Penulis Korespondensi:

Yudha Kartika,  
Poltekkes Kemenkes Jakarta II,  
Jakarta, Indonesia.  
Email: yudhakartika32@gmail.com

#### Cara Mengutip:

N.H. Apriantoro, Y. Kartika, R. Kurniawan " Teknik Radioterapi Kanker Payudara Post Mastektomi Dengan Teknik *Intensity Modulated Radiation Therapy*", Indonesia. J. Heal. Sci., vol. 7, no. 1, hal. 22-28, 2023.

## Lampiran 6: Penelitian Probst et al (2023)



This is a repository copy of *A randomised clinical feasibility trial of a breast immobilisation device: the SuPPORT 4 All bra*.

White Rose Research Online URL for this paper:  
<https://eprints.whiterose.ac.uk/204330/>

Version: Accepted Version

---

### Article:

Probst, H., Reed, H., Stanton, A. et al. (9 more authors) (2023) A randomised clinical feasibility trial of a breast immobilisation device: the SuPPORT 4 All bra. *Clinical Oncology*. ISSN 0936-6555

<https://doi.org/10.1016/j.clon.2023.09.008>

---

© 2023 The Authors. Except as otherwise noted, this author-accepted version of a journal article published in *Clinical Oncology* is made available via the University of Sheffield Research Publications and Copyright Policy under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

### Reuse

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) licence. This licence allows you to distribute, remix, tweak, and build upon the work, even commercially, as long as you credit the authors for the original work. More information and the full terms of the licence here:  
<https://creativecommons.org/licenses/>

### Takedown

If you consider content in White Rose Research Online to be in breach of UK law, please notify us by emailing [eprints@whiterose.ac.uk](mailto:eprints@whiterose.ac.uk) including the URL of the record and the reason for the withdrawal request.



[eprints@whiterose.ac.uk](mailto:eprints@whiterose.ac.uk)  
<https://eprints.whiterose.ac.uk/>

**Title:**

A randomised clinical feasibility trial of a breast immobilisation device: The SuPPORT 4 All (S4A) bra.

Shortened Title: Breast cancer radiotherapy patient immobilisation bra.

Type of Manuscript: Full manuscript

**Authors**

Heidi Probst- Sheffield Hallam University,  
Heath Reed- Sheffield Hallam University,  
Andrew Stanton- Sheffield Hallam University,  
Rebecca M Simpson- Sheffield University,  
Stephen J Walters- Sheffield University,  
Helen Simpson- Sheffield Teaching Hospitals NHS Trust,  
Gillian Brown- Sheffield Teaching Hospitals NHS Trust,  
Sarah Hielscher- Sheffield Teaching Hospitals NHS Trust,  
Kirsty Bryan-Jones- Sheffield Teaching Hospitals NHS Trust,  
Janet Johnson- Sheffield Teaching Hospitals NHS Trust,  
Janet Horsman- Sheffield University,  
Omar S Din- Sheffield Teaching Hospitals NHS Trust

Corresponding author is Professor Heidi Probst: [h.probst@shu.ac.uk](mailto:h.probst@shu.ac.uk)

Sheffield Hallam University  
Robert Winston Building  
Collegiate Crescent Campus  
Sheffield  
S10 2BP

**Acknowledgements**

The authors would like to acknowledge the enormous contribution from Claire Robertson (Panache Lingerie, Sheffield) to each stage of the SuPPORT 4 All project, for her knowledge, skill and enthusiasm for this work, you are in our thoughts every day.

The authors would also like to acknowledge support from Prof M Hatton, Dr C Baldry, Dr N Boindala, and Dr O Purohit.

Shortened Title: Breast cancer radiotherapy patient immobilisation bra.

Type of Manuscript: Full manuscript

**Author Conflicts of Interest:** Heidi Probst, Heath Reed and Andrew Stanton are named on the UK European and US patents for the Support 4 All bra. The design of the Support 4 All bra was refined as part of a programme of research funded by the NIHR (please see below for funding details). The authors have no other conflicts of interest to declare.

**Funding Source:** This work was supported by funding from the National Institute for Health Research Invention 4 Innovation Fund (funding reference II-LA-0214-20001). The funding body had no role in the design, analysis or write up of this research.

For the purpose of open access, the author has applied a Creative Commons Attribution (CC BY) licence to any Author Accepted Manuscript version arising from this submission.

**Ethics statement:** Ethics approval for this clinical feasibility trial was provided by the Health Research Authority (Research ethics reference number 17/NW/0236), the study was reviewed and approved by the North West Research ethics committee. Approval to use the SuPPORT 4 All bra was also given by the Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency (UK) reference

CI/2017/0016.

The trial was also registered with the Clinical Trials database reference number ISRCTN38272993. The full trial protocol can be found at <https://www.isrctn.com/ISRCTN38272993?q=38272993&filters=&sort=&offset=1&totalResults=1&page=1&pageSize=10>

## Abstract

### Background

Despite the breast being a mobile organ there is currently no standard suitable immobilisation device to optimise radiotherapy for women treated after a wide local excision with larger breasts. The SuPPORT 4 All bra (or S4A bra) was co-designed with patients and radiotherapy professionals. The purpose of this study was to test the feasibility of using the S4A bra in the existing breast cancer radiotherapy pathway.

### Method

A randomised feasibility trial was conducted in a single institution; primary feasibility endpoint was recruitment of 50 participants. Efficacy endpoints were also tested including assessment of skin reactions, dose to organs at risk, and patient comfort. Fifty women were randomised to receive either standard radiotherapy with no immobilisation (control) or radiotherapy with the S4A bra (intervention). A separate planning study was undertaken on the cases randomised to receive the S4A bra. Participants in the intervention arm (S4A bra) underwent two planning CT scans, one with the bra on and one without the bra; allowing direct comparison of organs at risk data for S4A bra vs no bra.

### Results

All women that started radiotherapy wearing the S4A bra completed treatment with the bra, and patient comfort did not change across the three weeks of treatment. Positional accuracy using the bra was comparable with existing published accuracy for methods without immobilisation. Mean ipsilateral lung doses showed some improvement when positioning with the S4A bra is compared with the no bra set-up (3.72Gy vs 4.85Gy for right sided cases, 3.23Gy vs 3.62Gy for left sided cases respectively).

### Conclusions

The S4A bra is feasible to use in the radiotherapy pathway with good patient adherence. The S4A bra has potential to reduce dose to organs at risk (specifically ipsilateral lung dose) while maintaining good breast tissue coverage, and improved patient dignity, warranting further investigation on a larger scale.

### Keywords

Breast radiotherapy, immobilisation device, support bra.

## Lampiran 7: Penelitian Wijaya et al (2024)

Jurnal Ilmu Kesehatan dan Gizi (JIG)

Vol.2, No.1 Januari 2024

e-ISSN : :2964-7819; p-ISSN: 7962-0325, Hal 199-215

DOI: <https://doi.org/10.55606/jikg.v2i1.2150>



### Analisa Efektifitas Penggunaan Base Plate Orfit Pada Kasus Kanker Payudara Posisi Prone Dengan Teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) Di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur

**Andry Putra Wijaya**

AKTEK Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali

**I Putu Eka Juliantara**

AKTEK Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali

**Devina Fikli**

AKTEK Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali

**Abstract.** Radiotherapy is a treatment for cancer using high-energy radiation, usually X-rays. The type and amount of radiation received is calculated by oncologists and medical physicists to destroy cancer cells, these cells are abnormal cells. This stops the cancer cells from dividing properly and as a result the cancer cells are destroyed. This treatment is planned to protect healthy tissue as much as possible from radiation which has destructive properties, however some healthy tissue can be affected which will later cause side effects. Radiotherapy uses a Linear Accelerator (LINAC) device in its treatment. The LINAC can produce two beams, namely photons and electrons. Photon beams are usually used to illuminate tumors in deeper tissue in the body, for example breast cancer, cervical cancer and nasopharyngeal cancer, while electron beams are used for cancer therapy in surface tumors. The role of radiotherapy in the treatment of breast cancer has a long and controversial history. One of the first clinical trials ever conducted, it began in 1949, and remains the subject of new trials still being initiated today. Early trials clearly showed that radiotherapy reduced local recurrence, with a relative risk reduction now known to be approximately 70%, but a reduction in recurrence rates did not translate into a reduction in mortality. Theories explaining this difference are numerous, including the detrimental effects of radiotherapy on immune function.

**Keywords:** Orfit Base Plate, Breast Cancer, Intensity Modulated Radiotherapy Technique.

**Abstrak.** Radioterapi adalah pengobatan untuk kanker menggunakan radiasi berenergi tinggi, biasanya menggunakan sinar-X. Jenis dan jumlah radiasi yang diterima dihitung oleh dokter onkologi dan fisikawan medis untuk menghancurkan sel-sel kanker, sel-sel ini adalah sel yang abnormal. Hal ini menghentikan sel-sel kanker dari membelah dengan benar dan sebagai akibatnya sel kanker akan hancur. Pengobatan ini direncanakan untuk menghindari jaringan sehat semaksimal mungkin dari radiasi yang memiliki sifat menghancurkan, namun beberapa jaringan sehat dapat terpengaruh yang nantinya akan menyebabkan efek samping. Radioterapi menggunakan alat Linear Accelerator (LINAC) dalam pengobatannya. Pesawat LINAC dapat menghasilkan dua berkas yaitu foton dan elektron. Berkas foton biasanya digunakan untuk menyinari tumor pada jaringan yang lebih dalam pada tubuh misalnya kanker payudara, kanker serviks dan Kanker nasofaring, sedangkan berkas elektron digunakan untuk terapi kanker pada tumor yang berada di permukaan. Peran radioterapi dalam pengobatan kanker payudara memiliki sejarah panjang dan kontroversial. Salah satu percobaan klinis pertama yang pernah dilakukan, dimulai pada tahun 1949, dan tetap menjadi subjek percobaan baru yang masih diprakarsai hari ini. Uji coba awal dengan jelas menunjukkan bahwa radioterapi mengurangi kekambuhan lokal, dengan pengurangan risiko relatif yang sekarang diketahui sekitar 70%, namun penurunan tingkat kambuh tidak berarti penurunan angka kematian. Teori yang menjelaskan perbedaan ini sangat banyak, termasuk efek radioterapi yang merugikan pada fungsi kekebalan tubuh.

**Kata kunci :** Base Plate Orfit, Kanker Payudara, Teknik Intensity Modulated Radiotherapy.

Received September 24, 2023; Revised Oktober 21, 2023; Accepted November 16, 2023

\* Andry Putra Wijaya

Lampiran 8: Lembar Konsul Pembimbing I

**LEMBAR KONSUL PEMBIMBING I**

**NAMA** : Dini Febriyanti  
**NIM** : 2100201  
**Judul KTI** : *Literature Review* Perbandingan Imobilisasi Terapi Radiasi Eksterna dengan Teknik IMRT pada Kasus Kanker Payudara  
**Nama Pembimbing I** : Danil Hulmansyah, M.Tr.ID

NO	Tanggal / Hari	Materi Bimbingan	TTD
1	1 Februari 2024 / Kamis	Konsultasi Judul	
2	6 Februari 2024 / Selasa	Pengajuan Bab I	
3	7 Februari 2024 / Rabu	Revisi Bab I	
4	29 Februari 2024 / Kamis	Revisi Bab I	
5	1 Maret 2024 / Kamis	Pengajuan Bab II & III	
6	7 Maret 2024 / Jumat	Revisi Bab III	
7	20 Mei 2024 / Senin	Pengajuan Bab IV & V	
8	22 Mei 2024 / Rabu	Revisi Bab IV	
9	27 Mei 2024 / Senin	Revisi Bab IV & V	

Pekanbaru, Mei 2024



Danil Hulmansyah, M.Tr.ID

NIDN : 1029049102



Lampiran 9: Lembar Konsul Pembimbing II

**LEMBAR KONSUL PEMBIMBING II**

**NAMA** : Dini Febriyanti  
**NIM** : 2100201  
**Judul KT** : *Literature Review* Perbandingan Imobilisasi Terapi Radiasi Eksterna dengan Teknik IMRT pada Kasus Kanker Payudara  
**Nama Pembimbing I** : Agus Salim, S.kep, M.Si

NO	Tanggal / Hari	Materi Bimbingan	TTD
1	12 Februari 2024 / Senin	Konsultasi Judul & Pengajuan Bab I	kr
2	7 Maret 2024 / Kamis	Pengajuan Bab III & Revisi Bab I	kr
3	14 Maret 2024 / Kamis	Revisi Bab I & Bab III	kr
4	14 Maret 2024 / Kamis	ACC Sempro	kr
5	20 Mei 2024 / Senin	Pengajuan Bab IV & V	kr
6	21 Mei 2024 / Selasa	Revisi Bab IV & V	kr
7			
8			

Pekanbaru, .....2024



( Agus Salim, S.kep, M.Si )  
NIDN : 10170888504