



Analisis Perhitungan Nilai Rata-Rata Pergeseran Verifikasi Geometri Menggunakan EPID Pada Pasien Kanker Payudara Di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah

I Gusti Putu Agung Wisnu Putra

Akademi Teknik Radiodiagnostik Dan Radioterapi Bali

Ni Putu Rita Jeniyanthi

Akademi Teknik Radiodiagnostik Dan Radioterapi Bali

Ngakan Putu Daksa Ganapati

RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah

Abstract: Breasts are organs that play a role in the lactation process. In men, this organ does not develop and does not have a function in the lactation process like in women. According to, cancer is characterized by the growth of abnormal cells beyond normal limits and can attack adjacent parts of the body or metastasize to other organs which can result in death for the sufferer. Cancer is also called malignant tumor and neoplasm. Breast cancer sufferers often find out about their disease too late, so they come to the hospital when it is in the final stage. Early detection is very necessary so that breast cancer sufferers can be treated more quickly. The prevalence of cancer in Bali Province in 2018 was 2.3 per 1000 population. This incidence increased compared to the 2013 Riskesdas results of 2.0 per 1000 population (Riskesdas, 2018). The total number of breast cancer cases recorded in the Medical Records Installation at Sanglah General Hospital Denpasar for the period 1 January – 31 December 2022 and which met the inclusion criteria was 70 people with a monthly average of 5.83%, around 6 patients. Inclusion criteria are breast cancer patients with stage II-IV and who have had a mastectomy. Based on a report from the Bali Province Integrated Disease Survey, it was found that the incidence of breast cancer in 2019 was 437 cases, especially in Denpasar City, the incidence of breast cancer was 293 cases. Denpasar City is an area that has the highest incidence of breast cancer in Bali.

Keywords: Geometry Verification, EPID, Breast Cancer patients

Abstrak : Payudara merupakan organ yang berperan dalam proses laktasi . pada pria organ ini tidak berkembang dan tidak memiliki fungsi dalam proses laktasi seperti pada Wanita . Kanker ditandai dengan pertumbuhan sel abnormal di luar batas normal dan dapat menyerang bagian tubuh yang berdampingan atau metastase ke organ lain yang dapat mengakibatkan kematian bagi penderita.kanker juga disebut tumor ganas dan neoplasma . Penderita kanker payudara sering terlambat mengetahui penyakitnya, sehingga datang ke rumah sakit ketika sudah masuk stadium akhir. Deteksi awal sangat diperlukan agar pengobatan penderita kanker payudara lebih cepat dilakukan. Prevalensi kanker di Provinsi Bali tahun 2018 yaitu sebanyak 2,3 per 1000 penduduk . kejadian ini meningkat dibandingkan hasil Riskesdas tahun 2013 sebanyak 2,0 per 1000 penduduk (Riskesdas , 2018). Total kasus kanker payudara yang tercatat di Instalasi Rekam Medis RSUP Sanglah Denpasar periode 1 Januari – 31 Desember 2022 dan telah memenuhi kriteria inklusi adalah sebanyak 70 orang dengan rata rata perbulan sebesar 5,83 % sekitar 6 pasien . kriteria inklusi ialah pasien kanker Payudara dengan stadium II-IV dan sudah melakukan mastektomi. Berdasarkan laporan dari Survelians Terpadu Penyakit Provinsi Bali menemukan bahwa kejadian kanker payudara pada tahun 2019 sebanyak 437 kasus . khususnya di Kota Denpasar kejadian kanker Payudara sebanyak 293 kasus. Kota Denpasar merupakan daerah yang memiliki angka kejadian kanker Payudara tertinggi di Bali

Kata Kunci : Verifikasi Geometri, EPID, Pasien Kanker Payudara

PENDAHULUAN

Kanker payudara merupakan salah satu kanker yang banyak terjadi dan sering menyebabkan kematian akibat kanker pada wanita. Berdasarkan data dari International Agency for Research on Cancer dalam GLOBOCAN (Global Cancer Statistic) 2018, jumlah kasus baru kanker payudara yang ditemukan di seluruh dunia berkisar 2,1 juta orang (11,6%) dengan jumlah kematian sebesar 626.679 orang (6.6%). Angka kejadian sampai saat ini masih terus meningkat pada wanita usia di antara 40-45 tahun, diagnosis dini serta terapi yang dilakukan secara cepat dan tepat merupakan pendekatan utama penataan pada penderita kanker payudara.

Kanker payudara ini merupakan masalah kesehatan yang besar di Indonesia. Kanker payudara di Indonesia menempati peringkat pertama terbanyak dengan insiden dan angka mortalitas sebesar kasus 65.858 serta 22.430 kematian pada tahun 2020. Di Indonesia, lebih dari 80% kasus ditemukan berada pada stadium yang lanjut, dimana upaya pengobatan sulit dilakukan. Oleh karena itu perlu pemahaman tentang upaya pencegahan, diagnosis dini, pengobatan kuratif maupun paliatif serta upaya rehabilitasi yang baik, agar pelayanan pada penderita dapat dilakukan secara optimal

Hasil penelitian jurnal (Nursama Heru dan Abraham Panjaitan) Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada koordinat Y terdapat perbedaan antara perencanaan di Treatment Planning System (TPS) dengan penyinaran radiasi, sedangkan pada koordinat X dan koordinat Z tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Perbedaan yang terjadi disebabkan posisi dan ukuran dari kanker payudara untuk setiap pasien yang berbeda. Nilai rata-rata pergeseran setelah diverifikasi masih melebihi batas standar toleransi yaitu pada koordinat Y fraksi dengan nilai 3 mm.

Linear Accelerator (LINAC) merupakan alat radioterapi yang efektif dalam menghancurkan sel kanker. Linear Accelerator (Linac) merupakan alat yang dirancang untuk mempercepat pergerakan elektron secara linier sehingga dapat menghasilkan berkas foton dan berkas elektron. Elektron yang memiliki energi tinggi tersebut dapat digunakan sebagai sarana dalam mengobati kanker pada kedalaman yang dangkal, atau elektron tersebut dikenakan pada target sehingga menghasilkan foton untuk mengobati kanker dengan kedalaman yang cukup jauh

Radioterapi memiliki peranan penting dalam penanganan kanker payudara stadium awal, lokal lanjut, hingga paliatif, dan dapat diberikan sebagai terapi definitif atau sebagai terapi adjuvan setelah operasi. 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. Pada kanker stadium lanjut untuk tujuan paliatif maka akan diberikan terapi radiasi dengan dosis yang tinggi. waktu yang direkomendasikan untuk menyelesaikan radioterapi selama 5 minggu dengan total 25 x penyinaran

Kemajuan teknologi di bidang radioterapi memungkinkan penggunaan Teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) pada kasus kanker payudara.penggunaan Teknik IMRT memberikan keuntungan dalam pemberian dosis optimal pada tumor dengan toksisitas yang minimal pada jaringan normal disekitarnya. IMRT merupakan salah satu pengembangan lebih lanjut radioterapi teknik 3 Dimensional Conformal Radiotherapy (3DCRT)

Teknik IMRT adalah Teknik radioterapi yang menggunakan sudut gantry tertentu dan multi leaf collimator (MLC) untuk membagi berkas sinar radiasi menjadi berkas yang lebih kecil sehingga menghasilkan distribusi dosis yang homogen dengan bentuk target yang sudah dikontrol oleh komputer Linear Accelerator. IMRT menggunakan metode inverse planning dimana Batasan dosis ditentukan terlebih dahulu setelah tu algoritma TPS mencari Field Planning yang sesuai dengan batas dosis yang ditentukan

Penelitian ini melakukan verifikasi geometri pada pesawat LINAC menggunakan EPID sebagai alat instrumentasi. Besar penyimpangan yang tidak boleh melebihi batas toleransi IAEA (3 mm). Penelitian ini sangat penting dan urgensi dikarenakan tingkat kanker payudara di dunia maupun Indonesia sangat tinggi serta penulis ingin menganalisa faktor faktor apa saja yang terjadi dalam verifikasi geometri sehingga menyebabkan pergeseran yang melebihi batas toleransi IAEA (3 mm).Dengan ini penulis ingin mencari data pergeseran epid di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Apakah distribusinya normal atau tidak normal dan akan membandingkan dengan standar yang sudah ditetapkan IAEA yaitu 3 mm.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik melakukan kajian yang didiskripsikan dalam tugas akhir yang berjudul “Verifikasi Geometri menggunakan EPID (Electronic Portal Imaging Device) pada pasien Kanker Payudara di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.

TINJAUAN PUSTAKA

Anatomi Payudara

Kelenjar payudara dimiliki oleh laki – laki maupun perempuan.saar fase pubertas , kelenjar ini menjadi fungsional untuk merespon estrogen pada perempuan dan pada laki laki biasanya tidak berkembang. Saat kehamilan, kelenjar mammaemencapai perkembangan

puncaknya dan berfungsi untuk produksi susu (laktasi) setelah melahirkan bayi (22). Fungsi dari payudara adalah memproduksi susu untuk nutrisi bayi. Manusia mempunyai sepasang kelenjar payudara, yang beratnya kurang lebih 200 gram, saat hamil 600 gram dan saat menyusui 800 gram. Setiap payudara merupakan elevasi dari jaringan glandular dan adipose yang tertutup kulit pada dinding anterior dada. Payudara terletak di atas otot pektoralis mayor dan melekat pada otot tersebut melalui selapis jaringan ikat. Jaringan duktus di payudara memiliki bentuk yang menyerupai semak karang. Dari puting susu (Mamilla), saluran bercabang di dalam payudara dan saluran menjadi lebih kecil. Sekitar 30 saluran susu berasal dari empat kuadran payudara yang berfungsi untuk membentuk unit fungsional kelenjar susu. Lobulus dalam jaringan ikat pada payudara dikenal sebagai ligament cooper. Jaringan ini membantu memberikan structural dan mendukung kedua lobulus dan jaringan adiposa.

Kanker Payudara

Kanker Payudara termasuk salah satu jenis tumor terbanyak di dunia. Kanker payudara adalah sekelompok sel tidak normal yang terjadi pada payudara yang terus menerus membentuk sel sel baru . modalitas utama dalam tatalaksana pengobatan kanker payudara yaitu pembedahan. Agar pelayanan pada penderita dapat dilakukan secara optimal diperlukan pemahaman tentang upaya pencegahan , diagnosis dini , pengobatan yang bertujuan kuratif maupun paliatif serta upaya rehabilitasi yang baik.

Prinsip Radioterapi

Radioterapi merupakan salah satu pengobatan yang menggunakan radiasi pengion (sinar – x dan sinar gamma) dan partikel lainnya untuk membunuh sel – sel kanker tanpa akibat fatal pada organ at risk di sekitarnya. Prinsip radioterapi adalah memberikan dosis radiasi yang dapat mematikan tumor pada daerah yang telah ditentukan (volume target) sedangkan jaringan normal sekitarnya mendapat dosis seminimal mungkin. Hal tersebut sudah ditunjang dengan kemajuan teknologi dari alat – a CT Simulator

Tujuan dari pelaksanaan pemeriksaan CT Simulator ialah agar setiap pasien yang menderita kanker memperoleh lapangan radiasi yang sesuai sebelum radiasi dilakukan dan tepat dengan perencanaan yang telah dilakukan (Susworo , 2017). CT-Simulator merupakan salah satu penunjang / alat bantu pada suatu unit radioterapi.lat radioterapi dan kemajuan dari computer.

Treatment Planning System (TPS)

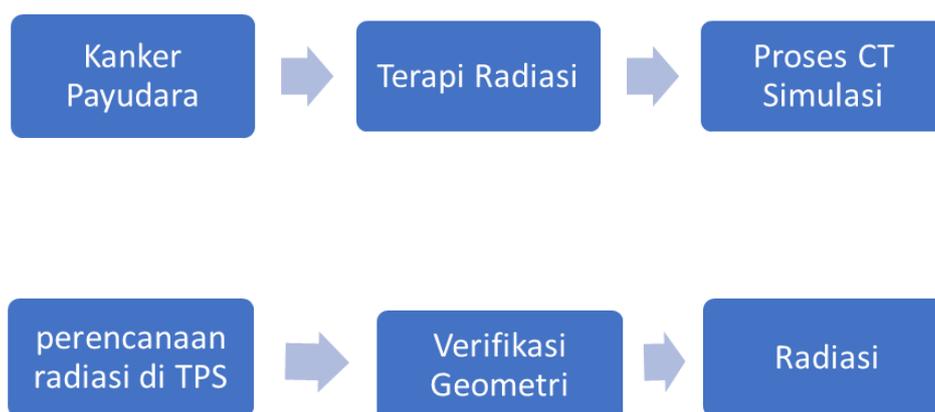
Treatment Planning System merupakan suatu perencanaan radioterapi untuk menentukan kontur (tubuh , target tumor dan jaringan sehat di sekitarnya atau OAR }, beam input , distribusi dosis, peralatan penunjang radiasi (blok , wedge , dll) , kurva isodose dan lainnya (Jauhari et al .,2013).

TPS bertujuan untuk memberikan dosis maksimal yang diterima target (sel kanker) dan pada jaringan normal diberi dosis seminimal mungkin .

EPID (Electronic Portal Imaging Device)

EPID adalah sebuah perangkat tambahan yang diintegrasikan pada perangkat Linac yang dapat menghasilkan citra 2 dimensi berkas sinar-x (MV) dengan sistem elektronik/digital yang dapat langsung dilihat pada monitor komputer yang dapat digunakan untuk verifikasi terapi.

Kerangka Teori



METEDOLOGI PENELITIAN

Rancangan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian dalam penulisan Skripsi ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode retrospektif untuk mengetahui nilai rerata pergeseran saat verifikasi geometri menggunakan EPID (Electronic Portal Imaging Device) pada pasien Kanker Payudara yang menjalani terapi radiasi dengan Teknik IMRT

2. Waktu & Tempat Penelitian

Pengambilan data dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2023 di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah

3. Sumber Data

Penulis menggunakan data sekunder pada sumber data dalam penelitian ini. data tersebut saya dapatkan dari pasien kanker payudara yang sudah melakukan verifikasi Geometri fraksi 1 dan tersimpan di computer TPS. Sumber referensi yang penulis gunakan ialah Mendeley , Google Scholar , Pubmed & Research Gate serta Buku .

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian tentang analisis nilai rata-rata verifikasi geometri pada kanker payudara menggunakan EPID sudah dilakukan terhadap keseluruhan portal image pasien kanker payudara yang menjalani verifikasi radioterapi menggunakan EPID dengan Teknik IMRT selama bulan Januari sampai dengan Desember 2022 . Prosedur & Teknik Verifikasi Geometri Kanker Payudara dengan EPID pada Pesawat LINAC di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah :

a. Konsultasi Dokter Onkologi Radiasi

Pasien datang untuk melakukan konsultasi pertama dengan dokter spesialis onkologi radiasi dengan membawa surat hasil CT Scan , MRI dan PA dengan hasil kanker payudara, direncanakan terapi radiasi dengan Teknik Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT). Dosis yang diberikan 50 Gy dengan 25 fraksi x 2 Gy/Fraksi.

b. Simulasi

Proses simulasi merupakan proses penentuan lokasi target dan sebagai acuan untuk parameter set-up penyinaran . Simulasi di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah menggunakan CT Simulator. Sebelum melakukan positioning terhadap pasien , RTT meminta agar pasien melepaskan benda – benda di sekitar objek penyinaran yang terbuat dari logam atau apapun yang akan mengganggu gambaran hasil CT planning . Pasien diposisikan supine diatas meja pemeriksaan dengan menggunakan bantalan kepala yang sama pada saat pemasangan breast board . satu tangan yang dekat area target ditekuk ke penyangga breastboard tangan yang jauh dari area target diluruskan , kedua kaki diletakkan diatas nerest demi kenyamanan

pasien selama terapi berlangsung , dan ditempelkan 3 marker yang berfungsi sebagai titik acuan pada mid line dan kedua sisi lateral. Kemudian dilakukan scanning, setelah selesai scanning hasil gambaran CT - Simulator dikirim ke TPS untuk ditentukan dosis radiasi , lapangan penyinaran , arah sinar.

c. Treatment Planning System (TPS)

Treatment Planning System (TPS) adalah perangkat computer yang digunakan dalam mengerjakan planning penyinaran dengan tujuan membuat perencanaan penyinaran dalam bentuk gambaran tentang pola penyebaran dosis yang optimal.

d. Verifikasi Geometri

Pelaksanaan verifikasi geometri di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah dilakukan pada fraksi ke 1 tetapi hanya bersifat kebutuhan dan kebijakan bukan aturan bersifat mutlak , pada umumnya pelaksanaan verifikasi geometri yang dilakukan di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah dilakukan dengan pendampingan dokter . hal ini dikarenakan perlunya pengawasan dari dokter saat pengecekan gambar verifikasi. Sebelum memulai melaksanakan kegiatan verifikasi geometri , data penyinaran dikirim dari TPS ke Sistem Informasi Onkologis (OIS) yang berada di ruang control console untuk dibuatkan treatment calender , kemudian mengirim data ke pesawat LINAC yang dilakukan oleh Radioterapis . Proses Verifikasi dengan menggunakan Software IViewGTProses verifikasi set up penyinaran dengan menggunakan software IViewGT lebih sederhana. Tampilan DRR yang dikirim dari TPS ditandai untuk referensi lapangan radiasi dan letak anatomis, kemudian dilakukan proses verifikasi dengan mencocokkan letak referensi tersebut pada gambar portal yang ada. Jika melakukan verifikasi posisi AP maka tampilan DRR dan gambar portal akan muncul secara otomatis dalam posisi AP demikian juga untuk posisi Lateral. Selain itu dengan bantuan filter Display Equalization, sudah cukup untuk membantu dalam proses verifikasi. Hal inilah yang mendasari bahwa Radioterapis pada Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah lebih memilih menggunakan software IViewGT daripada software Mosaiq karena lebih sederhana dalam penggunaannya

Tabel 4.1 Hasil Rerata Pergeseran titik isocenter pada sumbu x,y,z verifikasi geometri pada fraksi ke 1 selama 12 bulan .

Titik iso center (x,y,z	Rerata pergeseran bulan Januari – Desember 2022	Standar IAEA & standar Rumah Sakit (3mm)
Sumbu x	4,6 mm	Melebihi
Sumbu y	4,1 mm	Melebihi
Sumbu z	3,3 mm	Melebihi

Hasil rerata Pergeseran titik isocenter pada sumbu x verifikasi Table diatas merupakan table rata rata pergeseran pada sumbu vertikal dari bulan Januari – Desember 2022 fraksi ke 1 ,diperoleh rata rata pergeseran pada sumbu x sebesar 4,6 mm dari arah posterior ke isocenter. Hasil rerata pergeseran verifikasi geometri titik isocenter pada sumbu horizontal dari bulan Januari – Desember 2022 fraksi ke 1 , diperoleh rata rata pergeseran pada sumbu z sebesar 3,3 mm ke arah kanan dari isocenter. Hasil rerata pergeseran verifikasi geometri titik isocenter pada sumbu y merupakan pergeseran pada sumbu longitudinal pada fraksi ke 1 diperoleh rata rata pergeseran pada sumbu y sebesar 4,3 mm ke arah anterior dari iso center .

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Vertikal	Horizontal	Longitudinal	Unstandardized Residual
168	115	181	148

Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov smirnof diketahui nilai signifikansi $0,181 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai residual berdistribusi normal.

ANOVA

Vertikal	Horizontal	Longitudinal
404	265	355

Berdasarkan hasil uji homogenitas ANOVA diketahui nilai signifikansi melebihi 0.05 sumbu vertikal 4,04 sumbu horizontal 2,65 sumbu longitudinal 3.55 maka dapat disimpulkan bahwa nilai homogenitas normal melebihi p value 0,05 .

B. Pembahasan

1. Prosedur verifikasi Geometri kanker Payudara dengan EPID pada Pesawat LINAC di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah

- a) Persiapan alat dan bahan pada prosedur verifikasi geometri kanker Payudara dengan EPID pada Pesawat LINAC di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah terdiri dari : Pesawat LINAC yang dilengkapi EPID , computer Aria , data penyinaran , treatment calender, selimut , sabuk pengaman , plester , spidol 1 warna ,breastboard, nerest. Menurut Hoskin (2017), kegiatan verifikasi perlu mempertimbangkan infrastruktur teknis dan peralatan, pengukuran variasi set up error, protokol pencitraan verifikasi, toleransi dan koreksi. Alat fiksasi yang digunakan juga harus mencakup daerah bahu, karena lapangan penyinaran juga mencakup daerah leher bawah dan fossa supra clavikula. Menurut peneliti, peralatan yang digunakan untuk verifikasi geometri kanker nasofaring dengan EPID pada pesawat linac di di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Unit Radioterapi sudah sesuai dengan teori. Hal ini dapat dilihat dengan adanya pesawat linac yang dilengkapi dengan EPID, data planning penyinaran TPS yang dikirim dan diolah menjadi treatment calender dengan pesawat Aria sebelum ditransfer ke pesawat Linac, juga dilengkapi software verifikasi yang dapat dipakai untuk menghitung dan merekam data pergeseran. Spidol 2 warna dan plester sebagai alat penanda titik iso center yang dapat terlihat pada saat radioterapis melakukan set up pasien. Kemudian penggunaan breastboard dan nerest juga memberikan fiksasi dengan sangat baik sehingga meminimalkan pergerakan dada pasien. Pada breastboard sudah memberikan kenyamanan pada tubuh pasien, karena set up error paling menonjol adalah daerah dada dan lapangan sinar juga meliputi daerah payudara dan thorax . Penambahan selimut dan sabuk pengaman memberikan kenyamanan lebih terhadap pasien. Namun penulis menemukan adanya pengganjal untuk kedua lutut pasien. Menurut peneliti kedua lengan perlu di lekukan ke atas karena akan membuka rongga thorax pada saat ekspirasi dan inspirasi di meja pemeriksaan. Hal ini diperlukan untuk meningkatkan kenyamanan pasien, karena pasien dituntut menjaga sikap yang sama dalam waktu yang relatif lama.

b) **Persiapan Pasien**

Prosedur Verifikasi geometri kanker Payudara dengan EPID pada Pesawat LINAC di di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah tidak memerlukan persiapan khusus dari pasien . Radioterapis hanya meminta mengganti pakaian dengan baju ganti pasien yang sudah disediakan . Kemudian memberikan edukasi pada pasien sebelum dan sesudah dilakukan verifikasi geometri. Menurut peneliti , persiapan pasien sebelum dilakukan Tindakan verifikasi geometri sudah sangat optimal . Pasien diberi edukasi tentang tujuan dan Langkah-langkah verifikasi , diharapkan pasien tidak takut dan bingung sehingga dengan kesadarannya sendiri mau bekerja sama dengan petugas . Edukasi juga diberikan setelah pasien selesai menjalani verifikasi , bahwa ini bukan bagian dari treatment dan agar menjaga daerah yang disinari tidak terkena air serta meminta pasien datang kembali dengan tepat waktu. Pergeseran pada Verifikasi Geometri Kanker Payudara dengan EPID pada pesawat LINAC di di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.

2. **Nilai rata – rata distribusi pergeseran pasien pada saat verifikasi geometri berdistribusi normel dalam kasus kanker Payudara di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah**

Pergeseran pada Verifikasi Geometri Kanker Payudara dengan EPID pada pesawat LINAC di di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.

Hasil rata rata pergeseran pada sumbu vertikal dari bulan Januari – Desember 2022 fraksi ke 1 , diperoleh rata rata pergeseran pada sumbu vertikal sebesar 3,3 mm ke arah superior dari isocenter . rerata pergeseran terkecil senilai 1,2 mm pada bulan Juli dan pergeseran terbesar senilai 6,3 pada bulan Maret ke arah superior dari isocenter .

Hasil rata - rata pergeseran pada sumbu longitudinal dari sampel pasien pada fraksi ke 1 diperoleh rata rata pergeseran pada sumbu longitudinal sebesar 4,3 mm ke arah anterior dari iso center . Pergeseran terkecil senilai 0,75 pada bulan Februari dan pergeseran terbesar senilai 6,7 mm pada bulan November ke arah anterior dari iso center.

Hasil rata rata pergeseran pada sumbu horizontal dari bulan Januari – Desember 2022 fraksi ke 1 , diperoleh rata rata pergeseran pada sumbu z sebesar 3,3 mm ke arah kanan dari isocenter . rerata pergeseran terkecil senilai 1,2 mm pada bulan Juli dan pergeseran terbesar senilai 6,3 pada bulan Maret ke arah kanan dari isocenter .

Berdasarkan hasil rata rata pergeseran pada sumbu vertikal , horizontal dan longitudinal dapat peneliti sampaikan bahwa data tersebut berdistribusi normal setelah di uji SPSS $> 0,05$.

Batas toleransi pergeseran geometri yang ditetapkan di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah pada Kanker Payudara sebesar 3-5 mm. Pada kasus kanker payudara memiliki tingkat toleransi antara 2 mm sampai 3mm (Podgorsak, 2015)

Sesuai dengan ICRU, ketidakpastian akibat set-up dan posisi organ harus dikompensasi dalam perencanaan radioterapi dengan memberikan margin di sekeliling CTV yang disebut dengan PTV. ICRU juga merekomendasikan untuk memberikan margin pada organ at risk(OAR) yang disebut dengan planningorgan at risk volume (PRV). Pada regio payudara , berbagai publikasi melaporkan besar margin ini bervariasi antara 3-9 mm, namun kebanyakan merekomendasikan sebesar 5 mm dengan penggunaan breastboard & nerest sebagai alat imobilisasi standar (3).

Menurut jurnal VERIFIKASI LAPANGAN PENYINARAN TEKNIK IMRT PADA KASUS KANKERPAYUDARA DI DEPARTEMEN RADIOTERAPI RSUPN DR CIPTO MANGUNKUSUMO , Waktu verifikasi ditetapkan oleh masing-masing senter radioterapi sesuai dengan teknik dan beban kerja pada masing-masing senter radioterapi Pencitraan harus diambil dalam tiap beberapa fraksi penyinaran untuk menentukan set-up error. Banyaknya jumlah pencitraan yang diperlukan bervariasi untuk setiap lokasi penyakit dan tekniknya akan meningkatkan akurasi lapangan penyinaran,

Penentuan nilai batas toleransi pergeseran di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah sudah sesuai dengan teori . didasarkan dengan pertimbangan pemakaian jenis modalitas pesawat Radioterapi , alat imobilisasi yang digunakan dan kebijakan rumah sakit yang sudah didasarkan pada perhitungan set up error harian.

PENUTUPAN

A. Kesimpulan

Analisis Perhitungan Nilai Rata – Rata Pergeseran Verifikasi Geometri menggunakan EPID (Electronic Portal Imaging Device) pada pasien Kanker Payudara di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.

1. Prosedur Verifikasi Geometri menggunakan EPID pada kasus kanker payudara di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah diawali dengan pergeseran

center point yang dilakukan di ruang simulator dengan mencocokkan image hasil simulator dengan print out DRR dari TPS . Kemudian melakukan verifikasi pada fraksi 1 di ruang treatment (LINAC). Verifikasi pada pergeseran center point di ruang simulator Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah bertujuan untuk meminimalisir waktu verifikasi pertama di ruang treatment , dan untuk mengurangi beban kerja di ruang penyinaran mengingatnya banyaknya pasien yang akan melakukan penyinaran di ruang LINAC. Radiation Therapist Tachnologist melakukan proses verifikasi fraksi ke 1 berlangsung 10 - 15 menit di ruang Treatment (LINAC) dan dipandu oleh dokter spesialis onkologi radiasi . Pembagian kerja juga dilakukan oleh tim radioterapi antara lain dokter onkologi radiasi , Fisikawan Medis dan Radiografer . dalam verifikasi Radiografer bertugas mengatur set up posisi pasien , penandaan marker , pemasangan imobilisasi dan edukasi terhadap pasien . dokter onkologi radiasi yang membuat perencanaan persiapan radiasi dan menentukan Stadium Kanker serta menentukan kedalaman tumor . Fisikawan Medis melakukan peran memberikan seberapa dosis radiasi yang akan diberikan serta menandai jaringan sehat yang harus dilindungi saat radiasi berlangsung.

2. Besar rata-rata variasi pergeseran lapangan penyinaran yang diperoleh dari keseluruhan total sampling selama periode 2022 adalah 3,3 mm ke arah posterior dari isocenter . pada sumbu vertikal 4,3 mm ke arah anterior dari iso center pada sumbu horizontal . 4,6 mm dari arah kanan ke isocenter. Batas toleransi tersebut masih dibawah rata rata yang ditetapkan oleh Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah yaitu 3-5 mm. dari hasil uji spss yang dilakukan dengan uji normalitas Kolmogorov Smirnov didapat nilai signifikansi $> 0,05$ maka dapat disimpulkan sebaran data normal kemudian dilakukan uji homogenitas dengan way anova pada semua koordinat nilai homogenitasnya lebih besar dari p value $> 0,05$

B. Saran

1. Melakukan verifikasi harian yang lebih tepat dan akurat lagi dikarenakan masih ada hasil pergeseran verifikasi $> 3-5$ mm.
2. Pengecekan dan pemeliharaan alat wajib dilakukan pengecekan secara berkala untuk meminimalisir eror setup saat verifikasi dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Joint Committee On Cancer : Chicago American Joint Committee On Cancer. (2018). AJCC Cancer Staging Form Supplement. In AJCC Cancer Staging Manual. (8thEd).1-2 <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/900-world-factsheets.pdf>
- Cancer Research Fund International (WCRF). Impact, 2017(4), 32–33. <https://doi.org/10.21820/23987073.2017.4.32>
- file:///C:/Users/hp/Downloads/Stereotactic_Radiotherapy_for_the_Management_of_Re.pdf
- Fischer, U., Baum, F., & Nagel, S. (2018). Breast cancer: Diagnostic Imaging and Therapeutic Guidance. In Hilos Tensados (Vol. 1, Issue)
- Hoskin P, Gaze M, Greener T, et al., 2017, On Target Ensuring Geometric Accuracy In Radiotherapy: Principles Of Geometric Verification, Royal College Of Radiologists
- IAEA Homepage, 2016, IAEA HUMAN HEALTH SERIES No. 31. Accuracy requirement and uncertainties in Radiotherapy, <http://www.iaea.org/-publications/index.html>, diakses Februari 2018
- Indonesian Journal for Health Science Vol. 7, No. 1, Maret 2023, Hal. 22-28 TEKNIK RADIOTERAPI KANKER PAYUDARA POST MASTEKTOMI DENGAN TEKNIK IMRT
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2015, Panduan Penatalaksanaan Kanker Payudara, Komite Penanggulangan Kanker Nasional
- Puji W, H., & Kusmiyati, D. Y. (2017). ANATOMI FISILOGI.
- Perez, Bradys. 2013. Principles And Practice Of Radiation Oncology. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia
- Perez & Brady's Principles and Practice of Radiation Oncology .pdf (2019) Conformal Radiation Therapy & IMRT Physics, Treatment Planning, and Clinical Aspects, 165-168
- Randomized controlled trial of forward-planned intensity modulated radiotherapy for early breast cancer: interim results at 2 year <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360301610036412>
- Susworo R, 2017, Radioterapi : Dasar-Dasar Radioterapi, Tatalaksana Radioterapi Penyakit Kanker, Jakarta : UI-Press