



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.

PENDAHULUAN

Kanker payudara adalah kanker paling umum, dan kanker kedua yang paling umum terkait penyebab kematian pada wanita. Ini adalah penyebab penting morbiditas dan mortalitas meskipun ada perkembangan baru dalam diagnosis dini dan pengobatan kanker. Diagnosis dini sudah umum di Negara-negara maju karena program skrining secara rutin. Berbagai factor risiko kanker payudara telah dikenal selama bertahun-tahun, tingkatkejadian kanker payudara meningkat seiring bertambahnya usia sepanjang masa di Negara-negara barat, meskipun tingkat kenaikannya lebih besar hingga usia 50 tahun dari pada setelah 50 tahun. Radioterapi untuk kanker payudara menurunkan angka kekambuhan locoregional, meningkatkan kelangsungan hidup dan gejala paliatif menurut stadium. Radioterapi setelah operasi merupakan komponen penting dari perawatan untuk kanker payudara tahap awal. Ajuvan radioterapi stadium yang lebih lanjut meningkatkan kendali locoregioal dan meningkatkan kelangsungan hidup, terutama pada pasien dengan metastasis aksilan nodus limfa.

Pelaksanaan radioterapi untuk kanker payudara dilakukan menggunakan alat immobilisasi salah satunya adalah masker termoplastik untuk mengurangi pergerakan badan dan pergerakan karena nafas. Masker termoplastik dapat membuat pasien lebih nyaman dan membuat radioterapis lebih mudah bekerja karena masker dijadikan sebagai tempat untuk poin referensi posisi yang juga menjadi patokan bagi radioterapis dalam positioning pasien. Radioterapi pada kanker payudara berfraksi, berbagai perangkat immobilisasi tipe non-invasif telah dikembangkan dan digunakan. Immobilisasi jaringan payudara sering diperuntukkan bagi wanita dengan payudara besar.

Menurut Permenpan Nomor 29 Tahun 2013 tentang Jabatan Fungsional Radiografer dan Angka Kreditnya dan Permenkes Nomor 52 Tahun 2015 tentang Petunjuk Teknis Jabatan Fungsional Radiografer dan Angka Kreditnya menerangkan bahwa seorang radiografer radioterapi (radioterapis) mempunyai tugas yang salah satunya adalah melakukan verifikasi set up penyinaran dengan perangkat Electronic Portal Imaging Device (EPID) dalam rangka persiapan tindakan pelayanan radioterapi eksternal.

KAJIAN PUSTAKA

1. Anatomi Payudara

Payudara perempuan terletak di antara tulang rusuk kedua dan keenam, dan terdiri dari 15-20 bagian yang disebut lobus (Gambar 2.3). Setiap lobus diakhiri dengan lobulus, yang lebih kecil dari lobus. Pada gilirannya, lobulus ini berakhir dengan saccules susu yang mengeluarkan susu. Semua struktur ini dihubungkan satu sama lain oleh kanal.

Pita tipis yang membentang dari otot dinding dada ke kulit payudara membagi lobus satu sama lain. Setiap lobus mengeluarkan susu melalui satu kanal utama. Kanal utama ini bertemu dan keluar dari puting susu. Semua struktur payudara ini dikelilingi oleh jaringan lemak dan ikat.

2. Pengertian Kanker

Menurut spesialis hematologi onkologi medik RS Pusat Kanker Nasional Dharmais, dr. Asrul Harsal, SpPD-KHOM, kanker merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel-sel tubuh yang tidak normal (tidak terkontrol) dan mampu bermetastasis. Dr. Asrul menambahkan, jika sel kankernya bersifat padat, maka dapat menyebar ke organ lain, misalnya, sel kanker di usus bisa saja menyebar ke hati dan paru melalui darah ataupun kelenjar getah bening. Ketika seseorang menderita kanker paru, bisa jadi dia merasakan keluhannya di usus. Namun, pada kanker (leukemia), maka penyakitnya sendiri ada dalam darah bersama aliran darah dan kecepatan tumbuh dan penyebarannya cenderung lebih cepat dibandingkan dengan kanker yang bersifat padat. Sel kanker berbeda dengan sel-sel tubuh normal, menurut ahli hematologi onkologi medik RSCM, DR. dr. Andhika Rachman, SpPD-KHOM adalah melakukan pembelahan diri (mitosis) secara alami dalam jumlah yang sudah seharusnya dan nantinya akan mengalami kematian/kehancuran (mikrosis) secara alamiah sesuai dengan masa tayangnya. Sel kanker tidak mengalami kematian secara alamiah dan sifatnya membelah secara terus-menerus berbeda dengan sel normal, lanjut DR. dr. Andhika.

3. Kanker Payudara

Kanker payudara (KPD) merupakan keganasan pada jaringan payudara yang dapat berasal dari epitel duktus maupun lobulusnya. Kanker payudara merupakan salah satu jenis kanker terbanyak di Indonesia. Dikutip dari Pathological Based Registration, di Indonesia posisi pertama ditempati oleh kanker payudara dengan besar frekuensi relatif 18,6%. (Data Kanker di Indonesia Tahun 2010, menurut data Histopatologik; Badan Registrasi Kanker

Perhimpunan Dokter spesialis

Patologi Indonesia (IAPI) dan Yayasan Kanker Indonesia (YKI). Diperkirakan angka kejadiannya di Indonesia adalah 12/100.000 anita, sedangkan di Amerika adalah sekitar 92/100.000 wanita dengan mortalitas yang cukup tinggi yaitu 27/100.000 atau 18 % dari kematian yang dijumpai pada wanita. Penyakit ini bisa terjadi pada laki-laki dengan frekuensi sekitar 1 dari 100 orang. Di Indonesia, kasus kanker payudara dengan stadium yang sudah lanjut mencapai 80 %, pengobatan kanker payudara ini 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.

4. Peran Radioterapi

Radioterapi pada kanker adalah suatu upaya pengobatan dengan menggunakan sinar pengion, baik secara sendiri atau kombinasi, bersama-sama dengan cara pengobatan lain, baik bedah maupun kemoterapi.

Radioterapi untuk mengurangi ukuran tumor adalah terapi pilihan dan bias mengurangi nyeri. Tenaga bisa membaik, namun perbaikan paraplegia hanya terjadi pada 10-15%. Lapangan radiasi mencakup dua ruas tulang belakang di tiap tepi lokasi kompresi.

5. Radioterapi pada kanker payudara

a. Tahapan radioterapi

Langkah-langkah yang ditempuh pada tindakan radiasi eksterna adalah:

- 1) Diagnosis, Histopatologi (TNM atau yang lain), pemeriksaan penunjang yang lain seperti radiologi, laboratorium darah.
- 2) Tindakan yang pernah dilakukan seperti pembedahan, radioterapi, keoterapi, kombinasi antara metode di atas dan berapa lama waktunya.
- 3) Adakah indikasi radioterapi kuratif atau paliatif, atau belum dapat ditentukan.
- 4) Ditentukan Volum tumor Total (Gross Tuor Volume)
- 5) Ditentukan Volume Target (Target Volume)
- 6) Di buat kontur tubuh dan kontur organ kritis disekitarnya. Ini dapat dilakukan dengan pemeriksaan fisik maupun dengan bantuan tomografi computer, radiografi, atau ultrasonografi.
- 7) Dibuat alat Fiksasi

- 8) Berdasarkan data-data tersebut dilakukan perencanaan lapangan radiasi dengan simulator dan dokter yang bersangkutan hadir.
- 9) Dibuat catatan mengenai posisi pasien, lapangan radiasi (panjang dan lebar dalam sentimeter), metode radiasi (penggunaan alat bantu radiasi), jumlah lapangan radiasi, jarak sumber ke kulit atau ke sumbu, dosis dan fraksi per hari yang direncanakan dan dosis total.
- 10) Dilakukan perencanaan dengan system perencanaan radiasi oleh bagian fisika berdasarkan data-data yang dilampirkan.
- 11) Hasil perencanaan computer dicetak pada kertas untuk dibicarakan bersama-sama dokter, fisika serta radiographer pelaksana.
- 12) Dibuat tanda-tanda pada kulit atau masker pasien serta dibuat radiografi lapangan radiasi, apabila semua menyepakati hasil perencanaan tersebut
- 13) Cetakan hasil perencanaan pengobatan disertai keterangan metode pengobatan lengkap serta radiografi pasien ditandatangani oleh radiographer pelaksana, fisika, serta dokter yang bertanggung jawab.
- 14) Dilakukan pemeriksaan klinis singkat setelah radiasi pertama.
- 15) Pemeriksaan selanjutnya dilakukan setiap pasien memperoleh radiasi kelima dan kelipatannya. Untuk kasus-kasus radiosensitif, sebaiknya pemeriksaan ini lebih awal dilakukan bila dijumpai perubahan ukuran masa yang drastis diperlukan perencanaan ulang.
- 16) Pada setiap pemeriksaan tersebut dicatat mengenai keluhan, efek radiasi pada tumor.
- 17) Pada akhir radiasi dibuat rangkuman pengobatan pada rekam medic dengan menuliskan dosis maksimal pada Volume Target, dosis pada organ kritis, jumlah fraksi dalam kali dan hari, adakah kesenjangan waktu pengobatan serta alasannya.

b. Radioterapi Sebagai Pengobatan Primer

Radiasi radikal dilakukan pada seluruh payudara termasuk dinding dada sebanyak 50 Gy, diikuti dengan booster lapangan terbatas pada tumor bed. Booster dapat dilakukan dengan electron sebanyak 5 fraksi dengan dosis per fraksi 200 cGy. Radiasi pada kelenjar getah bening aksila dilakukan hanya apabila pada pengangkatan seluruh kelenjar, diperoleh tiga atau lebih yang mengandung sel kanker atau sel telah menembus kapsul. Dosis pada aksila 50 Gy.

c. Radioterapi Pada Stadium Lanjut Lokal

Sebuah penelitian yang melibatkan 138 kasus kanker payudara local lanjut memperlihatkan 54% pengecilan tumor setelah menerima dosis 45Gy.

d. Radioterapi Sebagai Pengobatan Paliatif

Radiasi lokal hanya diberikan pada tumor bed, bila mungkin mencakup seluruh massa tumor di payudara. Dosis diberikan sebanyak 10 fraksi per fraksi 300 cGy atau 15-20 fraksi per fraksi 200 cGy.

6. Linear Accelerator (LINAC)

a. Prinsip kerja pesawat LINAC

Elektron bebas yang dipancarkan dari kawat logam melalui emisi termionik (seperti dalam kasus tabung sinar-X) dipercepat di medan elektromagnetik untuk meningkatkan energy linetik mereka. Electron energy tinggi yang dipercepat ini dapat digunakan secara langsung untuk radioterapi (umumnya untuk terapi superfisial), atau diarahkan ke target dan sinar-x energy tinggi diproduksi (untuk tumor yang sangat dalam). Dengan cara ini, sinar-X dengan energy 4-25 MV diproduksi oleh elektron dengan energy 4-25 MeV. Tidak mungkin untuk mempercepat electron ke lebih dari 400Kv dalam tabung sinar-X konvensional. Dengan demikian, ruang gelombang magnetic frekuensi tinggi digunakan pada mesin LINAC, dan electron bermuatan negative dipercepat oleh medan magnet pada mesin semacam itu, sehingga mendapatkan energi kinetic.

Prinsip operasional akselerator elektron. Impuls listrik diendapkan di dalam alat modulasi. Mekanisme control khusus mengirimkan dorongan ini secara bersamaan ke senapan electron dan bagian yang bertanggung jawab untuk produksi gelombang mikro (disebut klystron atau magnetron) pada interval tertentu (frekuensi: 50-200Hz). Elektron yang dibebaskan oleh pulsa dikirim ke tabung akselerator. Modul kontrol frekuensi otomatis menghasilkan gelombang elektromagnetik di tabung akselerator dengan frekuensi yang sama.

b. Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT)

Intensity modulated radiation therapy (IMRT) adalah bentuk khusus dari CFRT. IMRT adalah memberikan radiasi untuk pasien melalui lapangan yang memiliki non keseragaman pada pengiriman dosisnya. IMRT adalah sarana pemberian radiasi dimana dengan intensitas yang bervariasi pada lapangan penyinaran. IMRT menggunakan Teknik perencanaan inverse planning dimana input planning tumor dosis dan batas dosis yang

diinginkan, computer akan menyesuaikan parameter penyinaran yang diinginkan, seperti jumlah lapangan penyinaran, sudut gantry, berkas sinar dan sebagainya.

Prinsip dasar IMRT adalah memberikan penyinaran ke pasien dengan beberapa jumlah arah penyinaran dengan lapangan yang tidak seragam yang mana sudah dioptimalisasi untuk memberikan dosis maksimal ke organ target dan memberikan dosis minimal pada organ at risk di area sekitar.

7. Imobilisasi

Pasien tidak boleh bergerak selama terapi. Gerakan menyebabkan perubahan pada daerah perawatan dan meningkatkan efek samping, sehingga mempengaruhi keberhasilan pengobatan.

Pasien harus diposisikan dengan cara yang paling nyaman dan mudah direproduksi yang sesuai untuk daerah yang diminati.

Berbagai jenis apparatus digunakan untuk imobilisasi.

Apparatus yang paling sering digunakan adalah masker termoplastik. Masker semacam ini seharusnya tidak hanya ketat, tetapi juga tidak ada jarak antara kulit pasien dan masker. Masker harus diperiksa pada setiap prosedur pemasangan untuk sesak atau dilonggarkan (karena edema atau penurunan berat badan), dan harus dibuat longgar jika perlu.

a. Masker Termoplastik

Masker termoplastik adalah alat bantu positioning untuk mencegah pergerakan tubuh pasien pada saat pemberian dosis radiasi dilakukan. Masker ini terbuat dari bahan plastik tahan panas yang menjadi lunak ketika dipanaskan dan akan mengeras jika didinginkan dan proses ini dilakukan secara berulang kali.

Karakteristik dari termoplastik adalah mampu dicetak dengan penyuntikan, penekanan dan ekstruksi. Memiliki berat jenis rendah sehingga didapatkan produk yang ringan dan kuat, merupakan isolator listrik yang baik dan tahan terhadap air maupun zat kimia.

8. Ct Simulator

Simulasi adalah suatu cara untuk menentukan target penyinaran yang menggunakan pesawat sinar-x diagnostic dengan posisi, alat bantu, dan geometris yang sama dengan rencana lapangan penyinaran yang sebenarnya. Simulasi dapat dilakukan dengan pesawat simulator konvensional dan CT simulator. Parameter saat simulasi yang harus dicatat diantaranya nama pasien, tanggal simulasi, luas lapangan, sudut kolimasi, SSD (Source Skin

Distance), kedalaman, posisi pasien, dan alat bantu penyinaran.

CT simulator ini sama dengan CT-Scan radiodiagnostik, hanya saja yang membedakan adalah hal berikut ini : Laser field positioning (3 point) dengan moving laser, Gantry CT simulator ≥ 85 cm, meja CT Simulator harus datar (flat). System 3 dimensi hasil gambaran CT- Simulator akan memberikan gambaran yang sebenarnya secara detail dari tumor/kanker.

9. Verifikasi Lapangan Penyinaran

Verifikasi merupakan bagian penting dari proses radioterapi. Verifikasi menunjukkan bahwa terjadi perbedaan besar dalam penyinaran. Setiap unit radioterapi harus mengembangkan metode data kesalahan pemasangan, yang kemudian dapat digunakan sebagai lisensi untuk manajemen radioterapi.

Ada dua langkah dalam verifikasi radioterapi, verifikasi geometri untuk memastikan bahwa radiasi sudah terpasang, dan verifikasi dosimetri untuk memastikan bahwa dosis radiasi yang diberikan sudah benar.

Tujuan dari verifikasi geometri adalah untuk memastikan bahwa akurasi geometris dari radiasi yang diberikan berada dalam batas yang diijinkan dari skema radiasi. Validasi dilakukan dengan membandingkan informasi pencitraan atau dari rencana perawatan radioterapi, selama itu merupakan bagian dari keseluruhan rangkaian terapi. Metode perencanaan yang akurat, berulang, dan referensi serta portal gambar berkualitas diperlukan untuk validasi yang berhasil.

Berbagai alat tersedia untuk melakukan verifikasi geometri, termasuk Elektronik Portal Imaging Device (EPID), Onboard Imaging Device (OBI), dan Cone Beam Computed Tomografi (CBCT).

10. Elektronik Portal Imaging Device (EPID)

EPID adalah perangkat tambahan yang terhubung dengan perangkat radioterapi LINAC, EPID yang berfungsi sebagai alat verifikasi dosis radiasi dan geometri. Pelat baja digunakan untuk mengubah energi foton menjadi gambar, dan film fosfor digunakan untuk menangkap energi elektronik dari pelat baja dengan kaca pada sudut 45 derajat untuk mentransfer energi foton ke kamera video.

On-line EPID tersedia untuk penggunaan klinis disebagian besar institusi dan tersedia disemua pesawat LINAC modern. Beberapa sistem berbasis video sebelumnya. Dalam sistem seperti itu, sinar dilewatkan melalui pasien dengan layar logam berpendar yang dipantau oleh

kamera video reflektif 45°.

Kamera terhubung ke komputer melalui pemegang bingkai untuk mendigitalkan gambar video. Gambar direkam dan didigitalkan dengan kecepatan video 30 perdetik. Jumlah window yang sesuai dirata-rata untuk membentuk gambar akhir. Tergantung pada perangkat lunak komputer, data gambar dapat diproses lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas gambar atau menampilkan gambar tertentu.

11. Titik Koordinat X, Y dan Z

Setiap kali seorang pasien dikonfirmasi, peringkat pasien harus dipertimbangkan. Pengaturan pasien ini memiliki koordinat x, y, dan z yang berfungsi sebagai arah untuk memindahkan ranjang keluar dari bidang LINAC. Setiap titik koordinat memiliki nilai positif (+) dan negatif (-).

Titik koordinat X adalah pergerakan meja ke arah kiri dan kanan, jika nilainya negatif (-), maka disebelah kanan bidang rangka batang bergerak, dan jika bernilai (+), maka disebelah kiri bidang rangka batang bergerak.

Titik koordinat Y adalah pergerakan meja dalam arah memanjang tengkorak atau ekor. Jika nilainya (-), maka gerakannya searah kepala rangka bidang, dan nilai (+) searah ekor rangka bidang yang bergerak.

Titik koordinat Z adalah gerak vertikal meja. Jika nilainya (-), maka gerakan berada didepan posisi pasien, jika nilainya (+), maka gerakan berada dibelakang posisi pasien.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, dipilih pendekatan metode penelitian kualitatif deskriptif guna merinci, menganalisis, dan mengevaluasi jalannya proses efektivitas penggunaan Base Plate Orfit dalam penanganan kanker payudara pada posisi prone dengan menerapkan teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT).

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur pada bulan Maret sampai dengan bulan April 2023.

Populasi dan Sampel

Populasi yang menjadi fokus penelitian ini adalah pasien yang menjalani radioterapi untuk kasus kanker payudara yang melakukan terapi radiasi menggunakan base plat orfit di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur. Sampel penelitian terdiri dari satu pasien yang sedang dalam proses penyinaran radiasi untuk kanker payudara di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Bagaimana Efektifitas penggunaan Base Plat Orfit pada kasus kanker payudara posisi prone dengan teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur?

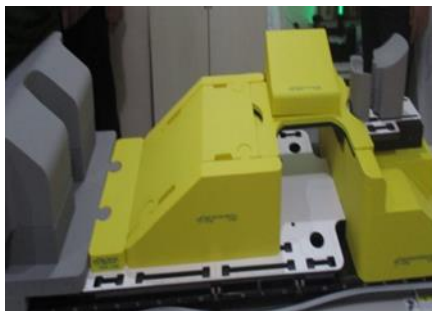
Pasien melakukan tindakan radioterapi di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur dengan nama pasien Ny.A dengan usia 38 Tahun dengan diagnosa Ca Mammae Kiri dengan tujuan radioterapi *adjuvant* dengan menggunakan energi foton 6 MV, dengan rencana Fractional 25 x 2,0-2,4 Gy dengan total dosis 50/60 Gy. Epid yang dilakukan di rumah sakit tersebut dilakukan di setiap awal sebelum penyinaran dan di setiap ke lima Fraksi dilakukan, Pada pasien Ny.A epid dilakukan di Fraksi 1,5,10,15 dan 20.

Prosedur awal dimulai dengan kedatangan pasien ke Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur untuk mendaftar di bagian poliklinik onkologi radiasi. Pasien diharapkan membawa surat rujukan dari dokter pengirim yang mencakup hasil Patologi Anatomi, hasil pemeriksaan laboratorium, dan hasil pemeriksaan penunjang di radiologi seperti MRI, CTScan, PET-Scan, USG, dan sebagainya. Setelah pendaftaran, petugas akan memberikan nomor antrian untuk kemudian menjalani pemeriksaan langsung oleh dokter onkologi radiasi di instalasi radioterapi.

Selanjutnya, dokter onkologi radiasi melakukan wawancara medis dengan pasien, mengevaluasi hasil pemeriksaan penunjang dan rekam medis pasien, dan melakukan peninjauan kembali atas stadium (staging) dengan melakukan pemeriksaan fisik yang disesuaikan dengan hasil pemeriksaan penunjang yang ada. Dokter kemudian menetapkan tujuan dari prosedur radioterapi, apakah bersifat kuratif, paliatif, atau adjuvant. Setelah itu, dokter menentukan jenis tindakan radioterapi yang akan dilakukan, baik itu radiasi eksternal maupun internal, dan melakukan penandatanganan surat persetujuan untuk melaksanakan tindakan radioterapi. Selanjutnya, pasien diberikan jadwal untuk menjalani simulasi dan sesi penyinaran.

Pasien tiba sesuai jadwal yang telah ditentukan untuk menjalani simulasi penyinaran menggunakan komputer tomografi (CT) simulator. Sebelum prosedur dimulai, perawat memberikan edukasi kepada pasien mengenai langkah-langkah yang akan dilakukan. Selama berada di dalam ruang simulator, radioterapis bersiap-siap dengan menyiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan, termasuk baseplat Orfit yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pasien, spidol sebagai penanda titik referensi, marker, dan kamera yang akan digunakan untuk mengambil dokumentasi selama proses simulasi.

Pasien diposisikan prone di atas meja pemeriksaan, sebelum memosisikan pasien radiographer memanaskan 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. Kemudian scan dan dilakukan pengambilan gambar topogram. Hasil CT di recon dengan *slice thickness* sebesar 3 mm setelah selesai hasil recon tersebut dikirim ke computer Perangkat software mosaiq yang terhubung ke perangkat TPS (*Treatment Planning System*). Hasil dari ct simulator serta menentukan posisi pasien untuk nantinya posisi tersebut disamakan dengan posisi penyinaran.

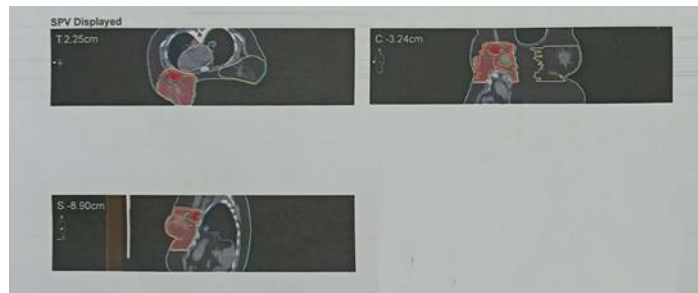


Gambar 5 Base Plat Orfit



Gambar 6 Posisi Pasien

Di ruang TPS dokter onkologi radiasi melakukan delineasi (menggambar) GTV, CTV, PTV dan organ *at risk* (OAR) di sekitar area target. Hasil distribusi dosis pada target dapat maksimal dan pada organ sehat sekitarnya seminimal mungkin. Kemudian fisikawan medis melakukan virtual simulasi teknik (IMRT) dengan menentukan arah sinar dengan membagi sudut penyinaran menjadi 5 sudut, menghitung MU, serta menyesuaikan dosis pada volume target dan mengurangi dosis untuk jaringan sekitar setelah mendapatkan hasil perhitungan nilai MU dan Approve dari dokter.



Gambar 2. Perencanaan Radiasi dan SPV

Setelah data perencanaan dikirim ke linac oleh fisikawan medis, tahap verifikasi dimulai dengan radioterapis menyiapkan worksheet pasien, memanggil pasien ke ruangan penyinaran, menyesuaikan posisi pasien berdasarkan marker dan koordinat X, Y, dan Z dari Treatment Planning System (TPS), mengeluarkan dan mengatur tinggi EPID portal, dan kemudian membandingkan gambar EPID dengan Digital Reconstructed Radiograph (DRR) yang sudah diolah di TPS. Selanjutnya, dokter spesialis onkologi radiasi mengatur pencahayaan untuk memudahkan identifikasi struktur tulang acuan terhadap sumbu x, y, dan z yang melewati titik pusat (Iso center). Setelah mendapatkan translasi dari citra PA dan lateral, jika melebihi 3 mm, dilakukan reposisi pasien. Radioterapis akan menyesuaikan posisi pasien berdasarkan hasil verifikasi EPID dan mengembalikan posisi EPID setelah proses selesai. Gambaran hasil verifikasi dicetak dan ditandatangani oleh dokter spesialis onkologi radiasi sebelum sesi penyinaran pertama yang terdiri dari 25 kali fraksi dengan teknik yang telah ditentukan.

Verifikasi dilakukan secara digital sehingga dapat memudahkan untuk menentukan ketepatan target penyinaran. Pada alat Linac verifikasi dilakukan sebelum memulai penyinaran pasien dan kelipatan 5 hari untuk menentukan titik isocenter yang sesuai dengan targer yang akan dilakukan penyinaran sehingga dengan begitu target yang akan dilakukan penyinaran akurat dan tepat karenadilakukan verifikasi sebelum penyinaran dimulai.

Efektivitas penggunaan Base Plat Orfit pada kasus kanker payudara posisi prone dengan teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur dapat dievaluasi dari beberapa aspek:

a) Presisi Posisi Pasien:

Penggunaan Base Plat Orfit pada pasien Ny.A memungkinkan presisi posisi pasien, terutama dalam posisi prone. Dengan base plat yang disesuaikan, termasuk masker termoplastik pada bokong, plester, dan timbal sebagai titik referensi, dapat membantu meminimalkan perubahan posisi pasien selama prosedur penyinaran. Hal ini dapat

meningkatkan akurasi penyinaran pada target yang diinginkan.

b) Stabilitas dan Reprodusibilitas Posisi:

Masker termoplastik dan base plat Orfit membantu menciptakan stabilitas posisi pasien, yang penting untuk menjaga konsistensi selama setiap sesi penyinaran. Ini membantu dalam mencapai reprodusibilitas posisi yang diperlukan untuk meminimalkan variasi dalam penyinaran dan memastikan dosis yang tepat pada area target.

c) Delineasi dan Distribusi Dosis:

Dengan melakukan delineasi yang tepat pada CT simulator, dokter onkologi radiasi dapat mengidentifikasi area target (GTV, CTV, PTV) dan organ risiko dengan presisi. Fisikawan medis kemudian dapat mengoptimalkan distribusi dosis pada area target, memaksimalkan dosis pada tumor, dan meminimalkan dosis pada jaringan sehat sekitarnya.

d) Kecepatan dan Efisiensi:

Verifikasi digital dan penggunaan alat Linac untuk verifikasi sebelum penyinaran dapat meningkatkan kecepatan dan efisiensi proses. Verifikasi yang dilakukan sebelum setiap sesi penyinaran, terutama pada kelipatan 5 hari, membantu memastikan bahwa target yang akan disinari akurat dan sesuai dengan rencana perencanaan.

e) Kenyamanan Pasien:

Kenyamanan pasien juga merupakan faktor penting. Wawancara dengan pasien menunjukkan bahwa pasien merasa nyaman dan mudah beradaptasi dengan posisi prone dengan penggunaan Base Plat Orfit.

Dengan menggabungkan semua aspek di atas, penggunaan Base Plat Orfit pada kasus kanker payudara posisi prone dengan teknik IMRT di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur dapat dianggap efektif dalam memberikan presisi, stabilitas, dan efisiensi dalam proses penyinaran, dengan memperhatikan kenyamanan pasien.

2. Apa kelebihan dan kekurangan penggunaan Base Plat Orfit pada kasus kanker payudara posisi prone dengan teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur?

Kelebihan Penggunaan Base Plat Orfit pada Kasus Kanker Payudara Posisi Prone dengan Teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur:

a) Presisi dalam Planning Penyinaran:

Base Plat Orfit dapat meningkatkan presisi dalam perencanaan penyinaran pada kasus kanker payudara. Desain yang dibuat sesuai dengan bentuk tubuh pasien, memastikan penyesuaian yang optimal dan distribusi dosis radiasi yang tepat pada area target.

b) Penyinaran yang Lebih Efisien:

Teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) memungkinkan kontrol dosis radiasi yang lebih baik, dan dengan kombinasi penggunaan Base Plat Orfit, penyesuaian dosis pada area target dan perlindungan organ sehat dapat dioptimalkan. Hal ini dapat menghasilkan penyinaran yang lebih efisien dan efektif.

c) Perlindungan Organ Sehat:

Penggunaan Base Plat Orfit pada posisi prone membantu mengurangi dosis radiasi yang diterima oleh organ-organ sehat, terutama paru dan jantung. Hal ini penting untuk mengurangi risiko efek samping akut dan kronis pada organ-organ tersebut.

d) Kenyamanan Pasien:

Pasien melaporkan tingkat kenyamanan yang baik selama menggunakan Base Plat Orfit dalam posisi prone. Stabilitas posisi dan penyesuaian yang mudah dapat meningkatkan pengalaman pasien selama prosedur radioterapi.

Kekurangan Penggunaan Base Plat Orfit pada Kasus Kanker Payudara Posisi Prone dengan Teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur:

a) Kesulitan dalam Penanganan:

Penggunaan Base Plat Orfit mungkin memerlukan pelatihan khusus bagi tim perawatan kesehatan dalam penanganan dan pemasangan pada pasien. Hal ini dapat memerlukan waktu tambahan dan upaya dari staf.

b) Biaya dan Peralatan Tambahan:

Implementasi teknik IMRT dan penggunaan Base Plat Orfit mungkin memerlukan investasi tambahan dalam peralatan dan pelatihan. Hal ini dapat menambah biaya operasional dan memerlukan anggaran yang memadai.

c) Keterbatasan Aksesibilitas:

Beberapa instalasi radioterapi mungkin tidak memiliki aksesibilitas atau fasilitas untuk menerapkan teknik IMRT dan penggunaan Base Plat Orfit. Ini dapat menjadi kendala terutama di daerah dengan sumber daya terbatas.

d) Keterbatasan untuk Kasus Khusus:

Ada kasus di mana penggunaan Base Plat Orfit mungkin tidak sesuai atau kurang efektif, terutama pada kasus pasien dengan kondisi fisik tertentu atau jenis kanker payudara tertentu.

Penting untuk melakukan evaluasi menyeluruh dan konsultasi dengan tim perawatan kesehatan sebelum mengimplementasikan teknik ini untuk memastikan bahwa manfaatnya lebih besar daripada potensi kekurangannya, dan bahwa kondisi dan kebutuhan pasien terpenuhi dengan optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi efektivitas penggunaan Base Plat Orfit pada kasus kanker payudara posisi prone dengan teknik Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Daerah Jakarta Timur, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi ini memberikan sejumlah kelebihan signifikan. Presisi posisi pasien, stabilitas, dan reproduksibilitas posisi yang tinggi meningkatkan akurasi penyinaran pada area target. Delineasi yang tepat pada CT simulator memungkinkan distribusi dosis yang optimal pada tumor, sambil melindungi organ-organ sehat sekitarnya. Kecepatan, efisiensi, dan kenyamanan pasien juga terlihat sebagai aspek positif. Namun, perlu diperhatikan bahwa penggunaan Base Plat Orfit juga melibatkan beberapa kekurangan, seperti kesulitan dalam penanganan dan biaya tambahan untuk pelatihan dan peralatan. Keterbatasan aksesibilitas dan situasi kasus khusus juga menjadi pertimbangan penting.

Saran

Saran yang diajukan melibatkan beberapa aspek krusial dalam penggunaan Base Plat Orfit pada kasus kanker payudara posisi prone dengan teknik IMRT di Instalasi Radioterapi. Pertama, tim perawatan kesehatan perlu mendapatkan pelatihan khusus untuk memastikan penanganan dan pemasangan Base Plat Orfit yang lebih efisien. Dalam rangka menjaga keberlanjutan operasional, manajemen biaya tambahan yang mungkin diperlukan harus diatasi dengan bijak, dengan mengevaluasi keseimbangan antara manfaat yang dihasilkan dan investasi yang dikeluarkan. Upaya perlu dilakukan untuk meningkatkan aksesibilitas instalasi 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 instalasi radioterapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Trust TRMNF. Radiotherapy Your Question Answered. London: The Royal Marsden NHS Foundation Trust; 2003. 23 p.
- Fronya L, Moshe L. Understanding radiotherapy. *Cancer Nurs* [Internet]. 1988;11(3):174-185.
- Asrisal R, Dewang S, Tahir D. Verifikasi Berkas Elektron Pesawat Linear Accelerator dengan Energi pada Water Phantom. *J Fis Univ Hasanuddin*. 2015;1-6.
- Cuzick J. Radiotherapy for breast cancer. *J Natl Cancer Inst*. 2005;97(6):406-7.
- Beyzadeoglu M, Ozyigit G, Ebruli C. Basic radiation oncology. *Basic Radiation Oncology*. 2010. 1-575 p.
- Kelsey JL, Berkowitz GS. Breast Cancer Epidemiology. *Cancer Res*. 1988;48:5615-23.
- Verhey LJ. Immobilizing and positioning patients for radiotherapy. *Semin Radiat Oncol*. 1995;5(2):100-14.
- Strydhorst JH, Caudrelier JM, Clark BG, Montgomery LA, Fox G, MacPherson MS. Evaluation of a Thermoplastic Immobilization System for Breast and Chest Wall Radiation Therapy. *Med Dosim*. 2011;36(1):81-4.
- Berta A. What Is a Radiotherapy mask? 5144:5.
- Fuss M, Salter BJ, Cheek D, Sadeghi A, Hevezi JM, Herman TS. Repositioning accuracy of a commercially available thermoplastic mask system. *Radiother Oncol*. 2004;71(3):339-45.
- Aziz MF, Witjaksono J, Rasjidi HI. Panduan Pelayanan Medik Model Interdisiplin. Cetakan I. Jakarta: Buku Kedokteran ECG; 2008.
- Davey P. *At A Glance Medicine*. Safitri A, editor. Jakarta: Penerbit Erlangga; 2006.
- R S. *Dasar-dasar Radioterapi Tata Laksana Radioterapi Penyakit Kanker*. Jakarta: UI Press; 2007.
- Alfiah F. Analisis Tingkat Konsistensi Lapangan Penyinaran Radiasi Eksterna Pada Pasien Metastase Tumor Tulang Belakang Dengan Menggunakan Alat Immobilisasi Masker Thermoplast. *Poltekkes Jakarta 2*; 2012.
- Harsal, A., Rachman A. Mengenal Lebih Dalam tentang Kanker. 2016;29(1):10-5.
- Panigoro S, Hernowo BS, Purwanto H, Handojo, Haryono SJ, Arif W, et al. Panduan Penatalaksanaan Kanker Payudara. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Kom Penanggulangan Kanker Nasional [Internet]. 2009;1, 12-4, 24-6, 45.
- Webb S. Review article The physical basis of IMRT and inverse planning. 2003;76(October):678-89.
- Broderick M, Leech M, Coffey M. of intensity modulated radiation therapy plans. 2009;7:1-7.

Khan F, Gibbons (Jr) MJ. Khan's The Physics of Radiation Therapy. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.

Adam F, A. Sg. Kanker Kepala Dan Leher Di Departemen Radioterapi Rscm. J Res Gate. 2014;5(1):1–8

J.R.P Mayles AN. Handbook Of Radiotherapy Physics Theory And Practice, Second Edition (Etc.) (Z-Lib.Org).Pdf.2022

Hoppe R, Phillips Tl Rm. Eibel And Phillips Textbook Of Radiation Oncology-E-Book: Expert Consult. Elsevier Health Sciences; 2017.

Heru N, Panjaitan A. Evaluation Of Radiation Field Verification In Breast Cancer Using Intensity Modulated Radiotherapy Technique On Different Fractions. J Penelit Saintek. 2017;22(1):8–14.