

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan perangkat lunak PHITS versi 3.341, arah penyinaran yang paling optimal dalam terapi proton untuk kanker usus besar adalah *Anterior-Posterior* (AP/0°). Pada arah ini, dosis yang diserap oleh target tumor (GTV, CTV, dan PTV) mencapai nilai yang mendekati dosis resep yaitu sebesar 50,4 Gy dalam 28 fraksi. Dosis yang diserap oleh GTV sebesar 50,216 Gy, CTV sebesar 50,1816 Gy, dan PTV sebesar 50,4655 Gy. Selain itu, dosis yang diterima oleh OAR masih berada dalam batas aman, yaitu usus besar sebesar 1,30313 Gy (3%), usus halus sebesar 0,0000031 Gy ($\approx 0\%$), dan tulang panggul sebesar 0,20389 Gy ($\approx 0\%$). Hal ini menunjukkan bahwa arah AP mampu memberikan efisiensi dosis pada target dengan minim paparan terhadap jaringan sehat.

Adapun waktu iradiasi optimal yang dibutuhkan untuk mencapai dosis per fraksi sebesar 1,8 Gy pada arah AP adalah 72,988 detik, sehingga total waktu penyinaran selama 28 fraksi adalah 2.043,41 detik. Waktu ini merupakan yang tercepat di antara semua variasi arah penyinaran yang disimulasikan, menjadikannya paling efisien dalam proses terapi. Oleh karena itu, arah penyinaran AP dinyatakan sebagai arah paling optimal baik dari segi dosis terapi maupun durasi waktu iradiasi, serta sesuai untuk diterapkan dalam perencanaan TPS terapi proton di rumah sakit.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat dilakukan untuk menyempurnakan penelitian ini diantaranya:

- a. Memvariasikan perubahan bentuk, ukuran, dan posisi tumor target selama proses terapi.
- b. Melakukan penelitian lebih lanjut dari data penelitian pada *phantom* secara klinis di rumah sakit.