

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

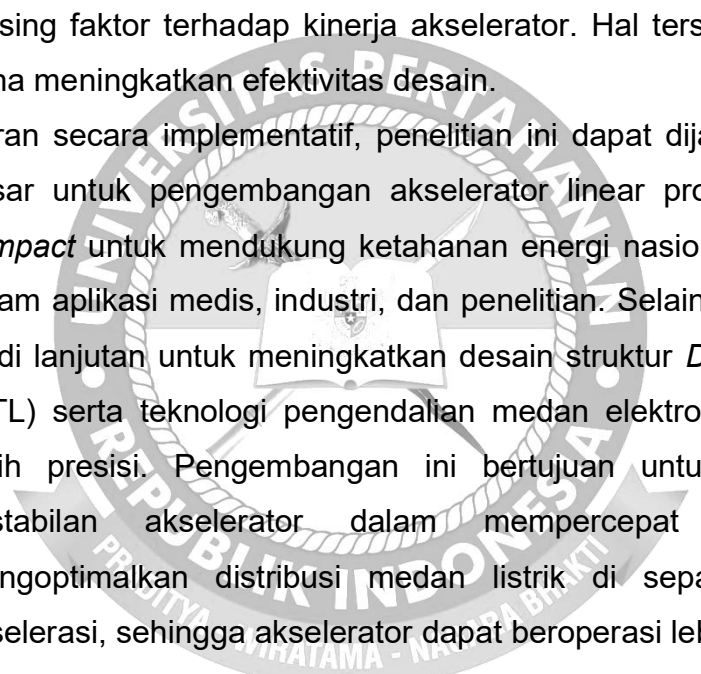
5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang desain struktur DTL pada akselerator linear proton (LINAC) berukuran *compact*, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil:

- a. Penelitian ini menunjukkan bahwa struktur DTL yang dirancang mampu meningkatkan energi proton dari 5 MeV menjadi 50,8 MeV secara bertahap dan stabil melalui medan listrik berosilasi yang disinkronasikan. Nilai Beta (β) meningkat dari 0,1049 hingga 0,3162, dan digunakan untuk menentukan panjang sel akselerasi. Total panjang struktur DTL adalah 10,14 meter, terdiri atas tabung *drift* (30%) dan magnet *quadrupole* (70%), dengan panjang sel bervariasi antara 0,096 hingga 0,290 meter. Desain ini menunjukkan karakteristik *compact* dan efisien, serta memiliki potensi kuat untuk diimplementasikan dalam mendukung ketahanan energi nasional, terutama pada bidang medis dan industri (Degiovani, 2017).
- b. Nilai TTF yang diperoleh dari simulasi berkisar 0,84 hingga 0,85 menunjukkan ($TTF \leq 1$). Nilai ini mencerminkan efisiensi transfer energi dari medan listrik ke proton yang masih berada dalam batas optimal. Stabilitas TTF menunjukkan bahwa struktur sel telah dirancang dengan mempertimbangkan waktu tempuh partikel secara tepat, sehingga sinkronisasi fase dengan medan RF tetap terjaga sepanjang lintasan. Efisiensi ini mendukung keberhasilan proses akselerasi dan memperkuat validitas desain DTL sebagai solusi akselerator proton *compact*.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan, berikut adalah saran yang dapat diberikan untuk penelitian lebih lanjut :

- 
- a. Saran secara teoritis yaitu diperlukan pengembangan lebih lanjut pada model simulasi dan perhitungan untuk meningkatkan akurasi desain akselerator, khususnya dalam optimasi parameter yang digunakan pada penelitian. Selain itu, eksperimen dengan variasi parameter yang lebih banyak perlu dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengaruh masing-masing faktor terhadap kinerja akselerator. Hal tersebut dilakukan guna meningkatkan efektivitas desain.
- b. Saran secara implementatif, penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk pengembangan akselerator linear proton berukuran *compact* untuk mendukung ketahanan energi nasional, khususnya dalam aplikasi medis, industri, dan penelitian. Selain itu, diperlukan studi lanjutan untuk meningkatkan desain struktur *Drift Tube Linac* (DTL) serta teknologi pengendalian medan elektromagnetik yang lebih presisi. Pengembangan ini bertujuan untuk memastikan kestabilan akselerator dalam mempercepat proton dan mengoptimalkan distribusi medan listrik di sepanjang rongga akselerasi, sehingga akselerator dapat beroperasi lebih efisien.