

OPTIMASI DESAIN SUMBER ELEKTRON TERMIONIK PEMFOKUS T-PIERCE UNTUK LINAC RF 6 MeV PRTA-BRIN DENGAN *SOFTWARE* CST STUDIO

Rajendra Satriya Utama
20/460457/TK/51064

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 13 Januari 2025 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Pusat Riset Teknologi Akselerator – Badan Riset dan Inovasi Nasional (PRTA-BRIN) merancang sumber elektron termionik untuk linac 6 MeV sebagai upaya mengurangi ketergantungan impor teknologi di Indonesia. Penelitian ini berfokus pada desain sumber elektron termionik dengan target spesifikasi awal arus berkas 0,25 A dan diameter 4,5 mm pada energi 30 keV. Optimasi desain dilakukan menggunakan *software* CST Studio Suite untuk menganalisis parameter geometri, termasuk geometri anoda, geometri katoda, jarak katoda-anoda, serta elektroda pemfokus dalam mode *space charge limited emission*. Hasil optimasi menunjukkan performa yang melampaui target, menghasilkan arus berkas 0,51 A pada tegangan operasi 30 kV, dengan *perveance* $9,80 \times 10^{-8} A/V^{3/2}$, emitansi pada sumbu x sebesar $9,41 \times 10^{-6}$ mm.rad dan emitansi pada sumbu y sebesar $8,3 \times 10^{-6}$ mm.rad. Konfigurasi optimal diperoleh pada jarak katoda-anoda 9 mm dengan sudut Pierce $67,5^\circ$. Verifikasi menggunakan program ASTRA mengonfirmasi kualitas berkas yang unggul, ditunjukkan oleh distribusi fase yang teratur dan profil berkas yang simetris dengan diameter 0,3024 mm.

Kata kunci: linac, sumber elektron, optimasi geometri, CST Studio, ASTRA

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto, MT., IPU., ASEAN Eng.
Pembimbing Pendamping : Prof. Drs. Darsono, M.Sc.



OPTIMIZATION OF T-PIERCE FOCUSED THERMIONIC ELECTRON GUN DESIGN FOR PRTA-BRIN 6 MeV RF LINAC USING CST STUDIO SOFTWARE

Rajendra Satriya Utama
20/460457/TK/51064

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 13, 2025
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

PRTA – BRIN is designing a thermionic electron gun for a 6 MeV linac as an effort to reduce technological import dependency in Indonesia. This research focuses on the design of a thermionic electron source with initial target specifications of 0.25 A beam current and 4.5 mm diameter at 30 keV energy. Design optimization was performed using CST Studio Suite software to analyse geometric parameters, including anode geometry, cathode geometry, cathode-anode gap, and focusing electrodes at space charge limited emission mode. The optimization results exceeded target specifications, achieving a 0.51 A beam current at 30 kV operating voltage, with a perveance of $9,80 \times 10^{-8} A/V^{3/2}$, emittance of $9,41 \times 10^{-6}$ mm.rad in x-axis and $8,30 \times 10^{-6}$ mm.rad in y-axis. The optimal configuration was achieved with a 9 mm cathode-anode gap and a Pierce angle of 67.5° . ASTRA simulation results confirmed superior beam quality, evidenced by regular phase distribution and symmetric beam profile with a 0.3024 mm diameter.

Keywords: linac, electron gun, geometry optimization, CST Studio, ASTRA

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, MT., IPU., ASEAN Eng.
Co-supervisor : Prof. Drs. Darsono, M.Sc.

