

INTISARI

Medan Magnet DECY-13 dari Ekstrapolasi Numerik Hasil Pengukuran untuk Simulasi Lintasan Berkas

Oleh

Idrus Abdul Kudus

17/418528/PPA/05312

Siklotron DECY-13 adalah siklotron penghasil radioisotop yang dikembangkan oleh Pusat Sains dan Teknologi Akselerator (PSTA) BATAN Yogyakarta. Dalam pengembangan siklotron, sangat penting untuk memahami distribusi medan magnet dan medan listrik untuk lintasan berkas proton. Penelitian ini menghitung distribusi medan magnet dari hasil pengukuran secara dua dimensi (bidang tengah) eksperimen. Medan magnet hasil pengukuran telah dikonversi menjadi data tiga dimensi dengan metode interpolasi dan ekstrapolasi. Validasi data dilakukan dengan membandingkan medan magnet hasil pengukuran dengan simulasi hasil dari OPERA3D. Simulasi dilakukan dengan menggunakan Scilab 5.4.1 dan metode pendekatan Runge-Kutta (RK4). Parameter yang digunakan dalam siklotron adalah tegangan de 40 kV dengan frekuensi radio (RF) 77.66 MHz dan tipe harmonik ke 4. Hasil perhitungan dan simulasi lintasan menunjukkan berkas dapat melewati *puller* pada jarak 6 mm dengan sumber ion dan optimum pada jarak 4 mm. Energi berkas maksimum yang dapat dicapai adalah 3 MeV pada jari-jari 180 mm. Perbedaan nilai terbesar pada $z = 1$ mm adalah 0,096 T dalam koordinat arah $x = 153$ mm dari rerata medan magnet 1,275 T.

Kata kunci: siklotron DECY-13, Medan Magnet, Ekstrapolasi, Interpolasi, Simulasi Lintasan Berkas

ABSTRACT

Magnetic Field of DECY-13 from Numerical Extrapolation of The Measurement Result for Beam Trajectory Simulations

by

Idrus Abdul Kudus

17/418528/PPA/05312

DECY-13 cyclotron is a radioisotope production cyclotron developed by PSTA. In cyclotron, it is important to understand magnetic fields and electric fields distribution for the proton beam trajectories. This research describes the distribution of magnetic field from experimental measurement. Two dimensional measured magnetic field data have been converted into 3-dimensional data by interpolation and extrapolation. Data validation is done by comparing the extrapolated magnetic field data with simulated result from OPERA3D. Simulations were carried out by using Scilab 5.4.1 and the Runge-Kutta (RK4) approximation method. The parameters used in DECY-13 cyclotron are 40 kV Dee voltage with a radiofrequency (RF) of 77.66 MHz and a fourth-harmonics type. The calculations and simulations result show the beam can pass through the puller at the distance of the ion source with a puller is 6 mm and the optimum distance of 4 mm. The maximum energy that can be achieved is 3 MeV at a radius of 180 mm. The largest difference in error at $z = 1$ mm is 0.096 T T in coordinat $x = 153$ mm of the average magnetic field 1.275 T.

Keywords: *Cyclotron DECY-13, Magnetic field, Extrapolation, Interpolation, Beam Trajectory Simulations*