

# Implementasi Modifikasi Kalibrasi Berkas Elektron Pada Mode High Dose Rate Electron (HDRE) Pesawat Linear Accelerator Multi Institusi = Implementation of Modification Electron Beam Calibration on High Dose Rate Electron (HDRE) Mode in Multi Institution Linear Accelerator

Evi Pratiwi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920567229&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Linac Elekta Versa HD memiliki mode khusus pada berkas elektron energi 6 dan 10 MeV yang disebut mode High Dose Rate Electron (HDRE). Berkas elektron mode HDRE dapat menghasilkan dosis serap sepuluh kali lebih besar dari mode standar pada energi yang sama. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran dosis serap ke air pada berkas elektron mode standar dan HDRE menggunakan protokol modifikasi kalibrasi dan protokol kalibrasi yang sudah banyak digunakan di seluruh dunia yaitu International Atomic Energy Agency Technical Report Series 398 (TRS-398) dan American Association of Physics in Medicine Task Group 51 (TG-51). Pada Institusi 1 digunakan detektor ionisasi silinder PTW 30013 dan detektor ionisasi plane-parallel PTW Roos yang dihubungkan dengan elektrometer PTW Unidos Romeo. Pada Institusi 2 digunakan detektor ionisasi silinder IBA FC65P, IBA CC13 dan detektor ionisasi plane-parallel IBA PPC40 yang dihubungkan dengan elektrometer IBA Dose 1. Modifikasi kalibrasi menggunakan detektor ionisasi silinder dan plane-parallel menggunakan faktor konversi kualitas berkas dari hasil perhitungan menggunakan Monte Carlo. Pada Institusi 1 (PTW 30013 dan PTW Roos), faktor koreksi ion rekombinasi pada mode HDRE lebih besar dibandingkan mode standar dengan diskrepansi 5,00 – 5,33% dan 4,52 – 5,06% sedangkan pada Institusi 2 (IBA FC65P, IBA CC13 dan IBA PPC40) secara berturut-turut memiliki diskrepansi 3,22 – 3,51%, 2,88 – 3,04% dan 0,77 – 0,87%. Faktor konversi kualitas berkas pada penelitian ini menunjukkan nilai yang seragam yaitu > 1,00. Pada Institusi 1 (PTW 30013 dan PTW Roos) nilai rasio dosis antara modifikasi kalibrasi dan IAEA TRS-398 memperoleh nilai rasio dosis minimum pada 1,006 dan 1,000 sedangkan rasio dosis maksimum 1,019 dan 1,023. Institusi 2 (IBA FC65P, IBA CC13 dan IBA PPC40) memperoleh nilai rasio dosis minimum pada 1,009, 1,002 dan 1,010 sedangkan rasio dosis maksimum pada 1,023, 1,009 dan 1,030. Pada Institusi 1 rasio dosis antara modifikasi kalibrasi dan AAPM TG-51 memperoleh rasio dosis minimum pada 1,011 dan 0,994 sedangkan rasio dosis maksimum pada 1,016 dan 1,015. Pada Institusi 2 memperoleh rasio dosis minimum pada 1,000, 0,995 dan 1,003 sedangkan rasio dosis maksimum pada 1,008, 1,000 dan 1,022.

.....Elekta Versa HD linear accelerator has a special mode for electron beam of 6 and 10 MeV called High Dose Rate Electron (HDRE) mode. HDRE mode electron beam could generate an absorbed dose ten times greater than the standard mode electron beam at the same energy. In this study, electron beam output calibration will be measured in standard and HDRE mode using modified calibration protocol compared to calibration protocol widely used throughout the world, International Atomic Energy Agency Technical Report Series 398 (TRS-398) and American Association of Physics in Medicine Task Group 51 (TG-51). This study was performed using Elekta Versa HD Linear Accelerator electron beams with energies 6 and 10 MeV with standard and HDRE mode. Center 1 used PTW 30013 and PTW Roos connected to a PTW Unidos Romeo electrometer. Center 2 used IBA FC65P, IBA CC13 and IBA PPC40 connected to IBA Dose

1 electrometer. The modified calibration using cylindrical and plane-parallel chambers with updated based on Monte Carlo calculations. The dose ratio of the modified calibration, TRS-398 and TG-51 were comparing at the dose at the maximum depth. The recombination ion correction factor in HDRE mode is greater than standard mode in Center 1 (PTW 30013 and PTW Roos) have a discrepancy 5,00 – 5,33% and 4,52 – 5,06%, respectively. Center 2 (IBA FC65P, IBA CC13 and IBA PPC40) have a discrepancy 3,22 – 3,51%, 2,88 – 2,04% and 0,77 – 0,87%, respectively. Beam quality conversion factor in the modified calibration is a function of . The result of calculating the beam quality conversion factor for modified calibration in this study produced uniform value of  $> 1.00$ . The dose ratio between modified and TRS-398 protocol at Center 1 on PTW 30013 and PTW Roos has a minimum dose ratio at 1,006 and 1,000 and a maximum dose ratio at 1,019 and 1,023. Meanwhile, Center 2 on IBA FC65P, IBA CC13 and IBA PPC40 has a minimum dose ratio at 1,009, 1,002 and 1,010 and maximum dose ratio at 1,023, 1,009 and 1,030. The result of the dose ratio between the modified calibration and TG-51 protocols at Center 1 on PTW 30013 and PTW Roos has a minimum dose ratio at 1,011 and 0,994 and a maximum dose ratio at 1,016 and 1,015. Center 2 provided the result on IBA FC65P, IBA CC13 and IBA PPC40 has a minimum dose ratio at 1,000, 0,995 and 1,003 and a maximum dose ratio at 1,008, 1,000 and 1,022.