

Akurasi Deteksi Lesi Kecil Menggunakan Metode Clustering K-Means Dengan Fantom Desain Khusus Berbentuk Silinder = Small Lesion Detection Accuracy Using K-Means Clustering Method with Special Cylindrical Design Phantom

Atika Previanti Nabila, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20517422&lokasi=lokal>

Abstrak

Segmentasi dalam dunia medis sudah menjadi suatu hal yang penting untuk menentukan diagnosa awal dari suatu penyakit, misalnya timbulnya tumor pada organ-organ tubuh yang berukuran kecil dan sulit teramati oleh mata telanjang. Namun, jika segmentasi dilakukan secara manual dan tradisional akan membutuhkan waktu yang banyak serta menyebabkan hasil yang tidak konsisten. Oleh karena itu, dibutuhkannya segmentasi secara otomatis yang dapat membantu dokter tidak hanya dalam mengetahui keberadaan tumor, melainkan juga dapat mengkuantifikasi ukuran tumor. Dalam penelitian ini, segmentasi otomatis dengan machine learning diterapkan menggunakan metode clustering K-Means pada fantom ekuivalen hati berbentuk silinder. Fantom ekuivalen terbuat dari material tepung beras dan lilin, yang kemudian diinjeksikan dengan radioaktivitas ^{18}F -FDG sebesar $1,89 \mu\text{Ci/mL}$. Pengolahan citra fantom dilakukan dengan pesawat PET/CT Siemens Biograph menggunakan metode rekonstruksi Iterative 3D dan True-X serta 2 filter (Gaussian dan Butterworth). Akurasi deteksi algoritma K-Means menunjukkan bahwa dapat optimal pada tiga tipe pemindaian dengan terdeteksinya seluruh objek pada citra fantom. Namun, hal tersebut terkecualikan pada filter Gaussian dengan metode rekonstruksi Iterative 3D karena algoritma K-Means tidak dapat mendeteksi objek terkecil (4 mm) pada kedua wilayah fantom. Indikasi tidak terdeteksinya objek terkecil, dapat disebabkan oleh kinerja algoritma yang mengelompokkan objek dengan nilai piksel yang sama. Untuk hasil kuantifikasi diameter dengan algoritma K-Means (D_p) menunjukkan bahwa, hasil ukuran diameter lebih besar $\pm 1-3$ mm dibandingkan diameter fisis fantom (D_t) pada ketiga pemindaian. Namun, hal tersebut tidak berlaku pada pemindaian filter Gaussian dengan metode rekonstruksi Iterative 3D, yang memiliki kuantifikasi lebih kecil dibandingkan. Berdasarkan hasil kuantifikasi pada keempat pemindaian, ditunjukkan bahwa algoritma K-Means optimal pada filter Butterworth dengan metode rekonstruksi True-X dengan rata-rata RD untuk seluruh objek kurang dari 10%. Sehingga, untuk memvalidasi hal tersebut metode pengukuran K-Means dibandingkan dengan metode pengukuran FWHM dan FWTM dengan merata-ratakan kuantifikasi untuk setiap objek dari semua irisan. Tervalidasi bahwa algoritma K-Means memiliki performa yang optimal, dengan nilai RD yang dihasilkan hampir mendekati 0%.

.....Segmentation in medical, has become an important thing to determine the initial diagnosis of a disease, for example the emergence of tumors in organs that are small and difficult to observe manually. However, if the segmentation in medical is done manually and traditionally it will take a lot of time and cause inconsistent results. Therefore, automatic segmentation is needed which can help doctors not only by knowing the presence of tumors, but also in quantifying tumor size. In this study, automatic segmentation with machine learning was applied using the K-Means clustering algorithm method on the cylindrical liver equivalent phantom. The equivalent phantom was made from rice flour and wax, and the equivalent phantom was injected with ^{18}F -FDG with radioactivity $1,89 \mu\text{Ci/mL}$. The image processing was carried out using a PET/CT Siemens Biograph with Iterative 3D and True-X as reconstruction methods and 2 filters

(Gaussian and Butterworth). The detection accuracy of the K-Means algorithm shows that it can be optimal in three types of scanning by detecting all objects in the phantom image. However, this is excluded in the Gaussian filter with Iterative 3D reconstruction method, because the K-Means algorithm cannot detect the smallest object (4 mm) in both phantom regions. Indications for that phenomenon, could be caused by the performance of the algorithm that grouping the cluster with the same pixel value. For diameter quantifications of from K-Means algorithm shows that the diameter $\pm 1-3$ mm larger than the physical phantom diameter (D_t). Based on the result of D_p quantification on the for type of scans, it is shown that the optimal K-Means algorithm on the Butterworth filter with the True-X reconstruction method with an average RD for all objects in phantom is less than 10%. So, to validate this result, the K-Means measurement method is compared with the FWHM and FWTM measurements methods by averaging the quantification for each object from all slices. It is validated that, the K-Means algorithm has optimal performance by referring to the FWTM measurement where RD value is close to 0%.