

Pengembangan Aplikasi Quality Control Citra Radiografi Digital Berbasis Python untuk Analisis Citra Fantom KUCING 2.0 = Development of a Python-Based Application for Quality Control of Digital Radiographic Images Using In-house Phantom Analysis

Dian Zalsabella, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920575145&lokasi=lokal>

Abstrak

Evaluasi kualitas citra radiografi digital merupakan aspek krusial dalam menjamin keandalan sistem pencitraan medis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Aplikasi QC Radiografi yang mampu melakukan evaluasi kualitas citra secara otomatis menggunakan citra fantom KUCING 2.0 dengan menghitung dua parameter utama, yaitu Signal Difference to Noise Ratio (SDNR) sebagai indikator kontras dan Modulation Transfer Function (MTF) sebagai indikator ketajaman spasial. Fitur aplikasi mencakup rotasi manual, pemilihan ROI interaktif, serta ekstraksi numerik SDNR dan MTF dari elemen uji kontras dan slanted-edge fantom. Validasi hasil perhitungan SDNR dari enam citra menunjukkan selisih relatif yang sangat kecil terhadap ImageJ, yaitu dalam rentang 0,560% hingga 2,852%. Sementara itu, hasil perhitungan MTF juga menunjukkan kesesuaian tinggi, dengan selisih relatif MTF10, MTF20, dan MTF50 terhadap ImageJ masing-masing sebesar 1,337%, 1,848%, 23,291%. Aplikasi ini menunjukkan kestabilan antar pengulangan dan keakuratan dalam menampilkan kurva MTF yang valid secara visual dan numerik. Analisis tambahan terhadap variasi parameter teknik paparan (kVp dan mAs) menunjukkan bahwa SDNR meningkat secara signifikan seiring kenaikan kVp dan mAs, sedangkan nilai MTF tidak mengalami perubahan berarti. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi mampu menjaga kestabilan performa meskipun terdapat variasi kondisi eksposi. Dengan demikian, aplikasi QC Radiografi yang dikembangkan terbukti dapat digunakan sebagai alat bantu evaluasi kualitas citra yang efisien, akurat, dan dapat digunakan secara luas dalam skema kendali mutu radiografi digital.

.....Digital radiographic image quality evaluation is a crucial aspect in ensuring the reliability of medical imaging systems. This study aims to develop the QC Radiography Application capable of automatically evaluating image quality using the KUCING 2.0 phantom image by calculating two key parameters: Signal Difference to Noise Ratio (SDNR) as a contrast indicator and Modulation Transfer Function (MTF) as an indicator of spatial resolution. The application features include manual image rotation, interactive ROI selection, and numerical extraction of SDNR and MTF from contrast test elements and slanted-edge regions of the phantom. Validation results for SDNR measurements from six images showed a minimal relative difference compared to ImageJ, ranging from 0.560% to 2.852%. Similarly, MTF results demonstrated high agreement, with relative difference in MTF10, MTF20, and MTF50 values of 1.337%, 1.848%, and 23.291%, respectively, relative to ImageJ. The application exhibited consistency across repetitions and accuracy in presenting MTF curves that are valid both visually and numerically. Additional analysis of exposure technique variations (kVp and mAs) indicated that SDNR increased significantly with higher kVp and mAs values, whereas MTF remained relatively unaffected. These findings suggest that the application maintains stable performance under varying exposure conditions. Therefore, the developed QC Radiography Application is proven to be an efficient, accurate, and widely applicable tool for quality assessment in digital radiographic quality control schemes.