

# Implementasi Image Fusion untuk Meningkatkan Kualitas Rekonstruksi Citra CT X-Ray Dual Energi pada Objek Heterogen dengan Menggunakan Kerangka Kerja Deep Learning = Implementation of Image Fusion to Improve the Quality of Dual Energy CT X-Ray Image Reconstruction on Heterogeneous Objects Using a Deep Learning Framework

Febrian Faqih Abdullah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920528143&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Pada penelitian ini dilakukan penggabungan citra dari dua sumber energi yang berbeda berdasarkan kerangka kerja deep learning. Tujuannya untuk menghasilkan citra objek dengan material penyusun lebih dari satu yang lebih baik dan lebih informatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang diajukan dapat menghasilkan citra yang lebih minim noise, kontras yang baik, dan dapat mempertahankan struktur objek. Evaluasi kualitas citra menggunakan metrik objektif, seperti FMI<sub>dct</sub>, FMI<sub>pixel</sub>, FMI<sub>w</sub>, Nabf, dan SSIM, menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan metode tradisional. Rata-rata nilai FMI yang lebih tinggi menunjukkan bahwa keterkaitan informasi hasil fusi dengan kedua sumber lebih baik dibanding kedua metode pembanding. Nilai Nabf yang lebih rendah menunjukkan noise yang muncul akibat dari proses fusi lebih minim dibanding kedua metode lainnya. Nilai SSIM pada hasil fusi menggunakan metode ini juga memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding dengan kedua metode yang dibandingkan. Sampel yang memiliki rata-rata nilai metrik terbaik adalah busi dengan nilai tertinggi metrik evaluasi FMI<sub>dct</sub> adalah  $2,96 \times 10^{-1}$ , nilai FMI<sub>pixel</sub> adalah  $9,70 \times 10^{-1}$ , nilai FMI<sub>w</sub> adalah  $3,69 \times 10^{-1}$ , nilai SSIM adalah  $9,92 \times 10^{-1}$ , dan nilai Nabf terendah adalah  $3,82 \times 10^{-3}$ . Kesimpulannya, penelitian ini berhasil mengembangkan pendekatan baru dalam penggabungan citra CT menggunakan framework VGG19. Metode ini memiliki potensi untuk meningkatkan diagnosis dan analisis non-medis seperti pada evaluasi kualitas produksi pada industri manufaktur dengan menghasilkan citra yang lebih informatif dan akurat.

.....In this research, images from two different energy sources are combined based on a deep learning framework. The goal is to produce better and more informative images of objects with more than one constituent material. The results show that the proposed method can produce images with less noise, good contrast, and can maintain the structure of the object. Evaluation of image quality using objective metrics, such as FMI<sub>dct</sub>, FMI<sub>pixel</sub>, FMI<sub>w</sub>, Nabf, and SSIM, shows improvement compared to traditional methods. The higher average FMI value indicates that the fused information is better related to the two sources than the two comparison methods. The lower Nabf value indicates that the noise arising from the fusion process is more minimal than the other two methods. The SSIM value in the fusion results using this method also has a higher value than the two methods compared. The sample that has the best average metric value is the spark plug with the highest value of FMI<sub>dct</sub> evaluation metric is  $2.96 \times 10^{-1}$ , FMI<sub>pixel</sub> value is  $9.70 \times 10^{-1}$ , FMI<sub>w</sub> value is  $3.69 \times 10^{-1}$ , SSIM value is  $9.92 \times 10^{-1}$ , and the lowest Nabf value is  $3.82 \times 10^{-3}$ . In conclusion, this study successfully developed a new approach in CT image fusion using the VGG19 framework. This method has the potential to improve non-medical diagnosis and analysis such as production quality evaluation in the manufacturing industry by producing more informative and accurate images.