UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan Aplikasi Deteksi Scale Pada Pipa Berbasis Citra Tomografi Gamma Menggunakan YOLOv8
Hanif Riadi, Prof. Ir. Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D., IPM. ASEAN Eng. ; Dr. Wibisono, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PERANCANGAN APLIKASI DETEKSI *SCALE* PADA PIPA BERBASIS CITRA TOMOGRAFI GAMMA MENGGUNAKAN YOLOV8

Hanif Riadi

22/497852/TK/54583

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 6 April 2026
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Metode uji tak merusak dapat dikombinasikan dengan teknologi pendukung guna meningkatkan kinerja dan efektivitasnya. Salah satu teknologi yang berpotensi untuk diintegrasikan adalah kecerdasan buatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model kecerdasan buatan berbasis pendeteksian objek (*object detection*) menggunakan algoritma YOLOv8, yang mampu menganalisis citra hasil tomografi gamma dalam mendeteksi keberadaan *scale* di dalam pipa.

Data tomografi diperoleh dari Laboratorium NID di PAIR-BATAN, kini Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Pasar Jumat, Jakarta Selatan pada tahun 2022, dengan empat variasi kondisi pipa sebagai objek penelitian. Dataset disusun dari citra tomografi hasil rekonstruksi yang selanjutnya dilakukan proses augmentasi data. Model YOLOv8 dilatih sebanyak 100 *epoch*, baik menggunakan dataset teraugmentasi maupun dataset tanpa augmentasi. Selain itu, dilakukan variasi terhadap parameter pelatihan yang ditetapkan peneliti. Evaluasi kinerja model dilakukan melalui analisis akurasi untuk memperoleh model dengan performa terbaik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dataset teraugmentasi terdiri dari 569 citra tomografi pipa yang dibagi menjadi 398 *train,* 113 *validation,* dan 58 *test*. Model yang dilatih menggunakan dataset tanpa augmentasi menghasilkan nilai mean Average Precision (mAP) total maksimum sebesar 0,085, sedangkan model yang dilatih dengan dataset teraugmentasi mencapai nilai mAP total maksimum sebesar 0,9910 sehingga dapat dikatakan metode augmentasi cukup efektif untuk melatih model.

Kata kunci: NDT, tomografi, kecerdasan buatan, YOLOv8

Pembimging Utama	:	Prof. Ir. Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D., IPM. ASEAN Eng.
Pembimbing Pendamping	:	Dr. Wibisono, M.Si.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan Aplikasi Deteksi Scale Pada Pipa Berbasis Citra Tomografi Gamma Menggunakan YOLOv8
Hanif Riadi, Prof. Ir. Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D., IPM. ASEAN Eng. ; Dr. Wibisono, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DESIGNING OF A GAMMA TOMOGRAPHY IMAGE–BASED *SCALE* DETECTION APPLICATION IN *PIPE*S USING YOLOV8

Hanif Riadi

22/497852TK54583

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 6, 2026
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Non-destructive testing (NDT) methods can be integrated with supporting technologies to enhance their performance and effectiveness. One promising technology for this integration is artificial intelligence. This study aims to develop an artificial intelligence model based on object detection using the YOLOv8 algorithm, capable of analyzing gamma tomographic images to detect the presence of *scale* inside *pipe*s.

Tomographic data were obtained from the NID Laboratory at PAIR-BATAN, now part of the National Research and Innovation Agency (BRIN), located in Pasar Jum'at, South Jakarta, in 2022. Four different *pipe* conditions were used as research objects. The dataset was constructed from reconstructed tomographic images, followed by a data augmentation process. The YOLOv8 model was trained for 100 *epoch*s using both augmented and non-augmented datasets. In addition, variations in training parameters were applied as defined by the researcher. Model performance was evaluated through test accuracy analyses to determine the best-performing model.

The results indicate that the augmented dataset consists of 569 tomographic *pipe* images, divided into 398 training images, 113 validation images, and 58 testing images. The model trained using the non-augmented dataset achieved a maximum total mean Average Precision (mAP) of 0.085, whereas the model trained with the augmented dataset reached a maximum total mAP of 0.9910. Therefore, it can be said that the augmentation method is quite effective for training the model.

Keywords: NDT, tomography, artificial intelligence, YOLOv8

Supervisor	:	Prof. Ir. Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D., IPM. ASEAN Eng.
Co-supervisor	:	Dr. Wibisono, M.Si.