

IMPLEMENTASI DEEP LEARNING DENGAN TENSORFLOW UNTUK MENDETEKSI KUALITAS MATERIAL PADA DEPARTEMEN IQC

¹ Michael Nasib Jalverin Sinaga,

² Sasa Ani Arnomo

¹Program Studi Sistem Informasi, Universitas Putera Batam

²Program Studi Sistem Informasi, Universitas Putera Batam

email: pb201510043@upbatam.ac.id

ABSTRACT

This research utilizes deep learning with tensorflow to enhance the efficiency of incoming quality control (iqc) in material quality inspection. iqc, As a critical stage in the production chain, ensures the quality of incoming materials and plays a significant role in the final product quality. However, iqc effectiveness is often hindered by issues of accuracy and inspection speed. the solution lies in an advanced approach, employing deep learning technology, especially with the use of the tensorflow framework. deep learning is applied for image segmentation, object detection, and material quality classification. The methodology involves cnn on tensorflow, expected to enhance accuracy and inspection efficiency. The objective is to generate an accurate model, reduce inspector involvement, and improve iqc efficiency. The implementation of deep learning is anticipated to create highly accurate models, speed up inspection processes, automate tasks, and reduce operational costs and human error risks. This research has the potential to provide a positive contribution to the advancement of material quality testing technology, making it more sophisticated, efficient, and effective, with a positive impact on final product quality and operational efficiency.

Keywords:*cnn;deep learning;iqc;tensorflow.*

PENDAHULUAN

Incoming Quality Control merupakan proses yang sangat penting untuk memastikan produk siap diproduksi dan berperan penting dalam memastikan bahan masuk ke dalam proses produksi. Dalam proses pemeriksaan material, kualitas akhir produk ditentukan dengan melakukan pemeriksaan material sesuai standar. Dalam hal ini, sangat penting untuk mengenali hal ini sejak dini dengan tidak menerima konten yang buruk (Sarivan et al. 2020)

Kualitas produk akhir sangat bergantung pada kualitas material yang digunakan, oleh karena itu, Incoming Quality Control (IQC) mempunyai peran penting dalam memastikan bahwa material yang masuk sesuai dengan stird an spesifikasi yang ditetapkan. Namun dalam praktiknya, IQC seringkali menghadapi masalah yang dapat mempengaruhi efektivitas dan efisiensi pemeriksaan material seperti akurasi dan kecepatan inspeksi.(Studi et al. 2023).

Meningkatkan kualitas produk harus mengutamakan kebijakan produksi dan

Incoming Quality Control, dalam hal ini, mengintegrasikan Incoming Quality Control sangat penting untuk keberhasilan, jika tidak menerapkan integritas maka akan kehilangan keunggulan dalam produk akhirnya. (Salwa and Mashuri 2021).

Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan teknologi canggih, seperti deep learning yang menggunakan tensorflow. Deep learning banyak digunakan untuk segmentasi citra untuk membantu mendeteksi dan memisahkan objek. Deep learning dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan kualitas. Artificial intelligence berbasis deep learning yang mempunyai kinerja yang tinggi untuk dapat mendeteksi, mengklasifikasikan dan evaluasi dengan menggunakan dataset.

Metode yang akan digunakan adalah implementasi deep learning menggunakan tensorflow. Deep learning adalah salah satu cabang machine learning yang dapat mengenali pola kompleks dalam data. Tensorflow, sebagai salah satu framework deep learning terkemuka, menyediakan alat dan infrastruktur yang canggih untuk mengembangkan model deep learning. Serta menggunakan CNN dalam pengenalan gambar dan proses yang dirancang khusus untuk pengetahuan komponen metode. CNN merupakan pemrosesan gambar yang kuat, metode komputasi yang menggunakan deep learning untuk melakukan tugas untuk proses gambar.

Tujuan dari deep learning adalah untuk mengimplementasikan deep learning menggunakan tensorflow dalam proses pemeriksaan kualitas material. Dengan menggunakan teknologi tersebut, penelitian ini diharapkan dapat

menghasilkan suatu model yang dapat mendeteksi secara akurat apakah suatu material memenuhi standar kualitas. Hal ini membantu mengurangi keterlibatan inspector dalam proses inspeksi dan meningkatkan efisiensi.

KAJIAN TEORI

2.1 IQC

IQC melakukan Acceptance Sampling yaitu pengambilan sampel inspeksi untuk menentukan kesesuaian kualitas material dengan spesifikasi yang ditentukan dengan memeriksa sampel dari kedatangan material. Pengambilan sampel dilakukan untuk memantau dan meningkatkan kualitas material. Salah satu manfaat Acceptance Sampling adalah untuk meningkatkan kualitas produk jadinya. Acceptance Sampling datanya diperoleh dari pengamatan kesesuaian kualitas sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Ada teknik pengambilan sampel yang berbeda berdasarkan jumlah sampel yang diambil untuk menentukan lolos atau tidak lolosnya suatu material yang datang. Proses desain sampel tunggal menentukan apakah akan menerima atau menolak suatu batch berdasarkan informasi dari n sampel yang diambil secara acak dari suatu batch produk. Informasi banyaknya produk yang tidak memenuhi spesifikasi (d) dari hasil pemeriksaan menjadi dasar pengambilan keputusan. Jika $d \leq c$ maka lot diterima, jika $d > c$ maka lot ditolak. Probabilitas penerimaan (P_a) dalam desain pengambilan sampel tunggal dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada Persamaan. (Salwa and Mashuri 2021)

$$P_a = P(d \leq c) = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p^d (1-p)^{n-d}$$

Keterangan :

P_a : probabilitas penerimaan lot

c : batas penerimaan produk cacat

2.2 Deep Learning

Terinspirasi oleh proses pembelajaran manusia, jaringan saraf tiruan (JST) menggunakan struktur umum unit yang terhubung untuk mempelajari representasi fitur hanya dari data, dengan aturan khusus tugas yang eksplisit. Model deep learning dengan tiga atau lebih lapisan tersembunyi memperoleh representasi fitur dari data end-to-end, bukan rekayasa fitur manual berdasarkan pengalaman manusia dan pengetahuan sebelumnya (LeCun dan pengetahuan sebelumnya). Memberikan kompleksitas model yang cukup untuk dipelajari (LeCun dan Bengio). Dalam beberapa tahun terakhir, pembelajaran mendalam telah dianggap sebagai teknologi terobosan di bidang machine learning dan penambangan data, termasuk penelitian penginderaan jauh. Secara khusus, penelitian klasifikasi gambar mendapat manfaat dari deep learning karena fleksibilitas representasi fitur, otomatisasi non-ahli, pembelajaran ujung ke ujung, dan efisiensi komputasi. Pembelajaran mendalam secara otomatis mengekstrak fitur model untuk tugas klasifikasi tertentu tanpa memerlukan algoritma pembuatan fitur yang telah ditentukan sebelumnya dengan membuat bagian dari ANN dalam sebagai autoencoder. Convolutional neural network (CNN) adalah salah satu arsitektur jaringan yang paling sukses di bidang teknik Deep Learning. Rephrase Proses pembelajaran CNN efisien secara komputasi dan kurang sensitif terhadap

perubahan data transformasi gambar, menjadikan CNN model terdepan untuk mengenali pola 2D dalam gambar. Dalam penelitian penginderaan jauh, CNN 2D banyak digunakan untuk mengekstraksi fitur spasial dari dimensi lebar dan tinggi untuk deteksi objek dan segmentasi semantik pada citra resolusi tinggi. Penerapan utama CNN lainnya adalah klasifikasi gambar hiperspektral. Di sini, kami menggunakan CNN untuk mengekstrak fitur spektral spasial melalui konvolusi 1D pada dimensi spektral yang harus dilakukan atau dimensi spektral dan spasial secara bersamaan dalam 3D menemukan bahwa konvolusi 2D dalam domain spasial dapat mencapai akurasi klasifikasi tanaman yang sedikit lebih tinggi dibandingkan konvolusi 1D dalam domain spektral. Guide dan Clark menggabungkan gambar hiperspektral dari tiga musim dan menerapkan konvolusi satu dimensi ke domain spektral untuk klasifikasi tutupan lahan. Dalam studi ini, lapisan konvolusional CNN terutama berfungsi sebagai ekstraksi fitur dalam domain spasial atau spektral, namun jarang dalam domain waktu deret waktu penginderaan jauh. (Zhong, Hu, and Zhou 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan eksperimental, sebuah metode penelitian yang dipilih secara sengaja oleh peneliti untuk merinci efektivitas penerapan deep learning dengan menggunakan TensorFlow dalam konteks mendeteksi kualitas material. Keputusan untuk memilih metode eksperimental memperkuat niat peneliti untuk melakukan serangkaian pengujian yang terkendali dan terukur, membuka peluang

untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang potensi aplikasi teknologi ini dalam domain spesifik ini. Objek penelitian ini dirinci dengan tujuan yang lebih rinci, memperluas aspek-aspek penting yang terkait dengan evaluasi efektivitas implementasi deep learning menggunakan TensorFlow untuk mendeteksi kualitas material. Dalam konteks ini, penelitian ini akan mencakup: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas implementasi deep learning menggunakan TensorFlow dengan fokus pada pengembangan model yang mampu mendeteksi dengan akurat cacat dan ketidaksempurnaan pada berbagai jenis material. Populasi yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah bermacam-macam material yang memiliki potensi untuk dideteksi kualitasnya melalui penerapan deep learning menggunakan TensorFlow. Terdapat sejumlah sumber yang dapat menyumbangkan sampel untuk populasi ini, termasuk produsen material, distributor material, dan pengguna material. Sampel ini secara khusus mencakup variasi cacat material, seperti goresan dan cacat permukaan lainnya, agar mencerminkan keragaman kondisi yang mungkin dihadapi di lapangan. Pentingnya pemilihan sampel yang tepat tidak dapat diabaikan, karena hal ini memastikan

bahwa hasil penelitian memiliki keberlakuan umum yang lebih luas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui dampak jumlah langkah pelatihan dan kecepatan yang digunakan terhadap kinerja sistem. Learning rate sendiri merupakan salah satu parameter pelatihan untuk menghitung nilai koreksi bobot selama proses pelatihan. Hasil inferensi tipikal dari model Deep Learning terhadap material yang sesuai standar kualitas material pass berdasarkan gambar kualitas material pass yang telah dilatih sebelumnya. Hasil pengujian material menggunakan deep learning dengan TensorFlow mencerminkan keberhasilan model dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan material yang memenuhi standar kualitas tertentu. Dengan menerapkan teknologi deep learning, model dapat secara otomatis memproses informasi dari dataset pelatihan dan mengidentifikasi karakteristik yang mengindikasikan bahwa suatu material dapat dikategorikan sebagai "pass" atau lulus uji kualitas.



Gambar 1. Hasil dari program

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan deep learning menggunakan TensorFlow sebagai pendekatan untuk mendeteksi kualitas material di Departemen IQC. Hasil penelitian ini mengungkapkan beberapa simpulan utama yang menarik:

1. Keberhasilan model :

a. Model deep learning yang telah dikembangkan berhasil menghasilkan tingkat akurasi yang memuaskan dalam mendeteksi kualitas material.

b. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa model memiliki potensi yang signifikan untuk diadopsi sebagai alat yang efektif dalam proses kontrol kualitas di Departemen IQC.

2. Keunggulan model Deep Learning:

a. Model deep learning menunjukkan keunggulan dalam menangani variasi visual material yang kompleks

dibandingkan dengan metode konvensional. Pembahasan mengenai sejauh mana model dapat berhasil dalam mendeteksi kualitas material pada Departemen IQC merupakan aspek krusial dalam penelitian ini. Fokus utama penelitian ini adalah mengevaluasi tingkat keberhasilan model dalam memahami dan membedakan antara berbagai tingkat kualitas material yang beragam. Sejauh mana model mampu memberikan hasil yang akurat dan konsisten akan menjadi poin sentral dalam analisis ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chattopadhyay, Arkapravo, and Mausumi Maitra. 2022. "MRI-Based Brain Tumour Image Detection Using CNN Based Deep Learning Method." *Smart Agricultural Technology* 2(4): 100060. <https://doi.org/10.1016/j.neuri.2022.100060>.
- Ilham Ramdhani, Adhitya et al. 2022. "Program Aplikasi Incoming Quality Control Checking Process Pada Pt. Katolec Indonesia Berbasis Framework Codeigniter." *Jurnal Gerbang STMIK Bani Saleh* 12(1): 26–32. <http://jurnal.stmik.banisaleh.ac.id/ojs2/index.php/JIST/article/view/90>.
- Maliar, Lilia, Serguei Maliar, and Pablo Winant. 2021. "Deep Learning for Solving Dynamic Economic Models." *Journal of Monetary Economics* 122: 76–101. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2021.07.004>.
- Parisi, Luca, Renfei Ma, Narrendar RaviChandran, and Matteo Lanzillotta. 2021. "Hyper-Sinh: An Accurate and Reliable Function from Shallow to Deep Learning in TensorFlow and Keras." *Machine Learning with Applications* 6(December 2020): 100112. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2021.100112>.
- Salwa, Amelia Kurnia, and Muhammad Mashuri. 2021. "Evaluasi Rancangan Sampling Pada Tahap Incoming Quality Control Di PT. Genta Semar Mandiri." *Jurnal Sains dan Seni ITS* 10(1).
- Sarivan, I. M. et al. 2020. "Enabling Real-Time Quality Inspection in Smart Manufacturing through Wearable Smart Devices and Deep Learning." *Procedia Manufacturing* 51: 373–80.
- Studi, Program, Ekonomi Syariah, Insiyatul Hasanah, and M Si. 2023. "Analisis Penerapan Quality Control Pada Home Industry Enaqween Dimsum Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam."
- Zhong, Liheng, Lina Hu, and Hang Zhou. 2019. "Deep Learning Based Multi-Temporal Crop Classification." *Remote Sensing of Environment* 221(March 2018): 430–43. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.11.032>.
- Zhou, Zhongxian et al. 2020. "Real-Time Kiwifruit Detection in Orchard Using Deep Learning on Android™ Smartphones for Yield Estimation." *Computers and Electronics in Agriculture* 179(November): 105856. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105856>.