

ABSTRAK

Nama : Rosyad Burhan
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Implementasi *Predictive Maintenance* Pada *Bearing* Dengan Menggunakan *Machine Learning* Untuk Memprediksi Temperatur
Dosen Pembimbing : Ir. Mega Bagus Herlambang, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN.Eng

PT. Integral Industrial Indonesia adalah perusahaan yang beroperasi di lingkungan industri yang kompleks di mana desain, pengoperasian, dan pemeliharaan aset yang optimal sangat penting. Salah satu produknya adalah sensor putaran yang dipasang pada *part bearing* di mesin pembuat kertas. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi variabel temperatur pada *bearing* dengan memperhatikan variabel-variabel yang telah terekam oleh sensor. PT. Integral Industrial Indonesia untuk menerapkan sistem *predictive maintenance* agar dapat mengefisienkan *bearing* dan memprediksi kerusakan sebelum benar-benar terjadi. Dalam pengumpulan datanya diambil dari pabrik pembuat kertas PT. XYZ yang telah bekerja sama dengan PT. Integral Industrial Indonesia. Pengolahan data dilakukan dengan membuat algoritma *machine learning*, model yang digunakan *K-Nearest Neighbors*, *Support Vector Machine*, dan *Artificial Neural Network*. Kemudian, dilakukan evaluasi model terhadap 3 model tersebut dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *R-Squared*. Pada model *K-Nearest Neighbors* didapatkan hasil MAPE sebesar 4,44%, RMSE sebesar 1,9623 dan *R-Squared* sebesar 0,849. Pada model *Support Vector Machine* didapatkan hasil MAPE sebesar 7,52%, RMSE sebesar 1,8190 dan *R-Squared* sebesar 0,749. Pada model *Artificial Neural Network* didapatkan hasil MAPE sebesar 5,55%, RMSE sebesar 2.0209 dan *R-Squared* sebesar 0,799. Berdasarkan evaluasi model tersebut yang terbaik adalah model *K-Nearest Neighbors* yang akan digunakan oleh perusahaan untuk memprediksi temperatur. Dilanjutkan dengan menentukan *Feature Importance* dengan model *K-Nearest Neighbors* untuk mengetahui variabel yang paling berpengaruh terhadap variabel temperatur sehingga didapatkan variabel yang memiliki nilai *feature importance* tertinggi yaitu: : *Y.rms* bernilai (1082,4209), posisi kedua *Y.peak* bernilai (1066,7731) dan posisi ketiga *Z.rms* bernilai (1023,5485). Selain itu, dilakukan juga analisis finansial dengan perhitungan *Potential Cost Savings* pada implementasi *predictive maintenance* dan didapatkan hasil produktivitas tambahan sebesar 22,52% atau 78.820 ton/mesin produksi kertas dan *Return of Investment* (ROI) sebesar 6,56%. Sehingga implementasi *predictive maintenance* sangat menguntungkan bagi perusahaan PT. XYZ.

Kata Kunci : *Predictive Maintenance*, Sensor Putaran, *Bearing*, *Machine Learning*, *K-Nearest Neighbors*, *Support Vector Machine*, *Artificial Neural Network*, Prediksi, *Feature Importance*, *Potential Cost Savings*.

Tangerang Selatan, 23 Januari 2024

Menyetujui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Dosen Pembimbing Skripsi

(Ir. Mega Bagus Herlambang, S.T.,
M.T., Ph.D., IPM., ASEAN.Eng)

(Ir. Mega Bagus Herlambang, S.T.,
M.T., Ph.D., IPM., ASEAN.Eng)

ABSTRACT

Nama : Rosyad Burhan
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Implementasi *Predictive Maintenance* Pada *Bearing* Dengan Menggunakan *Machine Learning* Untuk Memprediksi Temperatur
Dosen Pembimbing : Ir. Mega Bagus Herlambang, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN.Eng

PT. Integral Industrial Indonesia is a company operating in complex industrial environments where optimal design, operation and maintenance of assets is critical. One of the products is a rotation sensor that is installed on *part bearing* on a paper making machine. This research aims to predict temperature variables in *bearing* by paying attention to the variables that have been recorded by the sensor. PT. Integral Industrial Indonesia to implement the system *predictive maintenance* in order to make it efficient *bearing* and predicting damage before it actually occurs. In collecting data, it was taken from the paper manufacturing factory PT. XYZ which has collaborated with PT. Integral Industrial Indonesia. Data processing is carried out by creating algorithms *machine learning*, the model used *K-Nearest Neighbors*, *Support Vector Machine*, and *Artificial Neural Network*. Then, a model evaluation of the 3 models was carried out using *Mean Absolute Percentage Error (MAP)*, *Root Mean Square Error (RMSE)*, and *R-Squared*. On models *K-Nearest Neighbors* The results obtained were MAPE of 4.44%, RMSE of 1.9623 and *R-Squared* of 0.849. On models *Support Vector Machine* The results obtained were MAPE of 7.52%, RMSE of 1.8190 and *R-Squared* of 0.749. On models *Artificial Neural Network* The results obtained were MAPE of 5.55%, RMSE of 2.0209 and *R-Squared* of 0.799. Based on the evaluation of this model, the best model is the model *K-Nearest Neighbors* which will be used by companies to predict temperatures. Followed by determining *Feature Importance* with models *K-Nearest Neighbors* to find out the variable that has the most influence on the temperature variable so that a variable that has a value is obtained *feature importance* The highest is: : Y.rms value (1082.4209), second position Y.peak value (1066.7731) and third position Z.rms value (1023.5485). Apart from that, financial analysis is also carried out using calculations *Potential Cost Savings* on implementation *predictive maintenance* and obtained additional productivity results of 22.52% or 78,820 tons/machine paper production and *Return of Investment (ROI)* of 6.56%. So implementation *predictive maintenance* very profitable for the company PT. XYZ.

Keywords : *Predictive Maintenance*, Rotation Sensor, *Bearing*, *Machine Learning*, *K-Nearest Neighbors*, *Support Vector Machine*, *Artificial Neural Network*, Prediction, *Feature Importance*, *Potential Cost Savings*.

Tangerang Selatan, 23 Januari 2024

Menyetujui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Dosen Pembimbing Skripsi

(Ir. Mega Bagus Herlambang, S.T., M.T.,
Ph.D., IPM., ASEAN.Eng)

(Ir. Mega Bagus Herlambang, S.T., M.T.,
Ph.D., IPM., ASEAN.Eng)