

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Teknologi sudah menjadi bagian yang tidak dapat terpisahkan dalam kehidupan manusia. Peningkatan manfaat teknologi informasi semakin meluas hingga dapat digunakan pada berbagai bidang. Teknologi informasi adalah teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mengirim informasi. Tujuan dari teknologi informasi adalah untuk membantu manusia dalam mengembangkan kreativitas, memecahkan masalah yang berkaitan dengan informasi dan menyelesaikan tugas dengan lebih efisien dan efektif. Dan dalam penggunaan teknologi informasi memerlukan teknologi yaitu *machine learning*.

*Machine learning* merupakan teknologi kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer mengembangkan perilaku berdasarkan data yang ada dan melakukan tugas-tugas seperti mengelola data secara statistika, matematika, dan *data minning* (Bian Suma., 2020). *Machine learning* sangat berguna dalam berbagai bidang yang berkaitan dengan pemeliharaan mesin. Machine learning dapat menganalisis data getaran mesin dan memprediksi kerusakan mesin dengan akurasi lebih tinggi dibandingkan metode analisis data manual. *Machine learning* dapat digunakan untuk membangun model yang mengidentifikasi pola dalam data getaran mesin. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk mengambil keputusan perawatan mesin yang lebih efektif dan efisien, mengurangi *downtime* dan biaya operasional, serta meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan produksi. *Machine learning* melibatkan pelatihan algoritma untuk menemukan pola dan fitur tertentu dalam jumlah data yang sangat besar. Semakin baik algoritma yang digunakan maka semakin akurat analisis sistemnya.

Penelitian ini dilakukan di PT. INTEGRAL INDUSTRIAL INDONESIA. Data yang digunakan untuk melakukan penelitian ini didapatkan dari PT. INTEGRAL INDUSTRIAL INDONESIA. PT. INTEGRAL INDUSTRIAL INDONESIA merupakan perusahaan yang bergerak dibidang lingkungan industrial yang kompleks, dimana optimalisasi desain, operasi, dan pemeliharaan aset merupakan hal yang sangat penting. PT. INTEGRAL INDUSTRIAL INDONESIA membangun platform perangkat lunak khusus untuk mengotomatisir pekerjaan pengetahuan dan

membangun keunggulan kompetitif yang berkelanjutan dengan memberikan pengambilan yang tinggi selama siklus hidup aset.

Dengan adanya penelitian ini, pihak perusahaan dapat mendeteksi adanya anomali pada *gearbox* mesin. Anomali merupakan keanehan yang menyimpang dari keadaan normal berdasarkan kondisi biasanya. Dengan dilakukannya mendeteksi anomali dapat menghindari kemungkinan terjadinya kerusakan pada *gearbox* mesin. Terdapat macam-macam anomali yang akan terjadi seperti, *unbalance*, *misalignment*, dan *looseness*. *Unbalance* disebabkan oleh adanya ketidakseimbangan komponen *gearbox* seperti roda gigi, poros, bantalan yang dapat menyebabkan distribusi masa tidak merata dan akan menghasilkan getaran yang besar saat *gearbox* beroperasi. *Misalignment* terjadi apabila bantalan yang rusak dapat menyebabkan pergerakan poros yang tidak sesuai dan mengakibatkan *misalignment*. *Looseness* terjadi apabila komponen seperti roda gigi, bantalan, dan poros yang mengalami keausan yang berlebihan atau kerusakan fisik dapat mengakibatkan ruang kosong.

Pada penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *machine learning* di lingkungan industri manufaktur ialah “Analisa Hasil Getaran Gearbox Menggunakan *Machine Learning* Dengan Algoritma *Decision Tree*, *Random Forest*, *K-Nearest Neighbor* Pada Sensor Vibration Berbasis *Non-Linear*” didapatkan hasil pada model *Decision Tree* nilai akurasi 44%, *Random Forest* nilai akurasi 68%, *K-Nearest Neighbor* nilai akurasi 70% (Ramadhani, 2023). Pada penelitian “Implementasi *Machine Learning* Model Linier Dalam Klasifikasi Anomali Pada Gearbox Mesin Kertas” didapatkan hasil pada model *Artificial Neural Network* (ANN) nilai akurasi sebesar 66%, Regresi Logistik nilai akurasi sebesar 67%, dan pada model *Support Vector Machine* nilai akurasi sebesar 65% (Salsabila, 2023). Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan analisa dengan membandingkan *machine learning* dengan menggunakan metode klasifikasi model linier dan non-linier untuk mengetahui anomali pada *gearbox* berdasarkan getaran yang dihasilkan dan mendapatkan hasil yang terbaik diantara klasifikasi linier dan non-linier. Pada klasifikasi linier peneliti menggunakan model *Support Vector Machine*. Regresi Logistik, sedangkan klasifikasi non-linier menggunakan model *Random Forest*, *K-Nearest Neighbor*, *Adaboost*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang telah dijelaskan, maka peneliti akan melakukan penelitian yang berfokus pada permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengimplementasikan model *machine learning* dengan menggunakan metode klasifikasi linier dan non-linier.
2. Bagaimana cara menentukan model *machine learning* terbaik dengan menggunakan metode klasifikasi linier dan non-linier berdasarkan Akurasi, *Precision*, *Recall*, *F1 score* dan AUC.
3. Bagaimana cara dan manfaat yang diperoleh perusahaan dari penelitian ini dari sudut financial untuk menerapkan *predictive maintenance*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dijelaskan maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Dapat membuat model *machine learning* untuk melakukan klasifikasi linier dan non-linier.
2. Mampu menentukan model *machine learning* terbaik dengan menggunakan metode klasifikasi linier dan non-linier berdasarkan Akurasi, *Precision*, *Recall*, *F1 score*, dan AUC.
3. Dapat mengetahui manfaat dan keuntungan yang diperoleh perusahaan dalam penelitian ini dari aspek finansial.

## 1.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini sesuai tujuan yang ingin dicapai dan tidak menyimpang, maka perlu ada Batasan penelitian untuk memfokuskan perumusan dan pengolahan permasalahan sebagai berikut :

1. *Dataset* yang digunakan dalam pembuatan *machine learning* merupakan data yang didapatkan dari perusahaan.
2. *Dataset* yang didapatkan merupakan data getaran mesin dalam bentuk *JSON file*.
3. Data yang didapatkan dalam pembuatan model 1000 data yang berisikan X.peak, Y.peak, Z.peak, X.rms, Y.rms, Z.rms, Temperature, Rate, dan Anomali.

### **1.5 State of Art**

Dalam penyusunan skripsi ini peneliti mengambil beberapa referensi penelitian sebelumnya termasuk jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian ini, sebagai berikut:

<b>Judul Jurnal</b>	<b>Pembahasan</b>
<b>Judul</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
Model Klasifikasi Untuk Menentukan Kesiapan Kerja Mahasiswa Dan Kelulusan Tepat Waktu Dengan Metode Machine Learning	Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengembangkan model klasifikasi untuk menentukan kesiapan kerja mahasiswa dan kelulusan tepat waktu, Membandingkan performa algoritma machine learning: Decision Tree, Naive Bayes, dan KNN.
<b>Peneliti</b>	Latar belakang masalahnya adalah Lulus tepat waktu salah satu indikator keberhasilan seorang mahasiswa dalam meraih gelar mereka. Namun, lulus tepat waktu juga menimbulkan beberapa masalah, salah satunya adalah terkait dengan kesiapan kerja mahasiswa setelah mereka lulus kesiapan kerja adalah keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki seorang yang telah lulus dari institusi pendidikan tinggi sehingga memiliki kesiapan dalam bekerja atau siap untuk sukses dalam lingkungan kerja.
<b>Lokasi</b>	Hasil analisis menunjukkan Algoritma Naive Bayes memiliki akurasi tertinggi (0.537) dibandingkan Decision Tree (0.509) dan KNN (0.511). Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kesiapan
<b>Tahun</b>	
2023	

	<p>kerja dan kelulusan tepat waktu: IPK, jumlah SKS semester akhir, organisasi, dan sertifikasi.</p> <p>Kesimpulan bahwa penerapan <i>Naive Bayes efektif</i> untuk klasifikasi kesiapan kerja dan kelulusan tepat waktu. Faktor-faktor akademik dan non-akademik perlu dipertimbangkan.</p> <p><b><u>Alasan Menjadi Tujuan Peneliti</u></b></p> <p>Jurnal ini dipilih peneliti sebagai tinjauan penelitian adalah sama-sama menggunakan model yang akan digunakan pada penelitian ini.</p>
<b><u>Judul</u></b>	<b><u>Hasil Penelitian</u></b>
Penerapan Metode Klasifikasi K-Nearest Neigbor pada Dataset Penderita Penyakit Diabetes	Penelitian ini bertujuan untuk mendiagnosis diabetes secara dini untuk mencegah komplikasi. Metode klasifikasi machine learning dapat digunakan untuk membantu diagnosis diabetes.
<b><u>Peneliti</u></b>	Latar belakang masalahnya adalah Diabetes suatu penyakit metabolismik yang diakibatkan oleh meningkatnya kadar glukosa atau gula darah. Gula darah sangat vital bagi kesehatan karena merupakan sumber energi yang penting bagi sel-sel dan jaringan. Jika tidak dikelola dengan baik, diabetes dapat menyebabkan terjadinya berbagai komplikasi, seperti penyakit jantung koroner, stroke, obesitas, serta gangguan pada mata, ginjal, dan saraf.
<b><u>Lokasi</u></b>	Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo KM.5, Makassar, Indonesia
<b><u>Tahun</u></b>	2020

	<p>Berdasarkan hasil penelitian ini telah dihitung akurasi tertinggi 39% pada K=3, presisi tertinggi 65% pada K=3 dan K=5, recall tertinggi 36% pada K=3, dan F-Measure tertinggi 46% pada K=3.</p> <p><b><u>Alasan Menjadi Tujuan Peneliti</u></b></p> <p>Jurnal ini dipilih peneliti sebagai tinjauan penelitian adalah sama-sama menggunakan model yang akan digunakan pada penelitian ini.</p>
<b><u>Judul</u></b>	<b><u>Hasil Penelitian</u></b>
Klasifikasi Gejala Penyakit Coronavirus Disease 19 (COVID-19) Menggunakan Machine Learning	Tujuan penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat resiko terjangkit virus covid-19 berdasarkan instrumen yang digunakan dari metode <i>Knowledge Discovery in Database</i> yang terdiri dari 5 tahapan yaitu <i>selection, pre-processing, transformation, data mining, dan evaluation</i> .
<b><u>Peneliti</u></b>	Nilai akurasi pada dataset dengan 127 data pasien terjangkit covid-19 menggunakan algoritma <i>k-nearest neighbor</i> memperoleh 57,89%, <i>neural network</i> memperoleh 73,68%, <i>random forest</i> memperoleh 68,42%, <i>naive bayes</i> memperoleh 65,38%. Pada penelitian ini algoritma klasifikasi <i>Neural Network</i> memberikan nilai akurasi yang tertinggi.
<b><u>Lokasi</u></b>	
Informatics Department, Bina Darma University, Palembang, Indonesia	
<b><u>Tahun</u></b>	<b><u>Alasan Menjadi Tujuan Peneliti</u></b>
2021	Jurnal ini dipilih peneliti sebagai tinjauan penelitian adalah sama-sama

	menggunakan model yang akan digunakan pada penelitian ini.
<b>Judul</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
Klasifikasi Tingkat Kepuasan Pengguna dengan Menggunakan Metode <i>K-Nearest Neighbour</i> (KNN).	Latar belakang masalahnya adalah Pekanbaru merupakan salah satu kota terbesar di Provinsi Riau yang dikenal dengan sebutan kota madani. Pekanbaru juga merupakan kota dengan tingkat kepadatan kendaraan yang cukup tinggi dan menyebabkan tingkat kemacetan juga semakin tinggi. Sistem transportasi yang berkelanjutan bisa menjadi solusi dalam permasalahan transportasi pada saat ini dan angkutan umum sendiri berperan menyediakan sarana mobilitas yang efektif serta efisien bagi masyarakat.
<b>Peneliti</b>	
Surya Diansyah.	
<b>Lokasi</b>	
Pekanbaru	
<b>Tahun</b>	
2022	<p>Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi terhadap tingkat kepuasan pelayanan pengguna bus Trans Metro Pekanbaru untuk mendapatkan pengetahuan dan rule tingkat kepuasan pelayanan penumpang bus Trans Metro Pekanbaru</p> <p>Hasil dari klasifikasi tingkat kepuasan pengguna bus dengan menggunakan metode <i>k-nearest neighbor</i> adalah sebanyak 0 orang menyatakan sangat puas, 5 orang puas dan 0 orang tidak puas dengan pelayanan yang diberikan. Sedangkan untuk tingkat akurasi yang dihasilkan berdasarkan hasil pengujian memiliki tingkat akurasi sebesar 94.12%</p>

	<p>dengan nilai k optimal adalah k = 5. Hasil klasifikasi ini dapat menjadi acuan bagi bus Trans Metro Pekanbaru untuk kebijakan dalam pelayanan penumpang bus Trans Metro Pekanbaru.</p> <p><b><u>Alasan Menjadi Tujuan Peneliti</u></b></p> <p>Jurnal ini dipilih peneliti sebagai tinjauan penelitian adalah sama-sama menggunakan model yang akan digunakan pada penelitian ini.</p>
<p><b><u>Judul</u></b></p> <p>PERBANDINGAN PERFORMA MODEL <i>MACHINE LEARNING SUPPORT VECTOR MACHINE, NEURAL NETWORK, DAN K-NEAREST NEIGHBORS DALAM PREDIKSI HARGA SAHAM</i></p> <p><b><u>Peneliti</u></b></p> <p>Sudriyanto, Fatimatus Syahro, Novi Fitriani.</p> <p><b><u>Lokasi</u></b></p> <p>Teknik Informatika, Universitas Nurul Jadid, Indonesia</p> <p><b><u>Tahun</u></b></p> <p>2023</p>	<p><b><u>Hasil Penelitian</u></b></p> <p>Latar belakang pada jurnal ini adalah bagi investor, informasi yang akurat dan cepat mengenai pergerakan harga saham merupakan aset berharga dalam pengambilan keputusan investasi. Namun, pergerakan harga saham sangat kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk faktor internal perusahaan, kondisi pasar global, sentimen investor, dan berita ekonomi</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk membantu investor menganalisis kinerja tiga model prediksi, yaitu K-Nearest Neighbors (K-NN), Neural Network (NN), dan Support Vector Machine (SVM), dalam memprediksi harga saham PT Astra International Tbk (ASII.JK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model prediksi K-NN memiliki nilai Root Mean Square Error (RMSE) terendah, dengan</p>

	<p>nilai 0.037, mengindikasikan prediksi paling akurat dibandingkan dengan model lainnya. Meskipun model NN memiliki RMSE 0.048 yang lebih tinggi dari K-NN, namun tetap memberikan prediksi yang cukup akurat. Sementara model SVM memiliki RMSE sebesar 0.075, menunjukkan tingkat kesalahan yang lebih tinggi dalam prediksinya. Rekomendasi berdasarkan hasil ini adalah menggunakan model K-NN sebagai pilihan terbaik untuk prediksi harga saham ASII.JK.</p> <p><b><u>Alasan Menjadi Tujuan Peneliti</u></b></p> <p>Jurnal ini dipilih peneliti sebagai tinjauan penelitian adalah sama-sama menggunakan model yang akan digunakan pada penelitian yang akan digunakan yaitu <i>K-Nearest Neighbor</i> dan memiliki akurasi yang baik.</p>
--	---

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisa dalam menyususun tugas akhir yaitu sebagai berikut :

### **BAB I = PENDAHULUAN**

Pada BAB I, membahas mengenai Latar Belakang Penulisan, Perumusan Masalah, Tujuan Peneliti, Batasan Masalah, *State of the Art*, Sistematika Penulisan.

**BAB II = TINJAUAN PUSTAKA**

Pada BAB II, membahas dan menjelaskan teori yang masih relevan dengan penelitian dan berdasarkan model yang digunakan yaitu *K-Nearest Neighbor*, *Support Vector Machine*, Regresi Logistik, dan *Random Forest*, *Adaboost*.

**BAB III = METODOLOGI PENELITIAN**

Pada BAB III, membahas san mengenai pengumpulan data, jenis data, dan pembuatan diagram alir (Flow Chart) yang digunakan sebagai pemahaman pada data yang digunakan dan diolah untuk hasil yang diinginkan.

**BAB IV = ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Pada BAB IV, membahas pengunaan model *K-Nearest Neighbor*, *Support Vector Machine*, Regresi Logistik, dan *Random Forest*, *Adaboost*. pada suatu permasalahan sehingga mendapatkan hasil yang dapat memberikan kesimpulan yang akan digunakan untuk pemecahan masalah yang diberikan.

**BAB V = KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada BAB V, membahas mengenai kesimpulan dari hasil yang telah dilakukan serta saran yang akan diajukan kepada perusahaan. Saran diajukan berasal dari hasil analisa yang telah dilakukan untuk perbaikan yang akan datang.