

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan *Information Technology* (IT) telah menjadi bagian yang tidak dapat terpisahkan dalam kehidupan manusia pada era global saat ini. Peningkatan pemanfaatan *information technology* (IT) semakin meluas hingga dapat digunakan pada berbagai bidang. Tujuan dari *Information Technology* (IT) adalah dapat membantu manusia dalam memecahkan suatu masalah yang berhubungan dengan informasi, membantu manusia dalam mengembangkan kreativitas, dan membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaan dengan lebih efektif dan efisien. *Information Technology* (IT) memiliki pengertian yaitu teknologi yang dapat digunakan untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mengirimkan informasi. Dalam penggunaan *Information Technology* memerlukan teknologi yaitu *machine learning*.

Machine learning merupakan seperangkat model yang dapat secara otomatis mendeteksi pola dalam data, dan kemudian menggunakan pola yang tidak terungkap untuk memprediksi data di masa depan atau melakukan jenis pengambilan keputusan lain di bawah ketidakpastian. Pemanfaatan *machine learning* berkembang sangat beragam seiring dengan kemajuan teknologi dan data yang tersedia. Pada *machine learning* diklasifikasikan dua kategori yaitu *supervised learning* dan *unsupervised learning* [1]. Pada penelitian tugas akhir ini menggunakan *supervised learning* dengan menggunakan beberapa model yaitu *artificial neural network*, regresi logistik, dan *support vector machine*.

Penelitian ini bekerja sama dengan pihak PT. INTEGRAL INDUSTRIAL INDONESIA. Data yang digunakan untuk melangsungkan penelitian ini merupakan data yang diambil dari PT. INTEGRAL INDUSTRIAL INDONESIA. PT. INTEGRAL INDUSTRIAL INDONESIA merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang 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 mengotomatiskan pekerjaan pengetahuan dan membangun keunggulan kompetitif yang berkelanjutan dengan memberikan pengambilan yang tinggi selama seluruh siklus hidup aset.

Data yang digunakan merupakan data yang telah didapatkan merupakan data masa lalu pada sensor getaran yang telah dipasangkan pada *gearbox* mesin kertas yang sedang dilangsungkan proses produksi pada suatu perusahaan produksi kertas yang sudah bekerja sama dengan PT. INTEGRAL INDUSTRIAL INDOENSIA. Terdapat permasalahan yang ingin diselesaikan oleh PT. INTEGRAL INDUSTRIAL INDONESIA yaitu mendeteksi anomali terhadap *gearbox* pada mesin kertas yang telah dipasangkan sensor dengan memperhatikan variabel-variabel getaran yang telah didapatkan. Pengambilan data dilakukan selama 52 hari yang dimulai dari tanggal 12 Januari 2023 hingga tanggal 4 Maret 2023. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan analisa dengan menggunakan *machine learning* dengan menggunakan model *artificial neural network*, regresi logistik, dan *support vector machine* untuk mengetahui anomali pada *gearbox* pada mesin kertas berdasarkan getaran yang dihasilkan pada *gearbox* pada mesin kertas pada saat sedang dilaksanakannya produksi.

Dengan adanya penelitian ini, pihak perusahaan kertas mampu mendeteksi adanya anomali pada *gearbox* mesin kertas. Anomali merupakan terdapat penyimpangan atau keanehan yang menyimpang berdasarkan keadaan normal berdasarkan kondisi umum atau kondisi biasanya. Dengan dilakukannya deteksi anomali pada *gearbox* mesin kertas dapat menghindari kemungkinan terjadinya kerusakan pada *gearbox* mesin kertas. Terdapat macam-macam anomali yang akan terjadi, seperti *unbalance*, *misalignment*, dan *looseness*. *Unbalance* disebabkan oleh adanya ketidakseimbangan dalam komponen *gearbox* seperti roda gigi, poros, bantalan, dan kopling dapat menyebabkan distribusi massa yang tidak merata. Ini akan menghasilkan getaran yang lebih besar saat *gearbox* beroperasi. *Misalignment* terjadi apabila bantalan yang rusak atau tidak berfungsi dengan baik dapat menyebabkan pergerakan poros yang tidak diinginkan, mengakibatkan *misalignment*. *Looseness* terjadi apabila komponen seperti roda gigi, bantalan, dan poros yang mengalami keausan berlebihan atau kerusakan fisik dapat mengakibatkan ruang kosong atau "*Looseness*" dalam perakitan. Namun pada penelitian kali ini lebih memfokuskan penggunaan *machine learning* yaitu *artificial neural network*, regresi logistik, dan *support vector machine* dalam melakukan klasifikasi terhadap anomali berdasarkan dari data yang telah didapatkan.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam tugas akhir ini, yaitu :

1. Mengimplementasikan model *machine learning* linear untuk melakukan klasifikasi dengan menggunakan *artificial neural network*, regresi logistik, dan *support vector machine*.
2. Bagaimana cara menentukan model *machine learning* linear terbaik berdasarkan *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-Score* yang telah diperoleh berdasarkan dari *artificial neural network*, regresi logistik, dan *support vector machine*.
3. Bagaimana cara menentukan 3 variabel yang paling mempengaruhi dalam melakukan klasifikasi terhadap anomali dengan menggunakan *machine learning*.
4. Menentukan analisis finansial terhadap analisis finansial sensor.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam tugas akhir ini, yaitu :

1. Mampu melakukan pembuatan model *machine learning* linear untuk melakukan klasifikasi dengan menggunakan *Artificial Neural Network*, Regresi Logistik, dan *Support Vector Machine*.
2. Mampu memilih model *machine learning* linear terbaik berdasarkan *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-Score* yang telah diperoleh berdasarkan *Artificial Neural Network*, Regresi Logistik, dan *Support Vector Machine*.
3. Mampu mengetahui 3 variabel yang paling mempengaruhi dalam melakukan klasifikasi terhadap anomali dengan menggunakan *machine learning*.
4. Mampu melakukan analisis finansial terhadap analisis finansial sensor.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibutuhkan untuk membuat tugas akhir lebih terarah, adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini, diantaranya :

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 sebanyak 1000 data yang berisikan *X peak*, *Y peak*, *Z peak*, *X rms*, *Y rms*, *Z rms*, Temperatur, *Rate* dan anomali.

4. Pembuatan *machine learning* untuk mengetahui apakah terjadi kerusakan pada mesin dengan menggunakan model klasifikasi *Artificial Neural Network*, Regresi Logistik, dan *Support Vector Machine*.
5. Melakukan pemilihan model yang terbaik diantara model klasifikasi *Artificial Neural Network*, Regresi Logistik, dan *Support Vector Machine*. dengan membandingkan hasil *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-Score* yang telah diperoleh.
6. Melakukan analisis dengan menggunakan *Feature Importances*.

1.5 State of The Art

Penyusunan tugas akhir ini mengambil beberapa referensi penelitian sebelumnya termasuk jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian ini, yaitu:

Judul Jurnal	Pembahasan
<p>Judul Implementasi Metode <i>Artificial Neural Network</i> Dalam Memprediksi Hasil Ujian Kompetensi Kebidanan (Studi Kasus : Akademi Kebidanan Dehasen Bengkulu) [2]</p> <p>Peneliti Arius Satoni Kurniawansyah</p> <p>Lokasi Bengkulu, Indonesia</p> <p>Tahun 2018</p>	<p><u>Hasil Penelitian</u> Perguruan Tinggi Kesehatan di Seluruh Indonesia salah satunya yaitu Akademi Kebidanan Dehasen Bengkulu, lulus Ujian Kompetensi merupakan syarat wajib kelulusan sesuai dengan Peraturan Bersama antara Kementerian Pendidikan dan Kementrian Kesehatan Tentang Ujian Kompetensi sehingga mahasiswa kebidanan wajib Ujian Kompetensi. Sebelum dilakukan Ujian Kompetensi, pihak kampus akan melakukan prediksi jumlah kelulusan dari mahasiswa yang mengikuti Ujian Kompetensi. Model yang akan digunakan untuk melakukan prediksi menggunakan model <i>Artificial Neural Network</i> (ANN) dengan 7 variabel <i>input</i> yaitu</p>

	<p>soal mengenai Ibu Hamil, Ibu Bersalin, Ibu Nifas, BBL, KB, Kespro, dan Patologi. Lalu <i>output</i> yang diinginkan lulus dan gagal ujian. Berdasarkan dari variabel tersebut diolah dengan menggunakan model ANN dan mendapatkan akurasi sebesar 90%.</p> <p><u>Alasan menjadi tinjauan penelitian</u></p> <p>Alasan jurnal berikut menjadi tinjauan penelitian adalah sama-sama menggunakan model yang akan digunakan pada penelitian yang akan dilakukan yaitu <i>Artificial Neural Network</i> dan memiliki akurasi yang baik.</p>
<p>Judul</p> <p>Menurut <i>Neural Network</i> Untuk Penentuan Akurasi Prediksi Harga Rumah [3]</p> <p>Peneliti</p> <p>Ihda Innar Ridho, Galih Mahalisa, Dwi Retno Sari, Ihsanul Fikri</p> <p>Lokasi</p> <p>Banjarmasin, Indonesia.</p> <p>Tahun</p> <p>2022</p>	<p><u>Hasil Penelitian</u></p> <p>Tempat tinggal atau rumah merupakan salah satu kebutuhan primer khususnya keluarga untuk memiliki tempat tinggal pribadi sehingga memerlukan sebuah model untuk membantuk memutuskan harga yang sesuai dengan permintaan pembeli. Ada beberapa yang harus dipertimbangkan yang sebagai variabel independen yaitu luas lahan, banyaknya kamar tidur, dan banyaknya kamar mandi dan variabel dependennya yaitu harga rumah. Berdasarkan dari variabel tersebut diolah dengan menggunakan model</p>

	<p>ANN dan mendapatkan akurasi sebesar 74%.</p> <p><u>Alasan menjadi tinjauan penelitian</u></p> <p>Alasan jurnal berikut menjadi tinjauan penelitian adalah sama-sama menggunakan model yang akan digunakan pada penelitian yang akan dilakukan yaitu <i>Artificial Neural Network</i> dan memiliki akurasi yang baik.</p>
<p>Judul</p> <p>Penerapan Metode <i>Support Vector Machine</i> (SVM) untuk Mendeteksi Penyalahgunaan Narkoba [4]</p> <p>Peneliti</p> <p>R. Dasmasele, B. P. Tomasouw, Z. A. Leleury</p> <p>Lokasi</p> <p>Maluku, Indonesia</p> <p>Tahun</p> <p>2022</p>	<p><u>Hasil Penelitian</u></p> <p>Indonesia merupakan salah satu Negara yang terjerat dalam kasus Narkoba. Pada era globalisasi banyak terjadi perdagangan bebas, salah satunya adalah obat-obatan terlarang dan narkotika. Pada penelitian ini, menggunakan metode <i>Support Vector Machine</i> (SVM) yang digunakan untuk mengetahui jenis narkotika yang digunakan pemakai narkoba berdasarkan gejala-gejala yang sedang dialami. Terdapat 23 kriteria dan inisialisasi gejala narkoba dan terdapat 4 macam narkotika. Berdasarkan dari karakteristik tersebut diolah dengan menggunakan model SVM dan mendapatkan akurasi sebesar 83.3%.</p> <p><u>Alasan menjadi tinjauan penelitian</u></p>

	<p>Alasan jurnal berikut menjadi tinjauan penelitian adalah sama-sama menggunakan model yang akan digunakan pada penelitian yang akan dilakukan yaitu <i>Support Vector Machine</i> dan memiliki akurasi yang baik.</p>
<p>Judul <i>Logistic Regression Prediction Model for Cardiovascular Disease</i> [5]</p> <p>Peneliti Tania Ciu, Raymond Sunardia Oetama</p> <p>Lokasi Indoneisa</p> <p>Tahun 2020</p>	<p><u>Hasil Penelitian</u></p> <p>Pada penelitian jurnal berikut melakukan prediksi terhadap penyakit kardiovaskular yaitu penyakit gangguan pada jantung dan pembuluh darah dengan menggunakan model Regresi Logistik. Untuk melakukan prediksi dalam penelitian ini, digunakan 10 variabel yaitu umur, jenis kelamin, nyeri pada dada, tekanan darah pada saat istirahat, kolestrol, gula darah pada saat puasa, hasil elektrokardiografi pada istirahat, denyut jantung thalach maksimum, variabel latihan, depresi yang disebabkan oleh olahraga relatif terhadap istirahat. Berdasarkan dari variabel tersebut diolah dengan menggunakan model regresi logistik dan mendapatkan akurasi sebesar 85%.</p> <p><u>Alasan menjadi tinjauan penelitian</u></p>

	<p>Alasan jurnal berikut menjadi tinjauan penelitian adalah sama-sama menggunakan model yang akan digunakan pada penelitian yang akan dilakukan yaitu regresi logistik dan memiliki akurasi yang baik.</p>
<p>Judul <i>Traffic Congestion Prediction using Decision Tree, Logistic Regression, and Neural Networks</i> [6]</p> <p>Peneliti Tariku Sinshaw Tamir, Gang Xiong, Senior Member, IEEE, Zhishuai Li, Hao Tao, Zhen Shen, Bin Hu, Haruye Mulugeta Menkir</p> <p>Lokasi China</p> <p>Tahun 2020</p>	<p><u>Hasil Penelitian</u></p> <p>Pada penelitian jurnal berikut melakukan prediksi kemacetan lalu lintas dengan menggunakan model beberapa model klasifikasi yang salah satunya yaitu model regresi logistik. Penelitian lalu lintas ini bertempat di Koridor GCM (Gary-Chicago-Milwaukie) dengan panjang jalan sebesar 2.500 mil lalu sebanyak 855 sensor ditempatkan di jalan dan setiap sensor mengumpulkan dua ratus delapan puluh delapan (288) aliran setiap hari (satu sampel setiap 5 menit). Setiap sensor mengumpulkan informasi lalu lintas secara <i>real-time</i> lalu mengirimkannya ke server pusat. Informasi yang dikirimkan ke server terdiri dari tanggal, waktu, arah jalan, tipe jalan, ID sensor jalan, panjang jalan, waktu perjalanan, volume jalan, kecepatan mobil, dan hunian jalan. Informasi tersebut akan</p>

	<p>digunakan untuk melakukan prediksi tingkat kemacetan. Dari informasi tersebut lalu dilakukan prediksi dengan menggunakan Regresi Logistik sehingga mendapatkan akurasi sebesar 95,69%.</p> <p><u>Alasan menjadi tinjauan penelitian</u></p> <p>Dengan menggunakan jurnal berikut dapat digunakan menjadi tinjauan penelitian karena model yang digunakan pada penelitian berikut menggunakan model regresi logistik dan mendapatkan hasil yang baik.</p>
--	---

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam Menyusun tugas akhir yaitu sebagai berikut :

BAB I = PENDAHULUAN

Pada BAB I, membahas mengenai latar belakang penulisan, tujuan kegiatan penelitian, batasan permasalahan, *state of the art*, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II = TINJAUAN PUSTAKA

Pada BAB II, membahas dan menjelaskan teori yang dilakukan berdasarkan model yang digunakan yaitu *Artificial Neural Network*, Regresi Logistik, dan *Support Vector Machine*.

BAB III = METODE PENELITIAN

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

BAB IV = PEMBAHASAN DAN HASIL

Pada BAB IV, membahas penggunaan model *Artificial Neural Network*, Regresi Logistik, dan *Support Vector Machine*. pada suatu permasalahan sehingga mendapatkan hasil yang dapat memberikan kesimpulan yang akan digunakan untuk pemecahan masalah yang diberikan, serta mampu melakukan pengambilan keputusan berdasarkan analisis yang telah dilakukan.

BAB V = KESIMPULAN DAN SARAN

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