



Klasifikasi Pemilihan Sopir Pengangkut Ruminansia Besar (Sapi) dengan Algoritma Support Vector Machine (SVM)

Rifky Maulana¹, Jajam Haerul Jaman², Aji Primajaya³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 18 November 2022
Revised: 20 November 2022
Accepted: 24 November 2022

*The condition of livestock is affected by the transportation process both before transportation, during transportation and at the end of transportation. The three main things that are affected by transportation are thermal pressure, physiological pressure and physical condition pressure. Bad factors due to logistics usually result in the feeling of discomfort felt by animals during the trip. Cattle logistics can cause stress to cows. This is due to rough handling during transport, poor shipping lane conditions, overcrowding, inadequate air inlets, extremes of temperature and humidity, and wind speeds. Cows that suffer from stress have an impact on reducing the weight of the cow. Classifying drivers for transporting large ruminants (cows) is important in order to be able to select good drivers so that animal welfare during the trip can be considered. The research methodology that will be applied in this study is by using the Knowledge Discovery In Databases (KDD) methodology. Finding patterns from large and complex data, obtaining correct, new, and useful information is the result of the Knowledge Discovery in Databases (KDD) analysis process with the stages of data selection, preprocessing, transformation, modeling, and evaluation. The algorithm used is the Support Vector Machine (SVM) using four kernels, namely the linear kernel, the polynomial kernel, the sigmoid kernel, and the RBF kernel. Data division using *traintestspl*it, divided into two scenarios, namely 70:30 and 80:20. Classification is divided into 8 classes. The results of the research after testing the model by calculating Accuracy, Precision, Recall, and F1-Score. The best result is a linear kernel with an accuracy of 100%, a precision of 100%, a recall of 100%, and an f1-score of 100% in the 80:20 division scenario.*

Keywords: Classification, Driver, Large Ruminant, Cattle, Support Vector Machine (SVM)

(*) Corresponding Author: rifky.maulana18147@student.unsika.ac.id

How to Cite: Maulana, R., Jaman, J., & Primajaya, A. (2022). Klasifikasi Pemilihan Sopir Pengangkut Ruminansia Besar (Sapi) dengan Algoritma Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(23), 281-294. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7397350>.

INTRODUCTION

Perjalanan logistik ternak khususnya sapi di Indonesia dilakukan dari suatu tempat ke tempat lain. Pengangkutan ternak umum dilakukan untuk berbagai tujuan. Pengangkutan ternak bisa melalui jalur darat, laut, maupun udara. Di Indonesia proses pengangkutan ternak masih belum sepenuhnya memperhatikan kesejahteraan ternak, seperti pengangkutan ternak yang melebihi kapasitas maksimal angkut (Gopar et al., 2020). Biaya transportasi pengangkutan ternak relatif tinggi dikarenakan kondisi Indonesia yang merupakan negara kepulauan, jarak yang jauh antara sentra produksi ternak dengan daerah sentra konsumsi ditempuh menggunakan transportasi darat maupun laut (Transportasi et al., 2017).

Pengirim sapi dari daerah pemasok diperlukan moda transportasi darat untuk satu pulau dan moda transportasi laut jika dari pulau lain, karena kondisi geografis

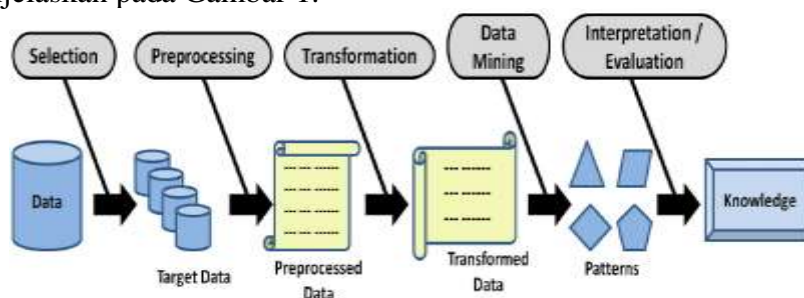


Indonesia yang berbentuk kepulauan (Socheh et al., 2020). Periode 2014-2018 yang merupakan pusat penghasil sapi dengan total kontribusi sebesar 75,07%. Jawa timur merupakan penghasil sapi tertinggi di pulau jawa sebesar 19,60% atau rata-rata produksi daging selama setahun adalah sebesar 97,99 ribu ton, dan Jawa Tengah sebesar 12,15% atau rata-rata 60,70 ribu ton (Pertanian, 2019).

Kondisi ternak terpengaruh oleh proses pengangkutan baik saat sebelum pengangkutan, selama di perjalanan maupun saat selesai pengangkutan. Tiga hal utama yang terpengaruh akibat pengangkutan yaitu tekanan termal, tekanan fisiologis dan tekanan kondisi fisik (Fisher et al., 2009). Tubuh ternak mengalami perubahan denyut nadi, frekuensi nafas, dan suhu rektal sebagai upaya menyesuaikan dengan lingkungan selama perjalanan dan ternak membutuhkan waktu untuk memulihkan kondisinya ke keadaan normal (Ba et al., 2019). Selama pengangkutan ternak terjadi kenaikan kadar kortisol dalam darah yang menunjukkan bahwa ternak mengalami stres selama perjalanan. Desain kandang yang sesuai dapat mengatasi dampak buruk selama perjalanan. Proses pengangkutan memberikan dampak pada denyut nadi, laju respirasi, suhu tubuh dan penurunan bobot badan ternak (Trisiana et al., 2021). Faktor buruk akibat logistik biasanya mengakibatkan rasa kurang nyaman yang dirasakan hewan selama perjalanan. Logistik sapi dapat menimbulkan stres pada sapi. Hal ini terjadi karena perlakuan kasar selama pengangkutan, kondisi jalur pengiriman yang jelek, terlalu banyak muatan, jalur masuk udara yang tidak memadai, suhu dan kelembaban yang ekstrim, serta kecepatan angin. Sapi yang menderita stres berdampak terhadap menyusutnya bobot sapi (Costa & To, 2009).

METHODS

Metodologi penelitian yang akan diterapkan pada penelitian yaitu dengan menggunakan metodologi *Knowledge Discovery In Databases* (KDD). Menemukan pola dari data yang besar dan kompleks, memperoleh informasi benar, baru, dan bermanfaat merupakan hasil proses analisis *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). Inti dari proses KDD adalah *Data Mining* yaitu dengan menggunakan algoritma tertentu untuk mengeksplorasi data, membuat model dan menemukan pola yang belum diketahui. Model digunakan untuk memahami fenomena data, analisa maupun prediksi, terutama pada sopir pengangkut ruminansia besar (sapi) (Maimon & Rokach, 2011). Proses KDD meliputi 6 langkah seperti dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses *Knowledge Discovery in Databases*

a. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data ini didapatkan melalui sumber langsung. Data diperoleh dari wawancara terhadap sopir pengangkut ruminansia besar (sapi) yang dilakukan untuk membantu menyelesaikan permasalahan bagi pihak peternak maupun pihak yang membutuhkan sopir pengangkut ternak, sesuai yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Pengumpulan data, melalui observasi dan wawancara kepada 73 sopir pengangkut sapi dan peternak yang telah diberikan angket. Angket yang diberikan kepada sopir meliputi pertanyaan identitas (nama, pendidikan, umur, pengalaman kerja, kelamin, asal kota, no KTP, no SIM, no telepon), lisensi khusus ternak, pelatihan khusus pengemudi ternak, kecepatan maksimal dalam mengangkut ternak, jumlah maksimal ternak dalam kendaraan, waktu istirahat ternak saat perjalanan, masalah yang biasa terjadi saat pengangkutan ternak, berhenti di tempat pemeriksaan hewan saat mengangkut ternak. Angket yang diberikan kepada peternak untuk mengetahui kemampuan sopir yang meliputi pertanyaan kedisiplinan sopir, kepemimpinan sopir, dan pengetahuan sopir yang masing-masing kategori mempunyai beberapa pertanyaan kemudian akan dirata-ratakan. Setiap pertanyaan dijawab dengan nilai 1 (sangat buruk), 2 (buruk), 3 (cukup), 4 (baik), 5 (sangat baik).

Tabel 1. Variabel Penelitian dan Penjelasan Operasional

Variabel	Definisi Penjelasan Operasional
Pendidikan	Pendidikan terakhir yang ditempuh oleh sopir.
Usia	Usia sopir.
Pengalaman Kerja	Pengalaman kerja sopir dalam mengangkut ruminansia besar (sapi).
Jenis Kelamin	Jenis kelamin sopir.
Surat Izin Mengemudi (SIM)	Sopir mempunyai surat izin mengemudi (SIM) atau tidak.
Kedisiplinan	Penilaian peternak terhadap kedisiplinan sopir.
Kepemimpinan	Penilaian peternak terhadap kepemimpinan sopir.
Pengetahuan	Penilaian peternak terhadap pengetahuan sopir.
Kendaraan	Kendaraan yang digunakan sopir dalam mengangkut hewan ternak.
Pelatihan Khusus	Pernah atau tidaknya sopir mengikuti pelatihan khusus sopir pengangkut hewan ternak.

Tabel 2. Pertanyaan Untuk Sopir

(Sopir/ Driver Kendaraan Pengangkut Ternak)
Identitas : Nama, Pendidikan, Umur, Pengalaman Kerja, Kelamin, Asal Kota, No KTP, NO SIM, NO HP
1. Apakah saudara mempunyai lisensi khusus pengemudi ternak? 2. Apakah saudara pernah mengikuti pelatihan khusus pengemudi ternak?.. Sebutkan Pelatihan Apa, Kapan dan Dimana?

3. Apakah saudara tahu terkait rata-rata kecepatan yang dibutuhkan dalam pengangkutan ternak ? Jika ya sebutkan kecepatan maskimalnya?
4. Apakah saudara tahu terkait jenis mobil dan jumlah maksimal ternak yang dapat diangkut ke dalam mobil tersebut? Jika ya, apa jenis mobilnya?.... berapa ukuran bak nya?
5. Apakah saudara tahu waktu istirahat yang dibutuhkan oleh ternak pada saat perjalanan? Jika Ya Sebutkan Berapa jam waktu yang dibutuhkan untuk ternak istirahat?
6. Menurut pengalaman yang saudara alami, masalah-masalah apa saja yang terjadi pada saat melakukan perjalanan pengangkutan ternak khususnya sapi?
7. Apakah pernah berhenti di tempat pemeriksaan hewan? Apa yang ditanyakan petugas? ... Jika Ya Sebutkan Apa saja yang ditanyakan pada saat diperiksa?

Tabel 3. Pertanyaan Untuk Peternak

Penilaian Peternak/ Middle Man/ Klen der Kepada Sopir
Identitas : No/ID, Nama Sopir
Pertanyaan Range Nilai 1(Sangat Buruk) - 5 (Sangat Baik)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kedisiplinan <ol style="list-style-type: none"> a. Bagaimana Tingkat Disiplin Terhadap Waktu Kerja ? b. Bagaimana Tingkat Disiplin Terhadap Ketaatan pada peraturan kerja? c. Bagaimana Tingkat Disiplin Terhadap Ketaatan pada standar kerja? d. Bagaimana Tingkat Disiplin Terhadap kewaspadaan Kerja? e. Bagaimana Tingkat Disiplin Terhadap etika bekerja? 2. Kepemimpinan <ol style="list-style-type: none"> a. Komunikasi dan mendengarkan? b. Kemampuan memecahkan masalah? c. Kemampuan dalam memotivasi? d. Kemampuan mendelegasikan tugas atau wewenang? e. Kemampuan dalam penguasaan lingkungan f. Kecepatan respon terhadap masalah? 3. Pengetahuan <ol style="list-style-type: none"> a. Pengetahuan kepada kendaraan? b. Pengetahuan umum kepada ternak yang diangkut? c. Pengetahuan penanganan pada masalah

b. Data Selection

Penelitian ini menggunakan set data sopir pengangkut ruminansia besar (sapi) yang didapatkan dari hasil wawancara sebanyak 73 sopir. Pada tahap *data selection*,

data sopir yang telah dikumpulkan akan dibagi menjadi 2 set data, yaitu set data *training* dan set data *testing*. Pembagian data menggunakan *Split Data* dengan rasio perbandingan data *training* dan data *testing* 70:30 dan 80:20. *Data Training* tersebut telah diberi label kategori kurang, cukup, atau baik, kemudian akan dibuat model klasifikasi menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM), sedangkan *data testing* yang belum memiliki kategori akan diuji oleh model yang sebelumnya telah dibuat supaya menghasilkan kategori sopir yang sesuai.

c. Preprocessing

Tahap berikutnya merupakan tahap *preprocessing*, yaitu data yang telah dilakukan *data selection* dan sebelum dilanjutkan ke tahap *transformation* sebaiknya diolah terlebih dahulu agar saat tahap *transformation*, data telah tersusun dengan baik. Pengolahan data pada tahap *preprocessing* diharapkan dapat meningkatkan hasil pengukuran yang baik pada tahap *evaluation* nanti. Pada penelitian ini tahap *preprocessing* menerapkan *data cleaning*. Tahap ini dilakukan sebagai fungsi *cleaning* dimana dilakukan pembersihan terhadap *outlier*, penanganan *missing value*, dan transformasi data. Sehingga *data training* memiliki rentang yang baik, dan lebih mudah dalam proses pengukuran dan perhitungan.

d. Transformation

Tahap selanjutnya, melakukan perubahan pada format data-nya (sesuai dengan kebutuhan analisis), mulai dari perubahan pada katagorikal menjadi numerikal dan seterusnya. pertama melakukan transformasi inisialkan nama fiturnya untuk memudahkan pembacaan, hasilnya adalah fitur awal (Pendidikan, Usia, Pengalaman Kerja, Kelamin, Kedisiplinan, Kepemimpinan, Pengetahuan, Pelatihan, Pengetahuan, Kecepatan Kendaraan, Jenis Kendaraan) berubah menjadi (x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8, x9, dan x10), kedua kami melakukan transformasi terhadap tipe data nya, untuk data yang ber tipe string di rubah menjadi numerik, hasilnya adalah, pendidikan/ x1 (SD, SMP, SMA, S1) berubah menjadi data numerik tipe ordinal (1,2,3,4), usia /x2 dikelompokan menjadi (<=25 tahun <-> “muda” , >25 tahun sampai <= 35 tahun <-> “sedang”, > 35 tahun <-> “tua”) dari pengelompokan tersebut dirubah kembali menjadi data numerik dengan tipe ordinal (1,2,3), pengalaman kerja/ x3 dikelompokan menjadi (0 sampai 1 tahun “Baru”, >1 sampai dengan <= 5 tahun “sedang”, dan > 5 tahun, adalah berpengalaman) hasil pengelompokan dirubah kedalam bentuk numerik dengan tipe ordinal (1,2,3), kelamin/ x4 (L/P) menjadi (1,2). Hasil penilaian pengguna dirata-rata kan menjadi (kepempimpinan/ x5, kedisiplinan/ x6 dan pengetahuan/ x7), untuk pelatihan/ x8 di di kelompokan menjadi (0 = “tidak” dan 1 = “ya”), pengetahuan rata-rata kecepatan mobil saat perjalanan/ x9 dan pengetahuan kondisi kendaraan/ x10 di kelompokan menjadi (0 = “tidak tahu”, 1 = “tahu”).

e. Modeling

Pada tahapan *modeling*, semua *data training* yang telah dilakukan *preprocessing* dan telah dilakukan *transformation*. Berikutnya dilakukan teknik klasifikasi dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM). Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) masih memiliki kekurangan, secara teoritis algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dikembangkan untuk masalah klasifikasi data dengan dua *class*, untuk mengatasi hal ini perlu digunakan teknik tambahan yang disebut dengan Kernel. Adapun kernel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kernel *Linear*, *Polynomial*, *RBF* dan *Sigmoid*. Kernel dibutuhkan untuk membuat

dimensi baru sehingga dapat memberi batas dengan membuat *hyperplane*-nya, *Hyperplane* yang baik merupakan *hyperplane* yang terletak di tengah tengah antara dua objek dari dua kelas atau dengan kata lain ekuivalen dengan memaksimalkan margin atau jarak antara kedua sel objek dari kelas yang berbeda. Untuk melakukan klasifikasi dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) terdapat beberapa tahapan yaitu:

1. Menentukan *hyperplane* atau garis pembatas antara dua *support vector*.
2. Menentukan *margin* atau garis jarak antara *support vector* dan *hyperplane*.
3. Pemetaan *support vector* ke dalam suatu kelas dalam *class* dimensi yang sama.

Split data digunakan untuk membagi menjadi 2 skenario yaitu membagi *dataset* secara acak menjadi data *training* dan data *testing* dengan skenario sebagai berikut:

1. 80% data *training* dan 20% data *testing*.
2. 70% data *training* dan 30% data *testing*.

f. Evaluation

Terakhir, setelah dilakukan *Modelling* maka dilakukan evaluasi, pada tahap evaluasi ini akan dilakukan pengukuran untuk memvalidasi hasil akurasi yang didapatkan oleh model yang pada tahap sebelumnya digunakan. Apakah dari masing-masing kernel pada algoritma *Support Vector Machine* (SVM) telah melakukan klasifikasi sesuai tujuan yang diinginkan. Selanjutnya hasil pengukuran akan dibandingkan antar kategori pembagian data yaitu 80:20 dan 70:30 dengan antar kernel *Linear*, *Polynomial*, *RBF* dan *Sigmoid*. Parameter yang dibandingkannya adalah nilai *Precision*, *Recall*, *F-Measure* dan *Accuracy*. Kategori pembagian data yang mana dan kernel algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang mana yang akan menghasilkan nilai *Accuracy* terbaik?.

RESULTS & DISCUSSION

Results

Hasil dari penelitian ini yaitu sopir pengangkut ruminansia besar (sapi) yang telah diklasifikasikan berdasarkan kualitas. Penentuan kualitas didasarkan pada variabel-variabel yaitu pendidikan, pengalaman kerja, jenis kelamin, surat izin mengemudi (SIM), kedisiplinan, kepemimpinan, pengetahuan, kendaraan dan pelatihan khusus. Algoritma yang digunakan dalam melakukan klasifikasi pada sopir ini adalah algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan 4 kernel yaitu *Kernel Linear*, *Kernel Sigmoid*, *Kernel Polynomial* dan *Kernel RBF*. Untuk mengetahui kernel mana yang terbaik dari keempatnya, dalam penelitian ini membandingkan empat nilai yang dihasilkan dari pemrosesan diantaranya adalah nilai *accuracy*, *recall*, *precision*, dan *f-measure*. Hasil dari perbandingan kernel tersebut akan ditampilkan dalam tabel perbandingan.

a. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sopir pengangkut ruminansia besar (sapi) yang didapatkan dari hasil wawancara sebanyak 73 sopir dan peternak di daerah Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat.

b. Data Selection

Pada penelitian ini data didapatkan dari wawancara kepada sopir dan peternak. Data awal yang didapat memiliki 18 atribut yaitu No ID, Nama Sopir, Pendidikan, Usia, Pengalaman Kerja, Kelamin, No KTP, No SIM, No Handphone, Kedisiplinan, Kepemimpinan, Pengetahuan, Pelatihan, Kecepatan, Muatan, Waktu Istirahat,

Mengambil Istirahat dan Pernah Mengalami Masalah. Selanjutnya data diseleksi hanya 13 atribut yang diproses di penelitian yaitu Pendidikan, Usia, Pengalaman Kerja, Jenis Kelamin, Surat Izin Mengemudi (SIM), Kedisiplinan, Kepemimpinan, Pengetahuan, Pelatihan, Kecepatan, Muatan, Waktu Istirahat, Mengambil Istirahat dan Pernah Mengalami Masalah. Hasil dari proses seleksi data tersebut sebanyak 73 data yang dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Hasil Data Selection

Pada proses pemberian label, data diberi label (kurang, cukup atau baik) menggunakan klusterisasi data menggunakan K-Means. Hasil data klusterisasi dilihat lebih lanjut di setiap variabel dan dilakukan perbandingan tiap-tiap kluster sehingga dapat ditentukan kluster mana yang punya kualitas kurang, cukup, dan baik. Perbandingan hasil pelabelan yang dilakukan secara klusterisasi K-Means dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Pelabelan

Label	Jumlah
kurang	36
cukup	23
baik	14

Pelabelan pada data diberikan nama atribut sebagai Label. Hasil dari proses seleksi dan pelabelan data dapat dilihat pada Gambar 3. Adapun pembagian data pada penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan nilai akurasi yang didapatkan pada tahap evaluasi. Adapun skenario pembagiannya adalah sebagai berikut:

1. Skenario 1 : 70% *data train* dan 30% *data test*
2. Skenario 2 : 80% *data train* dan 20% *data test*

Sedangkan hasil dari pembagian ke-2 skenario *data train* dan *data test* ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pembagian Skenario

Skenario	Pembagian	<i>Data Train</i>	<i>Data Test</i>	Jumlah
1	70:30	51	22	73
2	80:20	58	15	73

	Pendidikan	usia	Pengalaman	Has_Nim	su_disiplin	su_pemimpin	su_pengelolaan	pelatihan	kecepatan	mutasi	salah_tstirakat	gresak_tstirakat	gresak_pusatlah	Label
0	SMA	40	10.00	1	4.0	4.333333	0.000007	0	00.0	3	0	0	1	baik
1	SMP	33	17.00	1	5.2	5.966667	4.666667	0	00.0	4	30	1	1	baik
2	SMA	43	0.20	0	3.0	3.000007	0.000000	0	00.0	6	00	1	1	buruk
3	SD	32	20.00	0	4.0	4.333333	0.000000	0	00.0	0	0	0	1	baik
4	SD	28	12.00	1	5.2	5.000007	5.000007	0	00.0	4	30	1	1	baik
5	SD	30	10.00	1	4.0	4.000007	4.000007	0	00.0	0	0	0	1	baik
6	SMA	33	1.00	1	4.2	3.000000	3.000007	0	00.0	3	30	1	1	buruk
08	SD	40	0.00	1	3.0	4.000007	4.233333	0	00.0	0	15	1	1	buruk
76	SMA	42	5.00	1	3.0	3.966667	3.666667	0	00.0	0	15	1	1	buruk
77	SMA	22	1.00	0	3.0	4.000000	3.000007	0	00.0	0	0	0	1	buruk
78	SMA	41	20.00	1	4.2	4.000000	5.000000	0	00.0	3	00	1	0	baik

Gambar 3. Datasets akhir setelah diberi label Kategori

c. Preprocessing

Tahap *data preprocessing* dilakukan untuk memastikan data telah siap untuk diolah sebelum memasuki tahap berikutnya yaitu tahap *transformation* dan *modeling*. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *data preprocessing* pada penelitian ini:

1. Encoding

Kategorikal data adalah data non-numerical, seperti jenis kelamin, status pernikahan, setuju atau tidak setuju. Pada data penelitian terdapat atribut Pendidikan sehingga akan dilakukan *encoding* untuk merubah ke data numerikal. Pada tahap ini digunakan teknik *One-hot encoding*. *One-hot encoding* akan membuat variable sebanyak jumlah kategori. Sebagai perbandingan data sebelum dilakukan tahap *encoding* bisa dilihat pada Gambar 4, sedangkan data yang telah dilakukan *encoding* bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Data sebelum encoding

S1	S0	SMA	SMP
0.0	0.0	1.0	0.0
0.0	0.0	0.0	1.0
0.0	0.0	1.0	0.0
0.0	1.0	0.0	0.0
0.0	1.0	0.0	0.0
0.0	0.0	1.0	0.0
0.0	1.0	0.0	0.0
0.0	0.0	1.0	0.0
0.0	0.0	1.0	0.0
0.0	0.0	1.0	0.0
0.0	0.0	1.0	0.0

Gambar 5. Data setelah encoding

2. Handling Missing Value

Dalam beberapa kasus, nilai tidak tersedia sama sekali untuk observasi. Meski demikian, kita tetap perlu menangani nilai-nilai yang hilang tersebut sebelum melangkah lebih jauh. Dilakukan pengecekan *missing value* di setiap atribut.

```
obj_df.isna().sum()
Usia          0
Pengalaman   0
Has_Sim      0
av_disiplin   0
av_pemimpin  0
av_pengetahuan 0
pelatihan    0
kecepatan    0
muatan       0
waktu_istirahat 0
pernah_istirahat 0
pernah_masalah 0
Label        0
S1           0
SD           0
SMA          0
SMP         0
```

Gambar 6. Pengecekan Missing Value

Setelah dilakukan pengecekan *missing value* di semua atribut tidak terdapat *missing value*.

1. Handling Outlier

Data outlier ini akan membuat analisis terhadap serangkaian data menjadi bias, atau tidak mencerminkan fenomena yang sebenarnya. Outlier adalah suatu data yang menyimpang dari sekumpulan data yang lain dan juga merupakan pengamatan yang tidak mengikuti sebagian besar pola dan terletak jauh dari pusat data. Dilakukan 2 tahap untuk melakukan *handling outlier* yaitu tahap pengecekan outlier dan tahap imputation.

Tahapan *handling outlier* adalah sebagai berikut:

1. Pengecekan Outlier

Pengecekan outlier dilakukan untuk setiap atribut.

	usia	Pengalaman	Has_Sim	av_disiplin	av_pemimpin	av_pengetahuan	pelatihan	kecepatan	muatan	waktu_istirahat	pernah_masalah
count	73.000000	73.000000	73.000000	73.000000	73.000000	73.000000	73.000000	73.000000	73.000000	73.000000	73.000000
mean	0.381143	0.232311	0.360263	0.474315	0.483151	0.572842	0.041096	0.245519	0.111967	0.268968	0.752426
std	0.238416	0.282198	0.492717	0.225888	0.248989	0.288978	0.199886	0.213214	0.101326	0.328127	0.434838
min	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
25%	0.283683	0.063630	0.080000	0.313600	0.277778	0.363636	0.000000	0.111111	0.038714	0.060000	1.000000
50%	0.489183	0.170213	0.080000	0.437500	0.500000	0.636364	0.000000	0.333333	0.071429	0.131333	1.000000
75%	0.671428	0.319148	1.000000	0.638000	0.666667	0.727273	0.000000	0.666666	0.107143	0.280000	1.000000
max	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

Gambar 7. Data statistik datasets

Setelah dilihat pada atribut muatan ada *data outlier* yang tidak normal, maka pada atribut muatan akan dilakukan *imputation* yaitu mengganti nilai *outlier* dengan nilai maksimal dari sebaran data.

2. Imputation

Metode imputasi adalah mengisi data *outlier* dengan nilai yang diperkirakan cukup layak dan kemudian dianalisis dengan metode baku untuk data lengkap. *Imputation* dilakukan pada atribut muatan dapat dilihat pada Gambar 8.

```

import numpy as np

#Atribut "muatan" = np.where(isk_dit[ "muatan" ] > upper_limit,
    upper_limit,
    muatan)

#Atribut "muatan" | < lower limit,
    lower_limit,
    isk_dit[ "muatan" ]
    )
    
```

Gambar 8. Proses imputation pada atribut muatan

d. Transformation

Tahap *transformation* dilakukan untuk melakukan perubahan pada data-nya (agar sesuai dengan kebutuhan analisis) dan *modeling*. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *transformation* pada penelitian ini :

1. Scaling

Scaling adalah suatu cara untuk membuat numerical data pada dataset memiliki rentang nilai (scale) yang sama. Tidak ada lagi satu variabel data yang mendominasi variabel data lainnya.

Gambar 9 Hasil Setelah Scalling

Dapat dilihat pada Gambar 9. bahwa data yang telah dilakukan *scalling* telah tertransformasi dengan nilai antara 0 sampai 1.

e. Modeling

Pada tahap *modeling* dilakukan dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) sebagai metode klasifikasi datanya. Setelah data dilakukan *preprocessing* dan *transformation*. Selanjutnya data dibagi menjadi 2 jenis yaitu *data train* atau data latih dan *data test* atau data uji. *Data train* atau data latih digunakan untuk melatih dan membentuk model, sedangkan *data test* atau data uji digunakan untuk menguji model *classifier* yang berhasil dibuat dan mampu melakukan klasifikasi dengan baik dan benar.

Penelitian ini membandingkan 4 kernel pada algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk melakukan klasifikasi data sapi pengangkut ruminansia besar (sapi). Kernel pada algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang digunakan yaitu *Kernel Linear*, *Kernel Sigmoid*, *Kernel Polynomial*, dan *Kernel RBF*.

f. Evaluation

Hasil yang diperoleh dari seluruh pengujian akan dibandingkan untuk mengetahui model mana yang terbaik dalam proses pengklasifikasian. Pada Tabel 6. dipaparkan hasil perbandingan evaluasi dari setiap skenario dan kernel.

Tabel 6. Hasil Perbandingan Evaluasi dari Setiap Skenario dan Kernel

Skenario	Kernel	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
1/70:30	Linear	91%	89%	93%	89%

	Sigmoid	45%	31%	36%	33%
	Polynomial	82%	82%	86%	81%
	RBF	64%	61%	63%	60%
2/80:20	Linear*	100%	100%	100%	100%
	Sigmoid	71%	53%	56%	52%
	Polynomial	86%	92%	89%	89%
	RBF	86%	92%	89%	89%

*nilai akurasi tidak mutlak

Dari Tabel 6. dapat diketahui hasil skenario 2 dengan perbandingan 80:20, *kernel linear* menghasilkan nilai akurasi tertinggi sebesar 100%, nilai ini tidak mutlak karena data yang digunakan sedikit. Sedangkan untuk nilai akurasi terkecil terdapat pada proses dengan skenario 1 dengan perbandingan 70:30 dan *kernel sigmoid* sebesar 45%.

DISCUSSION

Proses klasifikasi menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan metode *Knowledge in Database* (KDD). Tahapan yang dilakukan pada metode *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yaitu *Data Selection*, *Data Preprocessing*, *Transformation*, *Modeling*, dan *Evaluation*. Pada tahapan *Data Selection* menggunakan 73 data sopir pengangkut ruminansia besar (sapi). Pada tahapan *Preprocessing* data tersebut diolah terlebih dahulu untuk menghasilkan data yang siap ditransformasi sehingga dapat menghasilkan nilai akurasi terbaik. Sedangkan tahap *Transformation* dilakukan *Scalling* yaitu merubah nilai numerik data menjadi diantara 0 dan 1. Selanjutnya pada tahapan *Modeling*, mengimplementasikan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan *kernel linear*, *sigmoid*, *polynomial*, dan *RBF*. Keempat *kernel* tersebut diuji dengan berbagai macam data dengan jumlah yang berbeda sesuai dengan skenario pembagian data yaitu 70:30 dan 80:20. Dan pada tahapan terakhir yaitu *Evaluation* menampilkan hasil dari proses *Modeling* dalam bentuk nilai yaitu *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Sehingga menghasilkan nilai terbaik dengan skenario 2 atau pembagian data 80:20 menggunakan *kernel linear* memiliki nilai *accuracy* sebesar 100%, *recall* sebesar 100%, *precision* sebesar 100% dan *f1-score* sebesar 100%.

CONCLUSION

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dapat digunakan untuk proses klasifikasi pada kualitas sopir pengangkut ruminansia besar (sapi).
2. Data yang diolah yaitu data sopir pengangkut ruminansia besar (sapi) menghasilkan nilai performa terbaik terdapat pada *kernel linear* dengan skenario 2 yaitu 80:20. *Kernel linear* memiliki nilai *accuracy* sebesar 100%, *recall* sebesar 100%, *precision* sebesar 100%, dan *f1-score* sebesar 100%. Untuk *kernel sigmoid* memiliki nilai *accuracy* terbaik sebesar 71%, *recall* sebesar 53%, *precision* sebesar 56% dan *f1-score* sebesar 52%. Untuk *kernel polynomial* memiliki nilai *accuracy* terbaik sebesar 86%, *recall* sebesar 92%, *precision* sebesar 89% dan *f1-score* sebesar 89%. Untuk *kernel RBF* memiliki

nilai *accuracy* terbaik sebesar 86%, *recall* sebesar 92%, *precision* sebesar 89% dan *f1-score* sebesar 89%. Setiap kernel memiliki nilai *accuracy* lebih baik disetiap skenario pembagian data 80% *data training* dan 20% *data testing*.

3. Dari hasil pengujian terbukti *kernel* pada algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang memiliki nilai performa terbaik diantara keempat *kernel* adalah *kernel linear* skenario 2, pembagian 80:20 yang memiliki nilai *accuracy* sebesar 100%, *recall* sebesar 100%, *precision* sebesar 100%, dan *f1-score* sebesar 100%.

CONFLICT OF INTEREST

Mengenai penelitian, kepenulisan, dan publikasi makalah ini, penulis melaporkan tidak ada potensi konflik kepentingan.

ACKNOWLEDGEMENT

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang sudah membantu dalam penulisan artikel ini, khususnya dosen pembimbing kami yaitu Jajam Haerul Jaman, S.E., M.Kom.

REFERENCES

- Asa, R. S. (2019). Identifikasi Penyaluran Zakat Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus di BAZNAS Kabupaten Agam). *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(1), 50. <https://doi.org/10.22216/jsi.v5i1.4048>
- Azis, F. A., Liman, & Widodo, Y. (2013). *The Potency of waste rice for feed of Bali Cows in Sukoharjo II Village Sukoharjo Sub-District Pringsewu District*. 26–32
- Ba, W., Rianto, E., & Mawati, S. (2019). *Respon Fisiologis dan Lama Pemulihan pada Kambing Kejobong Jantan Muda dan Dewasa Akibat Transportasi (The Physiological Responses And Recovery Time in Adult and Young Kejobong Goats After Transportation)*. 444–450.
- Costa, L. N., & To. (2009). Short-term stress: The case of transport and slaughter. *Italian Journal of Animal Science*, 8(SUPPL. 1), 241–252. <https://doi.org/10.4081/jjas.2009.s1.241>
- Dahl-Pedersen, K., Foldager, L., Herskin, M. S., Houe, H., & Thomsen, P. T. (2018). Lameness scoring and assessment of fitness for transport in dairy cows: Agreement among and between farmers, veterinarians and livestock drivers. *Research in Veterinary Science*, 119(May), 162–166. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2018.06.017>
- Eska, J. (2016). Penerapan Data Mining Untuk Prekdiksi Penjualan Wallpaper Menggunakan Algoritma C4.5 STMIK Royal Ksiaran. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 2, 9–13.
- Edwards-Callaway, L. N., Walker, J., & Tucker, C. B. (2019). Culling decisions and dairy cattle welfare during transport to slaughter in the United States. *Frontiers in Veterinary Science*, 5(JAN), 1–5. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00343>
- Febriyani, A., Prayoga, G. K., & Nurdiawan, O. (2021). *Index Kepuasan Pelanggan Informa dengan Menggunakan Algoritma C.45*. 8(6), 330–335. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v8i6.3686>

- Fisher, A. D., Colditz, I. G., Lee, C., & Ferguson, D. M. (2009). The influence of land transport on animal welfare in extensive farming systems. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 4(4), 157–162. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2009.03.002>
- Gopar, R. A., Afnan, R., Rahayu, S., & Astuti, D. A. (2020). Respon Fisiologis dan Metabolit Darah Kambing dan Domba yang Ditransportasi dengan Pick-Up Triple-Deck. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 8(3), 109–116. <https://doi.org/10.29244/jipthp.8.3.109-116>
- Gratiana, R. C. (2019). Gambaran Kristal Sedimen Urin Pada Sopir Bus di Terminal Bus Oebobo Kota Kupang Tahun 2019. *Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang*, 16. [http://repository.poltekeskupang.ac.id/1888/1/Clarita Reko_KTI.pdf](http://repository.poltekeskupang.ac.id/1888/1/Clarita_Reko_KTI.pdf)
- Herskin, M. S., Hels, A., Anneberg, I., & Thomsen, P. T. (2017). Livestock drivers' knowledge about dairy cow fitness for transport – A Danish questionnaire survey. *Research in Veterinary Science*, 113(September), 62–66. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.09.008>
- Maimon, O., & Rokach, L. (2011). Data mining and knowledge discovery handbook. In *Choice Reviews Online* (Vol. 48, Issue 10). <https://doi.org/10.5860/choice.48-5729>
- Matindas, R. 2022. Manajemen Sumber Daya Manusia: Lewat Konsep AKU (ambisi, kenyataan dan usaha). Pustaka Utama Grafiti. Jakarta
- Maulana, A., Nugroho, A., & Romli, I. (2021). *Optimalisasi Support Vector Machine Menggunakan Particle Swarm Optimization Untuk Mendiagnosa Penyakit Kanker Payudara*. 1(2), 1–11.
- Pertanian, K. (2019). Buku Outlook Komoditas Peternakan Sapi Potong & Daging Sapi. *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal*, 53(9), 21–25. <http://www.elsevier.com/locate/scp>
- Pratama, F. A., Narasati, R., & Amalia, D. R. (2019). *Pengaruh Kata Cashback Terhadap Peningkatan Penjualan Menggunakan Data Mining*. 3(2), 1–5.
- Ritonga, A. S., & Purwaningsih, E. S. (2018). Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Dalam Klasifikasi Kualitas Pengelasan Smaw (Shield Metal Arc Welding). *Ilmiah Edutic*, 5(1), 17–25.
- Socheh, M., Haryoko, I., Priyono, A., H.Purwaningsih, & G.R.Ayatullah. (2020). Penyusutan Bobot Badan Dan Frekuensi Respirasi Bangsa Sapi Yang Berbeda Berbasis Transportasi. *Prosiding ...*, 337–343. <http://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/view/575>
- Sedarmayanti, 2009, Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja, CV Mandar Maju. Bandung
- Schwartzkopf-Genswein, K., Ahola, J., Edwards-Callaway, L., Hale, D., & Paterson, J. (2016). SYMPOSIUM PAPER: Transportation issues affecting cattle well-being and considerations for the future. *Professional Animal Scientist*, 32(6), 707–716. <https://doi.org/10.15232/pas.2016-01517>
- Transportasi, S., Ternak, P., Dan, S., Kebijakan, I., & Indonesia, D. I. (2017). Sistem Transportasi Perdagangan Ternak Sapi dan Implikasi Kebijakan di Indonesia. *Sistem Transportasi Perdagangan Ternak Sapi Dan Implikasi Kebijakan Di Indonesia*, 2(1), 37–53. <https://doi.org/10.21082/akp.v2n1.2004.37-53>

- Thodberg, K., Gould, L. M., Støier, S., Anneberg, I., Thomsen, P. T., & Herskin, M. S. (2019). Experiences and opinions of Danish livestock drivers transporting sows regarding fitness for transport and management choices relevant for animal welfare. *Translational Animal Science*, 4(2), 1070–1081. <https://doi.org/10.1093/tas/txaa015>
- Trisiana, A. F., Destomo, A., & Mahmilia, F. (2021). Pengangkutan Ternak : Proses, Kendala dan Pengaruhnya pada Ruminansia Kecil. *Wartazoa*, 31(1), 43–53.