

ANALISIS PERFORMA FEATURE SELECTION M5 PRIME, GREEDY, DAN T-TEST PADA REGRESI LINEAR UNTUK PREDIKSI KASUS KEKERASAN ANAK DI JAWA BARAT

Gilang Ramadhan¹, Rudi Kurniawan², Tati Suprapti³

^{1,3} Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

² Rekayasa Perangkat Lunak, STMIK IKMI Cirebon

Jl. Perjuangan No.10B, Karyamulya, Kec.Kesambi, Kota. Cirebon

kuliahsem38@gmail.com

ABSTRAK

Kekerasan terhadap anak masih menjadi masalah di Indonesia, khususnya di Jawa Barat. Kekerasan ini memberikan trauma mendalam pada anak dan berisiko gangguan mental serta perilaku buruk di masa depan. Penelitian ini bertujuan membangun model prediksi korban kekerasan anak di Jawa Barat dengan Regresi Linear. Regresi Linear dipilih karena mampu menangkap tren data dengan baik. Data sekunder digunakan dari dataset kekerasan terhadap anak berdasarkan tingkat pendidikan di Jawa Barat tahun 2017-2022. Data dikumpulkan dari dinas terkait dan literatur. Hasil pengujian menggunakan Regresi Linear menghasilkan performa baik, ditunjukkan RMSE 2,480 dan MAE 2,123. Performa Regresi Linear cukup baik memodelkan data historis untuk prediksi di masa depan. Model ini dapat dimanfaatkan mendukung kebijakan pencegahan kekerasan terhadap anak di Jawa Barat.

Kata kunci: Regresi Linear, Data Historis, Akurasi Model, Prediksi, Kekerasan terhadap anak, Jawa Barat.

1. PENDAHULUAN

Kekerasan terhadap anak secara teoritis didefinisikan sebagai perlakuan fisik, mental, dan seksual yang dilakukan oleh orang dewasa dan berakibat pada kesejahteraan sosial anak [1]. Data menunjukkan bahwa kasus kekerasan anak terus meningkat dari tahun ke tahun, salah satu wilayah dengan jumlah kasus tinggi adalah Jawa Barat, yang menempati posisi kedua [2] terbanyak kasusnya di Indonesia. Akibat dari kekerasan yang dialami pada masa kecil dapat berdampak buruk dalam jangka panjang, seperti gangguan mental dan kesulitan bersosialisasi. Dampaknya tidak hanya secara fisik namun juga psikologis anak. Mereka dapat tumbuh menjadi pribadi penuh kecemasan, kurang percaya diri, pesimis, atau sebaliknya menjadi anak penuh dengan pemberontakan, agresif dan ada kecenderungan berperilaku buruk di masa depan [3].

Trauma akibat kekerasan yang dialami anak dapat berdampak jangka panjang pada kondisi mental, perilaku, prestasi akademik, hingga kualitas hidup mereka di masa dewasa [4]. Hal ini tentunya sangat berpotensi menghambat tumbuh kembang anak sebagai generasi penerus bangsa. Salah satu masalah terbesarnya adalah ketidak mampuan mengenali dan merespons lebih cepat potensi peningkatan kasus berdasarkan pola masa lalu.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh D. Risma, Y. Solfiah, and D. Satria, dengan judul Hubungan Tingkat Pendidikan Orang Tua dengan Bentuk Kekerasan terhadap Anak membahas tentang tingkat pendidikan orang tua memiliki hubungan yang signifikan dengan bentuk kekerasan pada anak di

lingkungan rumah [5]. Bentuk kekerasan yang paling tinggi diterima oleh anak adalah kekerasan sosial, diikuti oleh kekerasan psikis, fisik, dan seksual [6]. Pendidikan formal orang tua mempengaruhi pengalaman dalam mengasuh, melindungi, dan merawat anak. Faktor-faktor penyebab kekerasan dalam keluarga antara lain pewarisan kekerasan antar generasi, kekerasan dalam keluarga sulit diungkap ke ranah publik, dan latar belakang budaya.

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi pengaruh parameter *Feature Selection Greedy*, *M5 Prime*, *T-Test* terhadap nilai *Root Mean Squared Error*. Ketiga parameter ini diduga memiliki pengaruh terhadap nilai RMSE yang merupakan matrik evaluasi tingkat akurasi prediksi. Penelitian dilakukan dengan membangun beberapa model menggunakan kombinasi nilai dari ketiga parameter dan mengamati pola hubungannya dengan nilai RMSE yang dihasilkan. Dengan demikian dapat diketahui konfigurasi parameter yang optimum untuk mendapatkan nilai RMSE terbaik.

Regresi linear merupakan teknik analisis statistik [7] yang digunakan untuk memodelkan hubungan linier antara variabel dependen (variabel target prediksi) dan satu atau lebih variabel independen (variabel prediktor) dengan tujuan untuk memprediksi perubahan nilai variabel dependen akibat perubahan nilai pada variabel independen [8]. Dalam Regresi Linear, hubungan antara variabel dependen dan independen dimodelkan dalam bentuk persamaan matematis linier. Koefisien regresi pada persamaan menunjukkan besarnya pengaruh tiap variabel independen terhadap variabel dependen.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kekerasan Terhadap Anak

Kekerasan terhadap anak didefinisikan sebagai semua bentuk perlakuan buruk secara fisik dan emosional, penyalahgunaan seksual, penelantaran, atau eksploitasi, yang mengakibatkan bahaya kesehatan nyata atau potensial, kematian, kerusakan fisik atau psikologis, atau perampasan hak-hak anak. Kekerasan terhadap anak merupakan masalah kesehatan masyarakat global yang serius [9].

2.2. RapidMiner

RapidMiner merupakan perangkat lunak open source untuk data science yang menyediakan lingkungan terintegrasi untuk machine learning, deep learning, text mining, dan predictive analytics. RapidMiner digunakan untuk keperluan bisnis, komersial, penelitian, pendidikan, pelatihan, prototyping, dan pengembangan aplikasi. Platform ini mendukung semua tahapan proses machine learning mulai dari persiapan data, visualisasi, validasi, hingga optimasi model. RapidMiner dikembangkan dengan model open core yang memungkinkan penggunaan secara gratis namun tetap menyediakan fitur premium berbayar [10].

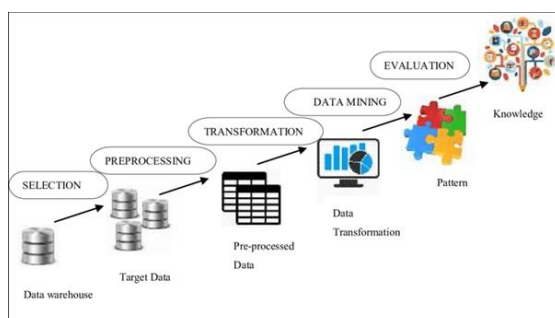
2.3. Regresi Linear

Regresi linear adalah teknik prediktif yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel dependen/respon (Y) dan satu atau lebih variabel independen/prediktor (X). Regresi linear berguna untuk memperkirakan nilai variabel respon berdasarkan nilai variabel prediktor yang diketahui [11].

2.4. Penerapan Regresi Linear untuk Prediksi

Regresi linear dapat digunakan untuk membangun model prediktif dengan meregresi data historis dari variabel target/respon terhadap variabel prediktor yang relevan. Model ini kemudian dapat digunakan untuk memprediksi nilai variabel respon di masa depan berdasarkan nilai predictor [12].

3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Proses KDD

Penelitian ini menggunakan proses Knowledge Discovery in Database (KDD) dengan menggunakan metode kuantitatif. KDD bertujuan untuk

menganalisis data yang besar menjadi informasi yang berguna [13]. Proses KDD dapat dilihat pada gambar 1.

a. Pemilihan Data (*Data Selection*)

Tahap pertama adalah menentukan target data yang akan dianalisis dari database. Data pada penelitian ini menggunakan data jumlah korban kekerasan terhadap anak berdasarkan tingkat pendidikan di Jawa Barat yang terdiri dari delapan variabel independen yaitu: kode provinsi, nama provinsi, kode kabupaten kota, nama kabupaten kota, tingkat Pendidikan, satuan, tahun dan satu variabel dependen yaitu: jumlah korban.

b. Pra-pemrosesan Data (*Preprocessing*)

Melakukan pembersihan data dengan menghilangkan *noise*, menangani data yang hilang, mengatasi inkonsistensi data. Tujuannya agar kualitas data menjadi lebih baik.

c. Transformasi Data (*Transformation*)

Data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses pada tahap berikutnya.

d. Data Mining

Menerapkan metode/algoritma data mining regresi linier untuk mengekstraksi pola dan model tertentu dari data.

e. Evaluasi Pola (*Pattern Evaluation*)

Mengevaluasi terhadap hasil prediksi yang dihasilkan dengan menggunakan algoritma regresi linier yang akan menghasilkan nilai Root Mean Squared Error (RMSE) terbaik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Selection

Data penelitian ini berbentuk Excel dengan jumlah record sebanyak 1269, yang terdiri dari 9 atribut yang diambil dari website opendata.jabarprov.go.id pada tanggal 23 oktober 2023.

Row No.	no	kode_provinsi	nama_prov.	kode_kabup.	nama_kabup.	tingkat_pes.	jumlah_korban	satuan	tahun
1	1	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN ...	NA	0	ORANG	2017
2	2	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN ...	TIDAK SEKO.	0	ORANG	2017
3	3	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN ...	PAUD	0	ORANG	2017
4	4	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN ...	TK	0	ORANG	2017
5	5	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN ...	SD	0	ORANG	2017
6	6	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN ...	SLTP	0	ORANG	2017
7	7	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN ...	SLTA	0	ORANG	2017
8	8	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN ...	PERGURUA.	0	ORANG	2017
9	9	32	JAWA BARAT	3202	KABUPATEN ...	NA	0	ORANG	2017
10	10	32	JAWA BARAT	3202	KABUPATEN ...	TIDAK SEKO.	5	ORANG	2017

Gambar 2. Dataset

Dengan data statik seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Data statik

No	Atribut	Type Data
1	no	Integer
2	kode provinsi	Integer
3	nama provinsi	Nominal
4	kode kabupaten kota	Integer
5	nama kabupaten kota	Nominal
6	tingkat Pendidikan	Nominal
7	jumlah korban	Integer
8	satuan	Nominal
9	tahun	Integer

4.2. Preprocessing Data

Proses ini membersihkan missing value pada dataset yang akan digunakan.

Name	Type	Missing	Statistics	Filter (1 of 1) Show Details Hide Details
✖ ila	Integer	0	Min: 1 Max: 1200	Average: 550
✖ jumlah_burhan	Integer	0	Min: 0 Max: 60	Average: 2500
✖ nama_kelurahan_ila	Named	0	Values: KOTA TASIKMALAYA (8), KABUPATEN BANJARNEGARA (10), KABUPATEN BANDUNG (10), KABUPATEN BANDUNG BARU (10)	
✖ tingkat_pendidikan	Named	0	Values: TAWAR (1), LAM (7), MA (10)	Values: SMA (1), PERKULIAHAN TINGGI (12), 8 month (1)
✖ tahun	Integer	0	Min: 2017 Max: 2020	Average: 2018.417

Gambar 3. Preprocessing data

Berdasarkan gambar di atas, data kasus jumlah kekerasan terhadap anak yang akan diolah tidak memiliki nilai yang hilang (missing value). Hal ini dapat dilihat dari bagian Missing Value pada gambar yang menunjukkan angka 0 untuk semua atribut.

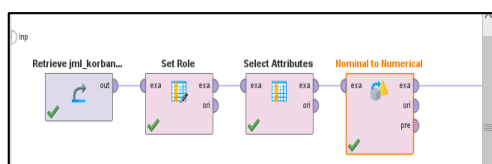
4.3. Transformation

Open in [Turbo Prep](#) [Auto Model](#) [Interactive Analysis](#)

Row No.	no	jumlah_korb...	nama_kabu...	tingkat_pen...	tahun
2	2	0	0	1	2017
3	3	0	0	2	2017
4	4	0	0	3	2017
5	5	0	0	4	2017
6	6	0	0	5	2017
7	7	0	0	6	2017
8	8	0	0	7	2017
9	9	0	1	0	2017
10	10	5	1	1	2017
11	11	0	1	2	2017
12	12	0	1	3	2017
13	13	8	1	4	2017
14	14	4	1	5	2017
15	15	1	1	6	2017
16	16	0	1	7	2017

Gambar 4. Transformation data

Gambar diatas menunjukkan hasil proses transformasi data. Untuk menggunakan operator Linear Regression memerlukan tipe data berupa Numerical. Maka diperlukan *transformation* untuk mengubah data dari nominal menjadi data numeric menggunakan operator Nominal to Numerical.



Gambar 5. Proses transformasi data

Gambar diatas menunjukan proses transformasi data untuk mengubah data nominal menjadi data numerical.

4.4. Data Mining

Untuk membagi dataset menjadi data latih dan data uji sesuai perbandingan yang diinginkan, digunakan operator Pemisahan Data (Split Data) dengan porsi 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah. Operator ini membagi dataset secara acak ke dalam

dua partisi dengan rasio persentase data latih dan data uji 80% dan 20%.

Tabel 2. Parameter split data

No	Parameter	Isi
1.	<i>Partitions</i>	Data testing = 80% Data training = 20%
2.	<i>Sampling type</i>	<i>Shuffled sampling</i>

Open in


Kartoo Play


Auto Solver


Interactive Analysis

Filter (1,075 / 1,075 examples)

Row No.	no	singkat_pes...	nama_kadu...	jenjang_kur...	tahun
1	1	0	0	0	2017
2	2	1	0	0	2017
3	3	2	0	0	2017
4	4	3	0	0	2017
5	5	4	0	0	2017
6	6	5	0	0	2017
7	7	6	0	0	2017
8	8	7	0	0	2017
9	10	1	1	5	2017
10	12	3	1	0	2017
11	13	4	1	8	2017
12	14	5	1	4	2017
13	15	6	1	1	2017
14	16	7	1	0	2017
15	17	0	2	0	2017

Gambar 6. Data testing

Row No.	no	tingkat_pen..	nama_kab..	jumlah_kor..	tahun
1	9	0	1	0	2017
2	11	2	1	0	2017
3	23	6	2	1	2017
4	32	7	3	0	2017
5	35	2	4	0	2017
6	38	5	4	8	2017
7	39	6	4	0	2017
8	44	3	5	0	2017
9	50	1	6	1	2017
10	56	7	6	0	2017
11	58	1	7	0	2017
12	59	2	7	0	2017
13	66	1	8	0	2017
14	70	5	8	4	2017
15	71	6	8	7	2017

Gambar 7. Data training

Operator Linear Regression digunakan untuk melakukan prediksi nilai yang berkelanjutan. Metode ini berupaya memodelkan hubungan antara variabel skalar dan satu atau lebih variabel penjelas dengan memasukkan persamaan linier ke data observasi. Pada operator Linear Regression terdapat parameters Feature Selection yang akan di uji coba untuk melihat mana yang paling optimal terhadap nilai RMSE yaitu M5 Primes, Greedy, dan T-Test dengan nilai min tolerance, dan ridge yang sama.

4.5. M5 Prime

Attribute	Coefficient	Std. Error	Std. Coef...	Tolerance	t-Stat	p-Value	Code
nama_kabup...	-0.012	0.010	-0.036	1.000	-1.175	0.240	
tahun	0.283	0.045	0.193	1.000	6.277	0.000	****
(Intercept)	-568.064	91.133	?	?	-6.233	0.000	****

Gambar 8. Feature selection m5 prime

Gambar diatas menunjukkan hasil regresi linear menggunakan Feature Selection M5 Prime menghasilkan nilai regresi linier sebesar -568.064 dengan data *prediction* sebagai berikut.

no	tingkat_pen...	prediction(tl...	nama_kabu...	jumlah_korb...	tahun
9	0	3.263	1	0	2017
11	2	3.263	1	0	2017
23	6	3.252	2	1	2017
32	7	3.240	3	0	2017
35	2	3.229	4	0	2017
38	5	3.229	4	8	2017
39	6	3.229	4	0	2017
44	3	3.217	5	0	2017
50	1	3.206	6	1	2017
56	7	3.206	6	0	2017
58	1	3.194	7	0	2017
59	2	3.194	7	0	2017
66	1	3.183	8	0	2017
70	5	3.183	8	4	2017
71	6	3.183	8	7	2017

Gambar 9. Data m5 prime

no	tingkat_pen...	prediction(tl...	nama_kabu...	jumlah_korb...	tahun
9	0	3.123	1	0	2017
11	2	3.123	1	0	2017
23	6	3.123	2	1	2017
32	7	3.123	3	0	2017
35	2	3.123	4	0	2017
38	5	3.123	4	8	2017
39	6	3.123	4	0	2017
44	3	3.123	5	0	2017
50	1	3.123	6	1	2017
56	7	3.123	6	0	2017
58	1	3.123	7	0	2017
59	2	3.123	7	0	2017
66	1	3.123	8	0	2017
70	5	3.123	8	4	2017
71	6	3.123	8	7	2017

Gambar 13. Data t-test

4.6. Greedy

Attribu...	Coeffici...	Std. Error	Std. Coe...	Toleran...	t-Stat	p-Value	Code
tahun	0.284	0.045	0.194	1	6.287	0.000	****
(Interce...	-569.236	91.145	?	?	-6.245	0.000	****

Gambar 10. Feature selection greedy

Gambar diatas menunjukkan hasil dari Feature Selection Greedy yang menghasilkan nilai regresi linier sebesar -569.236 dengan data *prediction* sebagai berikut.

no	tingkat_pen...	prediction(tingk...	nama_kabu...	jumlah_korb...	tahun
9	0	3.123	1	0	2017
11	2	3.123	1	0	2017
23	6	3.123	2	1	2017
32	7	3.123	3	0	2017
35	2	3.123	4	0	2017
38	5	3.123	4	8	2017
39	6	3.123	4	0	2017
44	3	3.123	5	0	2017
50	1	3.123	6	1	2017
56	7	3.123	6	0	2017
58	1	3.123	7	0	2017
59	2	3.123	7	0	2017
66	1	3.123	8	0	2017
70	5	3.123	8	4	2017
71	6	3.123	8	7	2017

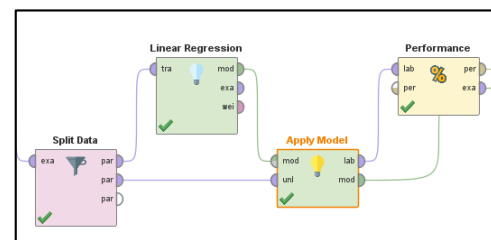
Gambar 11. Data greedy

4.7. T-Test

Attribu...	Coeffici...	Std. Error	Std. Coe...	Toleran...	t-Stat	p-Value	Code
tahun	0.284	0.045	0.194	1	6.287	0.000	****
(Interce...	-569.236	91.145	?	?	-6.245	0.000	****

Gambar 12. Feature selection t-test

Gambar diatas menunjukkan hasil Feature Selection menggunakan T-Test menghasilkan nilai regresi linier sebesar -569.236 dengan data *prediction* sebagai berikut.



Gambar 14. Proses pengujian

Gambar diatas menunjukkan proses pengujian yang menghasilkan prediksi dari operator apply model dan nilai RMSE dari operator performance.

4.8. Evaluation

Dari hasil pengujian tiga Feature Selection dengan percobaan data training 80% dan data testing 20% yang paling optimal terhadap nilai RMSE adalah Greedy dan T-Test dengan nilai RMSE sebesar 2.480 +/- 0.000 dengan nilai Relative Error sebesar 65.28% +/- 78.37%. Nilai RMSE dan Relative Error bisa dikatakan sangat baik jika mendekati 0 atau prediksi yang mendekati nilai actual [14].

PerformanceVector

```

PerformanceVector:
root_mean_squared_error: 2.480 +/- 0.000
absolute_error: 2.123 +/- 1.283
relative_error: 65.28% +/- 78.37%
correlation: 0.166
  
```

Gambar 15. Performance vector

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil percobaan, algoritma Regresi Linear terbukti dapat diimplementasikan dengan baik untuk prediksi kasus kekerasan terhadap anak di masa mendatang menggunakan data historis. Metode feature selection Greedy dan T-Test memberikan performa paling optimal bila dibandingkan M5 Prime, ditinjau dari nilai Root Mean Squared Error (RMSE) sebesar 2,480 dengan nilai relative error 65,28%. Kedua metode ini mampu membuat model Regresi Linear bekerja lebih akurat untuk prediksi kasus yang diteliti. Dengan nilai RMSE dan relative error yang cukup

rendah, dapat disimpulkan bahwa penerapan Regresi Linear telah berhasil membangun model prediktif yang cukup akurat untuk memproyeksikan tren jumlah korban kekerasan anak di masa depan berdasarkan pola data masa lalu.

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan membandingkan algoritma Regresi Linear yang digunakan saat ini dengan metode lain seperti decision tree, naive bayes, dan support vector machine (SVM). Perbandingan tersebut bertujuan untuk mengevaluasi algoritma mana yang memiliki akurasi prediksi paling optimal untuk kasus prediksi jumlah korban kekerasan anak. Perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh jumlah data latih terhadap akurasi prediksi Regresi Linear. Penelitian ini dapat dilakukan dengan membagi dataset menjadi data latih dan data uji dengan perbandingan 70:30, 80:20, 90:10 dan menganalisis perubahan akurasi prediksi. Hasilnya diharapkan dapat menentukan proporsi pembagian data optimal untuk prediksi kasus serupa. Disarankan untuk mengeksplorasi dan menambahkan variabel independen lain yang berpotensi memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah korban kekerasan anak, seperti: jumlah penduduk, tingkat pengangguran, tingkat kemiskinan, dan faktor sosial ekonomi lainnya. Penambahan variabel ini dapat meningkatkan akurasi prediksi Regresi Linear.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sakroni, "Kekerasan Terhadap Anak Pada Masa Pandemi Covid-19 Violence Against Children During the Covid-19 Pandemic," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 7, no. 35, pp. 5–24, 2021.
- [2] Nabilah Muhammad, "Barisan Provinsi dengan Kasus Kekerasan Tertinggi di Indonesia hingga Juni 2023," p. 2023, 2023.
- [3] A. Kurniasari, "Dampak Kekerasan Pada Kepribadian Anak," *Sosio Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 15–24, 2019.
- [4] S. Asy'ari, "Kekerasan Terhadap Anak," *J. Keisl.*, vol. 2, no. 2, pp. 178–194, 2021.
- [5] D. Risma, Y. Solifah, and D. Satria, "Hubungan Tingkat Pendidikan Orang Tua dengan Bentuk Kekerasan terhadap Anak," *J. Educhild*, vol. 7, no. 2, pp. 113–117, 2018.
- [6] A. Sagiyanto and D. N. Alifah, "Komunikasi Interpersonal Dalam Pelayanan Psikososial Trauma Helaiing pada Anak Korban Kekerasan Seksual di P2TP2A Kota Tangerang," vol. 20, no. 2, pp. 172–181, 2020.
- [7] M. A. Sundari, R. Pane, and R. Rohani, "Data Mining Clustering Korban Kejahatan Pelecehan Seksual dengan Kekerasan Berdasarkan Provinsi Menggunakan Metode AHC," *Build. Informatics ...*, 2023.
- [8] R. D. Shaputra and S. Hidayat, "Implementasi regresi linear untuk prediksi penjualan pada aplikasi point of sales restoran," *AUTOMATA*, 2021.
- [9] 2018 Rahmah Muthia, "CHILD ABUSE KEKERASAN PADA ANAK DALAM PERSPEKTIF PENDIDIKAN ISLAM," pp. 1–26, 2018.
- [10] R. Nofitri and N. Irawati, "Analisis Data Hasil Keuntungan Menggunakan Software Rapidminer," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. ...)*, 2019.
- [11] &. . . Ahmad Badawi Saluy, Supardi, Jufri Jacob, Sumeidi Kadarisman, "RISET TERAPAN DENGAN APLIKASI STATISTIKA," vol. 01, pp. 1–23, 2022.
- [12] G. N. Ayuni and D. Fitriana, "Penerapan metode Regresi Linear untuk prediksi penjualan properti pada PT XYZ," *J. Telemat.*, 2019.
- [13] Karbala Syahid and Irfan Ali, "Memprediksi Harga Beras Eceran Menggunakan Algoritma Regresi Linier," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 1554–1559, 2023.
- [14] Y. Aqsho Ramadhan, A. Faqih, and G. Dwilestari, "Prediksi Penjualan Handphone di Toko X menggunakan Algoritma Regresi Linear," *J. Inform. Terpadu*, vol. 9, no. 1, pp. 40–44, 2023.