

PREDIKSI TINGKAT KEMISKINAN DI PROVINSI JAWA BARAT MENGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR

Novi Laelatul Azizah ¹, Nana Suarna ², Willy Prihartono ³

^{1,2} Teknik Informatika, Stmik Ikmi Cirebon

³ Komputerisasi Akuntans, Stmik Ikmi Cirebon

Jl. Perjuangan No. 10 B Majasem Kec. Kesambi Kota Cirebon Tlp. (0231) 490480 - 490481

anovilaelatul@gmail.com

ABSTRAK

Kemiskinan dan pembangunan erat terkait, dan peningkatan ekonomi dapat terhambat oleh tingkat kemiskinan yang tinggi. Oleh karena itu, peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Barat diperlukan. Ini akan berdampak pada kebijakan pemerintah sebelum tingkat kemiskinan meningkat pada tahun berikutnya. Kebijakan pemerintah untuk mengatasi kemiskinan penduduk termasuk mengetahui peramalan tingkat kemiskinan penduduk pada tahun mendatang. Hasil peramalan data ini dapat bermanfaat bagi upaya pemerintah untuk menerapkan, memperbaiki, dan mengembangkan kebijakan kemiskinan pada periode berikutnya. Peramalan memanfaatkan data dari masa lalu untuk memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan. Ini adalah alat penting untuk perencanaan yang baik juga. Menghitung peramalan berarti memahami metode yang akan digunakan untuk meramalkan dalam situasi pengambilan keputusan. Masalahnya adalah menghitung nilai Kesalahan Rata-Rata Kuadrat, Kesalahan Rata-Rata Absolut, dan Kesalahan Rata-Rata Relatif Absolut (RMSE, MAE, dan MARE). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan eksperimen untuk menghitung nilai RMSE, MAE, dan MARE. Nilai-nilai ini dihitung menggunakan metode regresi linear berdasarkan hasil dari *RapidMiner*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa RMSE (Kesalahan Rata-Rata Kuadrat) adalah 65.837 +/- 0.000, MAE (Kesalahan Rata-Rata Absolut) adalah 53.156 +/- 38.845, dan MARE (Kesalahan Rata-Rata Relatif Absolut) adalah 66.47% +/- 80.57%.

Kata kunci: prediksi, kemiskinan, regresi linear, *RapidMiner*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan pesat di bidang informatika, terutama teknologi informasi dan komunikasi, telah memengaruhi berbagai aspek kehidupan. Salah satu hasil positif dari kemajuan pesat ini adalah bahwa itu telah membantu mengatasi kemiskinan dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat [1].

Data tentang jumlah penduduk miskin di setiap kabupaten atau kota di Jawa Barat akan dikumpulkan dan kemudian diproses dengan cermat untuk menghasilkan pengetahuan baru. Data mining adalah proses mengekstraksi pola dan informasi penting dari kumpulan data yang sangat besar [2].

Menggunakan algoritma regresi linear untuk memprediksi jumlah penduduk miskin di beberapa kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat. Metode prediksi yang dikenal sebagai analisis regresi perhitungan statistik digunakan untuk menentukan seberapa erat hubungan antara dua variabel [3].

Penelitian pertama yang dilakukan oleh Syakir adalah "Analisis *Marketplace Shopee* Menggunakan Algoritma Regresi Linier Untuk Memprediksi Penjualan". Hasil menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan kuadrat (MSE) sebesar 5.172.628.212.404, rata-rata kesalahan kuadrat utama (RMSE) sebesar 2.274.341, dan rata-rata kesalahan persentase rata-rata (MAPE) sebesar 4,34 persen [4].

Algoritma regresi linier digunakan dalam penelitian kedua Karbala Syahid dan Irfan Ali "Untuk Memprediksi Harga Beras Eceran". Ada keyakinan bahwa metode regresi linier dapat digunakan dengan

baik untuk data harga beras seri waktu, berdasarkan hasil pengujian metode tersebut. Nilai rata-rata prediksi adalah Rp11.210,53, dan hasil regresi linier menunjukkan hasil 21.118 dengan nilai *error root mean squared* [5].

"Penggunaan Algoritma Regresi Linear untuk Menganalisis Dataset Penjualan Teh" adalah penelitian ketiga yang dilakukan oleh Rahayu. Hasil analisis yang dilakukan menggunakan algoritma linear regresi menunjukkan bahwa variabel-variabel yang mempengaruhi penjualan teh, seperti harga dan promosi, sangat berhubungan satu sama lain. Penurunan harga teh dan peningkatan promosi menghasilkan peningkatan penjualan teh, tetapi cuaca tidak berdampak signifikan pada penjualan teh dalam dataset yang digunakan untuk model linear regresi [6].

Penghitungan nilai RMSE (Kesalahan Rata-rata Kuadrat), MAE (Kesalahan Rata-rata Absolut), dan MARE (Kesalahan Rata-rata Relatif Absolut) adalah hasil dari proses prediksi.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: untuk mengetahui hasil dari prediksi jumlah penduduk miskin berdasarkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan nilai RMSE, MAE, dan MARE.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk adalah jumlah orang yang tinggal di suatu tempat pada waktu tertentu dan dipengaruhi oleh dinamika demografi seperti migrasi,

fertilitas, dan mortalitas, dan terdiri dari semua orang yang telah tinggal di wilayah geografis Republik Indonesia selama enam bulan atau lebih atau mereka yang telah tinggal di sana selama kurang dari enam bulan tetapi ingin tetap [7].

2.2. Pertumbuhan Penduduk

Laju pertumbuhan penduduk biasanya lebih tinggi di negara berkembang daripada jumlah lapangan kerja yang ada, sehingga tingkat pengangguran juga dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk. Akibatnya, sebagian besar karyawan tidak dapat menemukan pekerjaan, yang menyebabkan pengangguran [8].

2.3. Algoritma Regresi Linear

Untuk melihat hubungan antara dua variabel, gunakan regresi linier sederhana. Hubungan ini dapat berupa hubungan sebab akibat, hubungan korelasi, atau hubungan fungsional. Variabel penyebab dan variabel akibat biasanya digambarkan dengan huruf X dan Y [9]. Secara umum, rumus untuk persamaan linier regresi adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad [9]$$

Y = Variabel dependen

a = Konstanta

b = Koefisien

X = Variabel Independen

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Sumber Referensi [10]

2.4. Root Mean Squared Error (RMSE)

Akar kuadrat kesalahan rata-rata (RMSE) adalah hasil perhitungan metode tertentu. Dengan kata lain, RMSE mengevaluasi tingkat kesesuaian antara model prediksi dan data aktual. RMSE adalah salah satu pengukuran yang paling umum untuk model regresi [11].

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y - \hat{y})^2}{n}} \quad [11]$$

2.5. Mean Absolute Error (MAE)

Salah satu metode pengujian adalah *Mean Absolute Error (MAE)*, yang digunakan untuk menilai hasil keakuratan model peramalan. MAE menunjukkan rata-rata kesalahan (error) mutlak antara hasil ramalan atau prediksi dengan nilai sebenarnya [12].

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |y_{observed} - y_{predicted}| \quad [12]$$

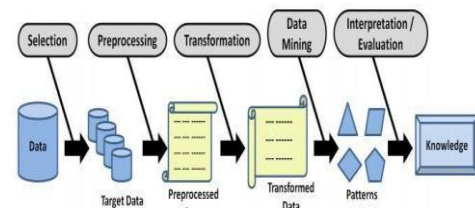
2.6. Mean Relative Absolute Error (MARE)

Nilai prediksi dan nilai observasi, yang dinormalisasi dengan nilai rata-rata observasi, diukur dengan metrik kesalahan relatif MARE [13].

$$MARE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{y_{observed} - y_{predicted}}{y_{observed}} \right| \quad [13]$$

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengumpulkan data dengan metode analisis data KDD dan algoritma regresi linear. Proses KDD memastikan bahwa tahapan analisis data dilakukan secara sistematis [14]. KDD adalah metode untuk mendapatkan pengetahuan dari database yang tersedia, seperti yang digambarkan pada Gambar 1



Gambar 1. Proses KDD
Sumber Referensi [14]

- Data**
Penelitian ini menggunakan 567 dataset dari Open Data Jabar untuk menghitung jumlah penduduk miskin per kabupaten/kota di Jawa Barat.
- Selection**
Pengambilan informasi atau pengumpulan informasi, pemilihan informasi, dan pengecekan informasi dikenal sebagai proses pemilihan. Pada tahap ini, data yang digunakan sebagai bahan penelitian adalah data yang dikumpulkan dari tahun 2002 hingga 2022, dan kemudian dipilih berdasarkan atribut yang diperlukan.
- Preprocessing**
Preprocessing adalah bagian dari proses persiapan informasi sebelum proses data mining. Biasanya, data dicoba dengan beberapa sesi, seperti membersihkan, mengurangi, dan mengintegrasikan, sebelum proses prediksi dimulai. Proses preprocessing menghapus data yang tidak perlu, hilang, atau tidak ada.
- Transformation**
Pada tahap ini, data diubah ke format yang sesuai untuk digunakan dalam proses data mining. Tujuannya adalah untuk mempermudah koordinasi data yang diproses oleh alat dan algoritma yang digunakan dalam penelitian.
- Data Mining**
Data mining adalah proses pengolahan data yang menggunakan algoritma yang konsisten dengan alur data mining. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linear, yang termasuk dalam algoritma ramalan/prediksi.

f) Evaluation

Pada tahap evaluasi digunakan untuk mengevaluasi hasil dari algoritma regresi linear untuk mengetahui kesimpulan dari proses data mining. Nilai performance yang digunakan adalah RMSE (Kesalahan Rata-rata Kuadrat), MAE (Kesalahan Rata-rata Absolut), dan MARE (Kesalahan Rata-rata Relatif Absolut).

g) Knowledge

Data yang dihasilkan dari proses prediksi ditampilkan dalam tahapan pengetahuan ini. Proses ini memaparkan hasilnya sehingga data menjadi mudah dipahami.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Selection

Pada tahap ini dilakukan data selection tahapan ini bertujuan untuk memilih data yang akan digunakan dalam proses prediksi melalui tools *RapidMiner*. Hasil dari seleksi data diketahui pada data jumlah penduduk miskin terdapat 4 atribut yaitu id, jumlah penduduk miskin, nama kabupaten kota, dan tahun.

Tabel 1 Hasil Pemilihan Atribut

No	Nama Atribut	Type
1.	Id	Integer
2.	Nama Kabupaten Kota	Polynomial
3.	Tahun	Integer
4.	Jumlah Penduduk Miskin	Real

4.2. Data Preprocessing

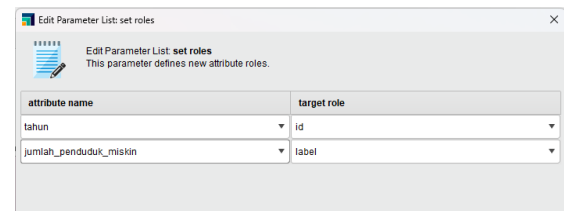
Pada tahap preprocessing data, fokus utama adalah menemukan dan memperbaiki berbagai elemen data yang dapat mengakibatkan ketidaklengkapan, kebenaran, relevansi, ketidakakuratan, atau bahkan kehilangan informasi. Integrasi perubahan data disesuaikan dengan kebutuhan penelitian yang relevan karena fokus penelitian penulis untuk analisis prediksi regresi adalah rentang waktu lima tahun terakhir, yaitu dari 2018 hingga 2022.

Tabel 2 Preprocessing

Id	Nama Kabupaten Kota	Jumlah Penduduk Miskin	Tahun
1.	Kabupaten Bogor	415	2018
2.	Kabupaten Sukabumi	166,3	2018
3.	Kabupaten Cianjur	221,6	2018
4.	Kabupaten Bandung	246,1	2018
5.	Kabupaten Garut	241,3	2018
6.	Kabupaten Tasikmalaya	172,4	2018
7.	Kabupaten Ciamis	85,7	2018
8.	Kabupaten Kuningan	131,2	2018
...	...	...	...
129.	Kota Bandung	109,8	2022

Id	Nama Kabupaten Kota	Jumlah Penduduk Miskin	Tahun
130.	Kota Cirebon	31,5	2022
131.	Kota Bekasi	137,4	2022
132.	Kota Depok	64,4	2022
133.	Kota Cimahi	31,2	2022
134.	Kota Tasikmalaya	87,1	2022
135.	Kota Banjar	12,7	2022

4.3. Data Transformation

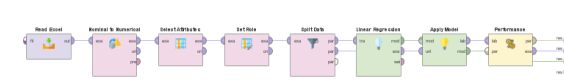


Gambar 2 Transformation

Gambar 2 transformasi di atas menunjukkan bahwa data saat ini dibagi menjadi beberapa baris data prediksi berdasarkan posisi saat data diambil untuk tujuan tertentu; masing-masing baris data prediksi juga memiliki kolom atribut koordinat. Tugas set peran adalah membedakan baris penamaan atribut koordinat dan prediksi posisi yang akan dimasukkan ke dalam kategori "label", sehingga tidak terhitung dan tidak mengubah hasil saat mengkategorikan data "label".

4.4. Data Mining

Pada tahap ini, peneliti akan membangun model untuk memprediksi jumlah penduduk miskin dengan menggunakan model regresi linear yang ada di *RapidMiner* versi 10.1. Selanjutnya, akan menggunakan dataset 135 baris data dengan tahun (integer) dan label untuk jumlah penduduk miskin. Untuk membuat model linier regresi, beberapa operator digunakan, seperti pembagian data, yang digunakan untuk membagi data menjadi dua, yaitu data latihan dan data pengujian; operator linear regresi juga digunakan; dalam penelitian ini, percobaan regresi linier dilakukan dengan menggunakan 80% data pelatihan dan 20% data pengujian.

Gambar 3 Proses Regresi Linear Pada *RapidMiner*

Hasil percobaan menunjukkan bahwa nilai regresi linier sebesar 239,043. Nilai ini menunjukkan bahwa hubungan antara variabel bebas (tahun) dan variabel terikat (jumlah penduduk miskin) bersifat positif. Persamaan regresi linear yang diperoleh adalah sebagai berikut: $y = -9,418 * \text{nama_kabupaten_kota} + 0,386 * \text{id} + 239,043$.

LinearRegression

```
- 9.418 * nama_kabupaten_kota
+ 0.386 * id
+ 239.043
```

Gambar 4 Model Regresi Linear
Sumber Referensi Hasil Analisis Peneliti Software
RapidMiner

Dengan desain pemodelan pada Gambar 4, nilai a dan b dapat dihitung untuk mengetahui nilai persamaan $Y = a + b(X)$. Hasil perhitungan tersebut akan menghasilkan nilai yang diinginkan, hasil regresi linear dapat ditampilkan pada Gambar 5

Attribute	Coefficient	Std. Error	Std. Coefficient	Tolerance	t-Stat	p-Value	Code
nama_kabupa...	-9.418	0.800	-0.770	0.951	-11.769	0	****
id	0.386	0.164	0.154	0.951	2.359	0.020	**
(Intercept)	239.043	14.713	?	?	16.247	0	****

Gambar 5 Hasil Regresi Linear
Sumber Referensi Hasil Analisis Peneliti Software
RapidMiner

4.5. Evaluation

Hasil evaluasi pada tahapan regresi linear sederhana menunjukkan bahwa kinerja model prediksi tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Barat dapat diukur melalui beberapa metrik evaluasi. Dalam hal ini, nilai RMSE (Kesalahan Rata-rata Kuadrat) mencapai 65,837 dengan nilai standar yang sangat rendah, yaitu +/- 0,000. Selain itu, Kesalahan Rata-rata Absolut (MAE) menghasilkan nilai sebesar 53,156 dengan nilai standar +/- 38,845. Sementara itu, Kesalahan Rata-rata Relatif Absolut (MARE) menunjukkan angka sebesar 66,47% dengan nilai standar +/- 80,57%. Hasil ini menandakan bahwa model regresi linear sederhana mampu memberikan prediksi yang sangat baik, terutama karena nilai-nilai RMSE, MAE, dan MARE mendekati 0 atau nilai aktual. dapat disimpulkan bahwa model ini memiliki kinerja yang baik dalam meramalkan tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Barat.

4.6. Knowledge

Hasil jumlah penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat menunjukkan bahwa pada tahun 2018, jumlah penduduk miskin tertinggi di Provinsi tersebut mencapai 415.000 jiwa. Hasil prediksinya meningkat menjadi 239.429 jiwa, tetapi kemudian terjadi penurunan. Pada tahun 2019, jumlah penduduk miskin sebelumnya 235.200 jiwa, dan hasil prediksinya menurun menjadi 213.718 jiwa. Namun, pada tahun 2022, jumlah penduduk miskin sebelumnya 94 justru meningkat menjadi 226.909 jiwa meningkat. Hasil prediksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.

Row No.	tahun	jumlah_pen...	predictio... ↓	nama_kabu...	id
16	2021	269.200	243.588	3	85
1	2018	415	239.429	0	1
20	2022	94	226.909	6	115
9	2020	262.800	224.137	4	59
17	2021	96.600	216.490	6	88
6	2019	235.200	213.718	4	32
21	2022	266.100	208.844	8	117
22	2022	147.100	199.812	9	118
10	2020	247.900	188.007	8	63
2	2018	131.200	176.202	7	8
23	2022	155.300	172.715	12	121
3	2018	129.300	158.138	9	10

ExampleSet (27 examples, 3 special attributes, 2 regular attributes)

Gambar 6 Hasil Prediksi
Sumber Referensi Hasil Analisis Peneliti Software
RapidMiner

Berdasarkan hasil analisis grafik bar, terdapat perkembangan terkait prediksi jumlah penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat. Pada tahun 2018, jumlah penduduk miskin di Provinsi tersebut sebesar 415.000 jiwa. Jumlah tersebut meningkat hingga mencapai 266.100 jiwa pada tahun 2022. jumlah penduduk miskin di Provinsi tersebut kembali menurun menjadi 226.909 jiwa. Data tersebut dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7 Grafik Bar Jumlah Penduduk Miskin
Sumber Referensi Hasil Analisis Peneliti Software
RapidMiner

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil yang diperoleh dari model tersebut, pada kategori nilai RMSE adalah 65.837 +/- 0.000. Nilai RMSE yang kecil menunjukkan bahwa model prediksi yang dibuat cukup akurat dalam memprediksi jumlah penduduk miskin berdasarkan tahun. Hal ini ditunjukkan oleh nilai MAE yang diperoleh, yaitu sebesar 53.156 +/- 38.845. Nilai ini berarti bahwa rata-rata kesalahan absolut antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya adalah sebesar 53.156. Dengan kata lain, model prediksi ini mampu memprediksi tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Barat dengan kesalahan rata-rata sebesar 53.156. Hal ini dapat dilihat dari nilai Mean Relative Absolute Error (MARE) yang rendah, yaitu sebesar 66.47% +/- 80.57%. Nilai MARE yang rendah mengindikasikan bahwa rata-rata selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi relatif kecil. Nilai MARE diperoleh dengan cara membagi rata-rata nilai absolute error dengan nilai rata-rata data aktual. Nilai rata-rata absolute error adalah rata-rata dari selisih antara nilai

aktual dan nilai prediksi. Nilai rata-rata data aktual adalah rata-rata dari nilai aktual. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa model regresi linear dapat digunakan untuk memprediksi tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Barat dengan akurasi yang tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis menyadari adanya beberapa kekurangan dalam penelitian ini. Kekurangan tersebut disebabkan oleh keterbatasan waktu dan pengetahuan. Dengan demikian, penulis menyarankan hal-hal berikut: dataset dengan periode yang lebih lama dapat digunakan untuk penelitian berikutnya, penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan algoritma forecasting yang lebih beragam, seperti K-Means, Naive Bayes, atau algoritma lain yang dapat digunakan untuk analisis prediksi, data yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup data tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Barat pada tahun 2022. Untuk meningkatkan akurasi prediksi, dapat dilakukan perluasan cakupan data dengan memasukkan data tingkat kemiskinan dari tahun-tahun sebelumnya. Selain itu, dapat juga dilakukan penambahan data dari provinsi-provinsi lain di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. I. Tektuna, "Kebijakan Pendidikan Kewarganegaraan Dalam Era Disrupsi Globalisasi," *Waskita: Jurnal Pendidikan Nilai dan Pembangunan Karakter*, vol. 6, no. 1, p. 73, 2022, doi: 10.21776/ub.waskita.2022.006.01.6.
- [2] Amna et al., *Data Mining*. 2023. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=xmqvEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=pengertian+data+mining&ots=cEFwWixmke&sig=0D0vMrPdAoBEqaH56_o1iH74bqk&redir_esc=y#v=onepage&q=pengertian data mining&f=false
- [3] N. Almunatazah, N. Azizah, Y. L. Putri, and D. C. R. Novitasari, "Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana," *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, vol. 18, no. 1, pp. 31–40, 2021, doi: 10.22487/2540766x.2021.v18.i1.15465.
- [4] Y. Syakir et al., "Analisis Marketplace Shopee Untuk Memprediksi Penjualan dengan Algoritma Regresi Linier," 2022.
- [5] Karbala Syahid and Irfan Ali, "MEMPREDIKSI HARGA BERAS ECERAN MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINIER," 2023.
- [6] I. Riyana, N. Suarna, and G. Dwilestari, "Analisa Dataset Penjualan Teh Menggunakan Algoritma Linear Regresi," *Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, 2023, doi: 10.56854/jt.v2i2.194.
- [7] O.: Rapika, K. Damanik,) Selna, and A. Sidauruk, "PENGARUH JUMLAH PENDUDUK DAN PDRB TERHADAP KEMISKINAN DI PROVINSI SUMATERA UTARA," 2020.
- [8] Irma Yuni Astuti, Nanik Istiyani, and Lilis Yuliati, "PENGARUH PERTUMBUHAN EKONOMI, TINGKAT INFLASI, DAN PERTUMBUHAN PENDUDUK TERHADAP TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA DI INDONESIA," 2019.
- [9] C. E. Simbolon, "Penerapan Algoritma Regresi Linier Sederhana Dalam Memprediksi Keuntungan dan Kerugian Kelapa Sawit Pt . Sri Ulina," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 2, no. 2, pp. 169–172, 2021.
- [10] S. Lestari, "INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi Analisis Algoritma Regresi Linear Sederhana dalam Memprediksi Tingkat Penjualan Album KPOP," *Media Cetak*, vol. 2, no. 1, pp. 199–209, 2023, doi: 10.55123/insologi.v2i1.1692.
- [11] V. R. Prasetyo, H. Lazuardi, A. A. Mulyono, and C. Lauw, "Penerapan Aplikasi RapidMiner Untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar Dengan Metode Linear Regression," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 7, no. 1, pp. 8–17, May 2021, doi: 10.25077/teknosi.v7i1.2021.8-17.
- [12] Debby Alita, Ade Dwi Putra, and Ade Dwi Putra, "Analysis of classic assumption test and multiple linear regression coefficient test for employee structural office recommendation | Alita | IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)," *IJCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, vol. 15, no. 3, pp. 295–306, 2021, [Online]. Available: <https://journal.ugm.ac.id/ijccs/article/view/65586/31843>
- [13] K. Gholamizadeh, E. Zarei, M. Yazdi, M. A. Rodrigues, N. shirmohammadi-Khorram, and I. Mohammadfam, "An integration of intelligent approaches and economic criteria for predictive analytics of occupational accidents," *Decision Analytics Journal*, vol. 9, p. 100357, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.dajour.2023.100357.
- [14] D. Novianty, N. D. Palasara, and M. Qomaruddin, "Algoritma Regresi Linear pada Prediksi Permohonan Paten yang Terdaftar di Indonesia," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin)*, vol. 9, no. 2, p. 81, 2021, doi: 10.26418/justin.v9i2.43664.