

PREDIKSI HASIL PRODUKSI PANEN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER SEDERHANA

Alfin Maulana, Martanto, Irfan Ali

Teknik Informatika, Manajemen Informatika, Rekayasa Perangkat Lunak,
STMIK IKMI CIREBON, Indonesia
Alfino1999@gmail.com

ABSTRAK

Bawang merah adalah salah satu tanaman hortikultura yang banyak dijadikan bumbu masakan di dunia. Salah satu daerah penghasil bawang merah terbesar di Provinsi Jawa Tengah adalah Kabupaten Brebes yang tiap tahunnya menghasilkan panen bawang merah yang cukup besar. Teknik dalam penelitian ini menggunakan metode Regresi Linier yang datanya diambil di kantor Dinas Pertanian dan ketahanan pangan Kabupaten Brebes untuk melakukan pengolahan data. Beberapa petani gagal memprediksi dan beradaptasi terhadap perubahan faktor yang mengakibatkan penurunan produktivitas bawang merah. Pada penelitian ini penulis akan membahas mengenai penerapan metode Regresi Linier, Regresi Linier digunakan untuk menelusuri pola hubungan antara variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas. Dataset yang digunakan berasal dari Dinas Pertanian Kabupaten Brebes. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu memprediksi hasil produksi panen Bawang Merah di Kabupaten Brebes. Prediksi hasil Skor pada Mean Absolute Error (MAE) adalah 29051, skor yang dihasilkan pada Mean Squared Error (MSE) adalah 2073311, skor yang dihasilkan pada Roots Mean Squared Error (RMSE) adalah 45533, dan skor yang dihasilkan pada R2 Score adalah 0.98% dan hasil panen bawangmerah di tahun 2023 adalah sebanyak 3822918 Ton/GKP dan mengalami dari tahun sebelumnya.

Kata kunci: Bawang Merah, Prediksi, Regresi Linier, R2 score.

1. PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L) ialah sayuran yang sangat penting secara komersial bagi penduduk, baik dari segi kepentingan ekonominya, maupun dari segi kandungan makanannya. Warga sudah merasakan khasiat bawang merah sebagai obat. Selain itu, industri ini berkembang sangat cepat, sehingga masakan yang diolah akhir-akhir ini cenderung meningkatkan permintaan stok bawang merah di dalam negeri. Permintaan konsumsi bawang merah nasional Indonesia, yang keduanya merupakan benih, meningkat sebesar 5% dari tahun ke tahun. Seiring waktu, populasi tumbuh dan begitu juga minat konsumen [1].

Kabupaten Brebes dikenal sebagai pemasok terbesar Indonesia untuk bawang merah di. Kontribusinya mencapai total produksi nasional 57% dari 18. 5% dari total produksi Jawa Tengah. Bawang merah Brebes tidak hanya memenuhi kebutuhan domestik, tetapi juga luar negeri. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah produksi bawang merah di Kabupaten Brebes sebesar 3,8 juta quintal dengan luas panen 38,9 ribu hektare pada tahun 2020. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah produksi bawang merah di Kabupaten Brebes sebesar 3,8 juta quintal dengan luas panen 38,9 ribu hektare pada tahun 2020. Produksi ini mengalami kenaikan sebesar 26. 6% dibandingkan tahun sebelumnya yang sebesar 3,03 juta quintal. Untuk menjaga stabilitas supaya panen bawang merah tetap terjaga, Salah satu prosesnya adalah menggunakan data mining yang akan digunakan adalah metode dengan Algoritma regresi Linear. Prediksi adalah fungsi tambahan yang ada pada data mining. Algoritma regresi linier adalah teknik

data mining untuk menentukan bahwa ada hubungan antara variabel yang diprediksi dengan variabel lain [2]. Pada penelitian sebelumnya mengenai memprediksi produksi tanaman di kota Malang dengan menggunakan penerapan algoritma estimasi regresi linier berganda oleh Laventine Devi Lulita pada tahun 2018. Penelitian ini menjelaskan prediksi tahun berikutnya untuk memprediksi produksi tanaman bawang merah. Digunakan Model regresi ini untuk mengetahui variabel yang digunakan seperti luas lahan, tenaga kerja, penggunaan pupuk, pestisida, benih, keanggotaan kelompok tani dan kepemilikan lahan terhadap produksi bawang merah di Kelurahan Torongrejo, Kota Malang [3].

Kemudian penelitian yang diteliti oleh Hasri, Junaidin Zakaria, Arifin, yang membahas faktor-faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah menggunakan estimasi analisis regresi linier berganda. Persamaan variabel yang digunakan untuk memprediksi tersebut ialah variabel pengaruh luas lahan, jumlah pemakaian pupuk, jumlah tenaga kerja, Dan jumlah pemakaian pestisida terhadap produksi Bawang Merah. Artinya jika produksi petani bawang merah ditingkatkan maka secara otomatis luas lahan ditambah. Begitu Pula jika produksi bawang merah ditambah maka diikuti peningkatan produksi bawang merah jumlah seperti pemakaian pupuk, jumlah tenaga kerja, dan dan jumlah pemakaian pestisida [4].

Berdasarkan pemaparan yang telah diuraikan, penulis mengusulkan judul penelitian yaitu Penerapan Data Mining Untuk Analisis Pola Prediksi produksi panen bawang merah menggunakan algoritma Regresi Linier. Alasan agar dapat penerapan data mining dengan algoritma Regresi Linier dapat membantu

dalam menganalisis pola dan prediksi produksi panen bawang merah. Kemudian memberikan rekomendasi dari penerapan metode, sehingga bisa dijadikan sebagai dasar pengambilan keputusan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Regresi Linear

Regresi linier adalah suatu bentuk regresi yang menunjukkan hubungan linier, yang pada gilirannya menemukan korelasi antara target atau variabel dependen sesuai dengan prediktor variabel independen. Metode ini bekerja paling baik ketika kumpulan data yang biasanya diberikan adalah kumpulan data linier yang pada gilirannya membentuk hubungan linier pada plot. Namun, dalam proses aplikasi yang sebenarnya (regresi linear), kumpulan sampel data merupakan langkah yang sangat kritis. Jika titik sampel pada dasarnya dapat mencerminkan keadaan yang sebenarnya, maka pembentukan model lebih ideal. Sebaliknya, ada kesenjangan antara model dan situasi nyata, sehingga keandalan dan keaslian prediksi akan sangat berkurang [5]. SLR (Simple Linier Regression) atau sebutan singkatan dari Regresi linear sederhana, merupakan salah satu metode statistik untuk melakukan peramalan yang digunakan dalam prediksi ataupun produksi tentang karakteristik kualitas maupun kuantitas. Persamaan umum metode regresi linier sederhana [6] dalam penelitian ini adalah:

$$1. \quad y = a + bx \dots \dots$$

Keterangan:

2. y = Variabel dependen (variabel tak bebas)
3. a = Konstanta
4. b = Koefisien regresi
5. x = Variabel independen (variabel bebas)

2.2. Notebooks Google Colab

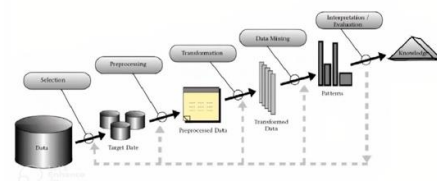
Berbagai penelitian telah melaporkan keserbagunaan dan ruang lingkup yang luas alat pemrograman di semua bidang pengetahuan, Notebook Google Colab dapat memperkenalkan siswa konsep pemrograman dan bisa menjadi alat yang nyaman untuk membantu dalam proses pengajaran. Selain itu, semua Notebook Colab dapat dimodifikasi dan diunduh dari repositori Github. Terakhir, kami menggunakan bahasa pemrograman Python dan Google Colab karena gratis dan banyak digunakan oleh semua pelajar [7].

2.3. Bawang Merah

Menurut [8] dalam jurnal yang berjudul Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah Menjadi Pupuk Kompos Di Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul bawang merah memiliki banyak manfaat utama sebagai penyedap makanan tetapi kulit bawang bisa dijadikan limbah sebagai pakan ternak, bawang merah juga memiliki banyak khasiat bisa dimanfaatkan sebagai penurun demam [9].

3. METODE PENELITIAN

Data mining ialah teknik atau metode tertentu untuk melakukan sebuah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data yang terpilih. Dalam data mining sangat bervariasi seperti teknik-teknik dan metode-metode algoritma [10]. untuk menentukan nilai tambah suatu kumpulan data berupa informasi yang sebelumnya tidak diketahui dari data tersebut. Dalam dunia database, data mining dikenal juga dengan knowledge discovery (KDD). KDD adalah proses yang melibatkan pengumpulan, analisis, dan interpretasi data, serta penggunaan sejarah untuk mengungkap keteraturan dan pola dalam kumpulan data besar [11]. Fondasi metodologi data mining terstruktur pertama kali diusulkan, dan awalnya terkait dengan Penemuan Pengetahuan dalam Basis Data (KDD). KDD menyajikan model proses konseptual teori komputasi dan alat yang mendukung ekstraksi informasi dengan data [12].



Gambar 1. Knowledge discovery in databases

Adapun tahapan proses KDD terdiri dari berbagai tahapan, yaitu :

1. Data Selection

Tahapan pertama dari data Selection memilih dataset produksi bawang merah yang akan digunakan. Dataset ini harus mencakup informasi tentang parameter-parameter seperti luas lahan, luas panen, produksi dan lain-lain.

2. Data Preprocessing

Tahap kedua data Preprocessing, seperti membersihkan data, membuang data yang tidak relevan, menghilangkan nilai yang hilang atau tidak valid, dan menormalisasi data jika diperlukan.

3. Data Split

Pada tahapan data split, menerapkan teknik eksplorasi data untuk mengeksplorasi dan menganalisis data Produksi panen bawang merah, seperti analisis deskriptif, visualisasi data, dan analisis korelasi. Tujuannya adalah untuk menemukan pola dan hubungan antara parameter Produksi panen bawang merah yang berpengaruh terhadap Regresi.

4. Data mining

Data mining adalah proses menemukan pola atau informasi dalam kumpulan data terpilih selama proses transformasi data. Pengujian dengan dataset yang diberikan membutuhkan metode yang digunakan yaitu Linear Regression yang digunakan sesuai dengan tujuan penelitian.

5. Evaluation

Tahapan evaluation ini menghasilkan pola-pola dari proses evaluasi untuk memperkirakan tujuan yang diinginkan. Tahap ini juga menggunakan tools Google Colab.

3.1. Sumber Data

Sumber data adalah data sekunder yaitu data sudah tersedia dan dikelola oleh Dinas Pertanian dan ketahanan Pangan Kabupaten Brebes berupa data numerik dalam bentuk tabel.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data untuk penelitian ini diperoleh dari hasil kesepakatan bersama pada saat melakukan penelitian di Dinas Pertanian dan ketahanan Pangan Kabupaten Brebes di ambil pada tanggal 13 Maret 2023.

3.3. Jenis penelitian

Penerapan jenis kuantitatif pada data numerik melibatkan serangkaian langkah sistematis yang bertujuan untuk menganalisis dan mengambil wawasan berupa data yang disajikan dalam bentuk angka. Dalam pendekatan ini, data numerik diolah menggunakan teknik regresi linear untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan tren yang tersembunyi dalam angka-angka tersebut. Langkah-langkah ini tidak hanya memberikan pemahaman lebih mendalam, tetapi juga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat berdasarkan analisis yang obyektif dan kuantitatif. Dari identifikasi tujuan penelitian hingga evaluasi hasil dan kesimpulan, proses ini memandu peneliti dalam merumuskan argumen yang kuat dan menghasilkan informasi yang lebih mendalam dari data numerik yang ada.

3.4. Metode analisis Data

Analisis regresi adalah model analisis statistik yang umum digunakan, yang dapat memprediksi nilai sebuah variabel acak melalui variabel atau sekelompok variabel, sehingga membantu kita membuat analisis dan penilaian atas peristiwa masa depan dan memperoleh hasil keputusan yang wajar [13].

Penelitian yang diambil menggunakan 4 metode analisa data seperti :

1. Mean Squared Error (MSE): merupakan kuadrat deviasi antara nilai sebenarnya dan nilai yang diprediksi oleh model. Semakin rendah nilai MSE, semakin baik performa model.
2. Root Mean Squared Error (RMSE) merupakan akar kuadrat dari MSE dan memberikan nilai dalam satuan yang sama dengan variabel dependen. RMSE memberikan informasi tentang besarnya kesalahan prediksi dalam unit yang lebih mudah dipahami.
3. Mean Absolute Error (MAE): merupakan metrik yang mengukur rata-rata deviasi absolut antara nilai sebenarnya dan nilai yang diprediksi. MAE

memberikan gambaran tentang seberapa besar kesalahan rata-rata prediksi model.

4. R-squared: merupakan Metrik yang mengukur seberapa besar variasi dalam variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model. Nilai R-squared berkisar antara 0 dan 1, dan semakin tinggi nilai 0 dan 1 R-squared, semakin baik model dalam menjelaskan variasi data.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam hasil penelitian ini membahas tahapan-tahapan penerapan prediksi panen bawang meah menggunakan metode regresi linier, yang nantinya akan menggunakan *python* sebagai bahasa pemrogramannya dan Google colab sebagai *platform*. Berikut penjelasan tahapan penelitian

4.1. Selection

Tahap *selection* penulis menyeleksi atau memilih data sekiranya yang diperlukan sesuai kebutuhan. Berikut data yang sudah di seleksi yang dapat dilihat pada Tabel 1 :

Tabel 1. Dataset bawang merah

No	Tahun	Kecamatan	Luas lahan	Luas panen	Produksi
1	2012	Larangan	80	8	640
2	2012	Ketanggungan	103	5361	54951
3	2012	Banjarharjo	126	1006	126232
4	2012	Losari	120	79	9490
5	2012	Tanjung	89	671	59900
6	2012	Kersana	94	1324	124802
7	2012	Bulakamba	138	776	106872
8	2012	Waasari	107	1854	198035
9	2012	Songgom	119	6052	719230
10	2012	Jatibarang	133	881	117528
11					
139	2022	Jatibarang	12212	6898	722101

Data yang ditampilkan hanya data yang teratas (head), total data terdiri dari 139 baris dan 4 kolom.

4.2. Data pre-processing

Penulis melakukan data pre-processing dengan melakukan seleksi ulang, berikut ini hasil yang sudah di seleksi pada gambar 2 :

```
[ ] dataset.drop('_kecamatan',axis=1,inplace=True)
```

```
dataset.head()
```

	tahun	luas_tanam	luas_panen	produksi
0	2012	80	8	640
1	2012	103	5361	549541
2	2012	126	1006	126432
3	2012	120	79	9490
4	2012	89	671	59900

Gambar 2. Data pre-processing

Data yang penulis di hapus adalah kecamatan di karenakan tidak di butuhkan karena tidak termasuk variabel x dan int (interjer) yang berbentuk angka. Kemudian melakukan pengecekan data yang missing value seperti pada gambar 3 :

```
[ ] dataset.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 121 entries, 0 to 120
Data columns (total 4 columns):
 #   Column      Non-Null Count  Dtype
---  --
 0   tahun       121 non-null     int64
 1   luas_tanah  121 non-null     int64
 2   luas_panen  121 non-null     int64
 3   produksi    121 non-null     int64
dtypes: int64(4)
memory usage: 3.9 KB

[ ] dataset.isnull().sum()

tahun      0
luas_tanah 0
luas_panen 0
produksi   0
dtype: int64

[ ] dataset.dtypes

tahun      int64
luas_tanah int64
luas_panen int64
produksi   int64
dtype: object
```

Gambar 3. Cek Dataframe

Dari hasil yang telah dilakukan, data berjumlah 139 baris dengan tipe data integer, Dengan menggunakan memori sebesar 3,9 KB, Kemudian tidak adanya missing value sehingga dapat di proses untuk melakukan sebuah prediksi.

4.3. Data Transformasi

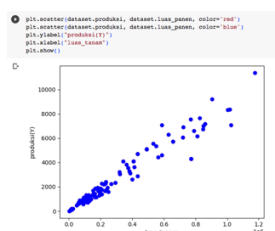
Tahap transformation adalah proses pengolahan data yang bertujuan untuk mengubah data dari bentuk asalnya menjadi bentuk yang lebih sesuai untuk analisis data seperti pada gambar 4 :

```
[ ] dataset.describe()

      tahun  luas_tanah  luas_panen  produksi
count  121.000000    121.000000    121.000000  1.210000e+02
mean    2017.000000   2692.785124   2553.115702  2.888889e+05
std      3.175426    3180.326818   2423.629761  2.774378e+05
min     2012.000000     80.000000     8.000000  6.400000e+02
25%     2014.000000    345.000000    866.000000  9.290400e+04
50%     2017.000000   1510.000000   1519.000000  1.726250e+05
75%     2020.000000   3627.000000   4087.000000  4.087000e+05
max     2022.000000  16335.000000  11385.000000  1.174452e+06
```

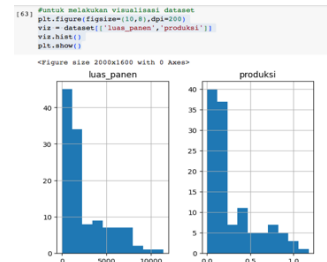
Gambar 4. Data describe

Kemudian penulis menuliskan sebuah kode sehingga menghasilkan *descripition* dari *mean*, *sandart* dan sebagainya. Tahap selanjutnya melakukan Exploratory Data Analysis (EDA). EDA juga dapat membantu dalam menentukan teknik pemodelan atau algoritma yang paling sesuai untuk digunakan dalam proyek data mining yang peneliti gunakan seperti Pair plot, Scatter Plot, figure plot. Seperti yang tertera pada gambar 5 :



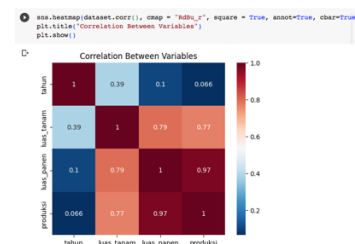
Gambar 5. Scatter plot

Scatter plot yang telah diuraikan pada gambar 5 memiliki fluktuasi diantara 0,2 dari luas panen ke 2000 produksi. Kemudian melakukan plot figure antara luas_panen dan produksi yang akan ditampilkan dalam gambar 6 :



Gambar 6. Plot figure

Diantara kedua plot tersebut memiliki grafik yang lebih dominan pada produksi. Kemudian melakukan data koorlasi untuk mengetahui apakah ada hubungan antara dua variabel atau lebih, dan seberapa kuat hubungan tersebut. Korelasi dapat dinyatakan dalam koefisien korelasi, yang mengukur seberapa erat hubungan antara dua variabel dalam bentuk angka antara -1 dan 1. Seperti yang tertera pada gambar 7 :



Gambar 7. Kolerasi data

Dari gambar 7 menunjukan sebuah korelasi antara kolom 'luas_panen' yang memiliki korelasi sangat kuat dengan kolom 'produksi' dengan nilai 0,97.

4.4. Data Mining

Proses untuk membuat suatu odel regresi linier yang membentuk sebuah huungan variabel dependen dan variabel independent. Dengan data training untuk melakukan sebuah training model dari sebuah model algoritma regresi yang akan menghasilkan sebuah nilai coefisian, seperti yang tertera pada gambar 8 :

```
from sklearn.linear_model import LinearRegression
regressor=LinearRegression()
regressor.fit(x_train, y_train)

LinearRegression
LinearRegression()
```

Gambar 8. Model regresi

Penelitian ini menggunakan regresi linier sederhana seperti yang sudah tertera pada gambar 8 kemudian melakukan sebuah prediksi data sebelumnya dengan data prediksi seperti pada gambar 9 :

	Data Sebenarnya	Data Prediksi
0	399785	2.969196e+05
1	628526	7.192092e+05
2	1174452	1.300200e+06
3	719230	6.904371e+05
4	133528	1.403964e+05
5	12927	1.302834e+04
6	198035	2.104831e+05
7	95580	9.626347e+04
8	249750	1.797273e+05
9	825454	8.744204e+05
10	13719	1.657270e+04
11	291932	2.666211e+05
12	126432	1.130279e+05
13	65277	8.768842e+04
14	722101	7.871836e+05
15	150201	1.493144e+05

Gambar 9. Data sebenarnya dan data prediksi

Pada gambar 9 menunjukkan perbedaan antara data sebenarnya yang di proses dengan data prediksi sehingga bisa di lanjutkan dalam tahap penentuan model skor MAE, MSE, RMSE dan R2 Score.

4.5. Evaluation

Tahap evaluation menentukan model regresi linier menggunakan model skor MAE, MSE, RMSE dan R2 Score, seperti yang tertera pada gambar 10 :

```
print("Mean absolute error (MAE): %.2f" % mean_absolute_error(y_test,y_pred))
print("Mean squared error (MSE): %.2f" % mean_squared_error(y_test,y_pred))
print("Roots Mean Squared error (RMSE): %.2f" % math.sqrt(mean_squared_error(y_test,y_pred)))
print("R2-Score: %.2f" % r2_score(y_test,y_pred))
```

Mean absolute error (MAE): 29051.22
Mean squared error (MSE): 2073311.85
Roots Mean Squared error (RMSE): 45533.43
R2-Score: 0.98

Gambar 10. Skor mae, mse, rmse dan r2 score

Pada gambar 10 Skor yang dihasilkan pada model regresi ialah Mean Absolute Error (MAE) adalah 29051, skor yang dihasilkan pada Mean Squared Error (MSE) adalah 2073311, skor yang dihasilkan pada Roots Mean Squared Error (RMSE) adalah 45533, dan skor yang dihasilkan pada R2 Score adalah 0.98%. Kemudian melakukan perhitungan jumlah dari data prediksi, data prediksi untuk hasil panen bawang merah, yang dapat dilihat pada gambar 10 :

```
[52] jumlah = bawangmerahdf["Data Prediksi"].sum()
print('Prediksi Panen bawangmerah tahun 2023 yaitu: ', jumlah)
```

Prediksi Panen bawangmerah tahun 2023 yaitu: 3822918

Gambar 11. umlah perhitungan data prediksi

Hasil pada gambar 11 ialah prediksi produksi panen pada tahun 2023 adalah sebanyak 3822918 Ton/GKP dan mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya yaitu tahun sebelumnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil prediksi menggunakan regresi linier yaitu sebanyak 3822918 Ton/GKP, ini menunjukkan prediksi panen bawang merah di tahun 2023 mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh penulis hanya sebatas sebuah prediksi dengan menggunakan data analisis adapun untuk hasil panen bawang merah pada tahun 2023 bisa jadi lebih banyak atau lebih sedikit dari hasil prediksi yang penulis lakukan. Hasil dari model analisis regresi dilihat dari : Mean Absolute Error (MAE) adalah 29051, skor yang dihasilkan pada Mean Squared Error (MSE) adalah 2073311, skor yang dihasilkan pada Roots

Mean Squared Error (RMSE) adalah 45533, dan skor yang dihasilkan pada R2 Score adalah 0.98%. Saran dari penulis perbanyak variabel data supaya bisa menganalisis lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] d. A. L. Ridho, "respon pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*allium ascalonicum* L.) Terhadap pupuk kascing dan pupuk nitrophoska s k r i p s i," 2022.
- [2] k. Brebes *et al.*, "produksi bawang merah brebes capai 3 , 8 juta kuintal pada 2020," 2020.
- [3] l. D. Lulita, "analisis produksi dan pendapatan usahatani hortikultura bawang merah di di kota batu (studi kasus gapoktan torong makmur desa torongrejo , kecamatan junrejo kota batu)," 2018.
- [4] hasri, j. Zakaria, and arifin, "paradoks : jurnal ilmu ekonomi faktor-faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah di," vol. 3, no. 4, 2020.
- [5] o. Pejcha and j. L. Prieto, "description and application research of multiple regression model optimization algorithm based on data set denoising description and application research of multiple regression model optimization algorithm based on data set denoising", doi: 10.1088/1742-6596/1631/1/012063.
- [6] z. Muttaqin and e. Srihartini, "penerapan metode regresi linier sederhana untuk prediksi persediaan obat jenis tablet," vol. 9, no. 1, pp. 12–16, 2022.
- [7] w. Vallejo, d. Carlos, and c. Fajardo, "to students," 2022, doi: 10.1021/acsomega.2c00362.
- [8] k. Di, k. Kretek, k. Bantul, and z. Rozaki, "pemanfaatan limbah kulit bawang merah menjadi pupuk," pp. 1897–1904, 2019.
- [9] d. A. N. Kulit, b. Pule, n. I. K. Karyawati, a. Borneo, and s. Pawarrangan, "ni putu sinta mahasuari. Jurnal ilmiah medicamento 6(2), 84-88," vol. 6, no. 2, pp. 84–88, 2020.
- [10] y. Mardi, "jurnal edik informatika data mining : klasifikasi menggunakan algoritma c4 . 5 data mining merupakan bagian dari tahapan proses knowledge discovery in database (kdd) . Jurnal edik informatika," 2019.
- [11] p. Edastama, a. S. Bist, and a. Prambudi, "implementation of data mining on glasses sales using the apriori algorithm," vol. 1, no. 2, pp. 159–172, 2021.
- [12] v. Plotnikova, m. Dumas, and f. Milani, "adaptations of data mining methodologies : a systematic literature review," no. May, 2020, doi: 10.7717/peerj-cs.267.
- [13] c. Series, "description and application research of multiple regression model optimization algorithm based on data set denoising description and application research of multiple regression model optimization algorithm based on data set denoising," 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1631/1/012063.