

Integrasi *Particle Swarm Optimzation* Dengan *Naïve Bayes* Untuk Prediksi Tanaman Cabai

Sherin Junisthia¹, Yogi Isro' Mukti², Debi Gusmaliza³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Institut Teknologi Pagar Alam

¹junisthiasherin@gmail.com, ²yogie.isro.mukti@gmail.com, ³debigusmaliza13@gmail.com

Abstract

The aim of the study was to optimize Naïve Bayes using Particle Swarm Optimization with the CIRPS-DM method with the Python programming language using Google Colabs which is used to predict natural fence cayenne pepper plants with mode evaluation using the Confusion Matrix to find accuracy values. The results of the study obtained an accuracy value of naïve bayes of 0.75 or 75% and obtained an accuracy value of PSO naïve bayes of 0.92 or 92% . So it can be seen that Particle Swarm Optimization (PSO) can increase the accuracy of Naïve Bayes in predicting chili plants. Based on the results of the research, it is hoped that it can help chili farmers in Pagar Alam City in predicting the yield of devil's bird's eye chili plants in the next year.

Keywords: *Yield of devil's bird's eye chili, CRISP-DM Method, Prediction, Naïve Bayes, PSO*

Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk mengoptimalkan *Naïve Bayes* menggunakan *Particle Swarm Optimization* dengan metode *CIRPS-DM* dengan bahasa pemrograman python menggunakan *google colabs* yang digunakan untuk melakukan prediksi tanaman cabai rawit pagar alam dengan evaluasi mode menggunakan *Confusion Matrix* untuk mencari nilai akurasi. Hasil penelitian mendapatkan nilai akurasi naïve bayes sebesar 0.75 atau 75% dan nilai akurasi PSO Naïve Bayes 0.92 atau 92%. Maka dapat diketahui bahwa *Particle Swarm Optimization* (PSO) dapat meningkatkan akurasi Naïve Bayes dalam prediksi tanaman cabai. Berdasarkan hasil penelitian maka diharapkan bisa membantu para petani tanaman cabai Kota Pagar Alam dalam melakukan prediksi hasil panen tanaman cabai rawit setan ditahu berikutnya.

Kata kunci: Hasil panen tanaman cabai rawit setan, Metode CRISP-DM, Prediksi, *Naïve Bayes*, PSO

© 2023 Jurnal Pustaka AI

1. Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai negara petani, akibatnya sektor pertanian menjadi andalan primer mata pencaharian penduduk Indonesia. Tumbuhan unggulan pertanian salah satunya adalah cabai. Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Seiring bertambahnya penduduk, kebutuhan cabai di Indonesia pun semakin tinggi. Cabai merupakan

sayuran unggulan nasional dan salah satu sayuran paling penting di dunia. Cabai juga merupakan golongan sayuran sekaligus bumbu yang banyak dibudidayakan di negara Asia Tenggara termasuk Indonesia, karena harga jual yang tinggi banyak digunakan sebagai penguat rasa masakan, penyedap masakan dan juga berbagai manfaat kesehatan [1] Tanaman cabai (*Capsium annuum*) memiliki ciri-ciri buah yang berwarna merah ketika sudah matang

dan berwarna hijau ketika masih mentah, dan memiliki rasa yang sangat pedas [2]. Cabai memiliki berbagai jenis salah satunya adalah cabai rawit.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi kepada petani cabai rawit setan di kecamatan Dempo Utara biasanya pada musim kemarau banyak terjadi gagal panen karena kekurangan air dan pada musim hujan gagal panen, akibat serangan hama dan penyakit. Didapatkan suatu permasalahan dimana ada beberapa petani yang mengalami gagal panen dan petani juga tidak mengetahui apakah hasil panen meningkat atau menurun. Maka dari itu diperlukan prediksi guna mengetahui gambaran dan mengantisipasi hasil di tahun yang akan datang. Maka diperlukan sebuah analisis yang bisa memprediksi hasil panen tanaman cabai rawit setan agar para petani dapat mengetahui perkiraan hasil panen mereka kedepannya. Hal ini tentunya dapat membantu petani dalam mengembangkan dan membangun pertanian tanaman cabai rawit setan di kota Pagar Alam.

Metode *Naïve Bayes* merupakan metode klasifikasi data mining yang bisa memecahkan persoalan dari metode-metode sebelumnya hal ini adalah salah satu metode yang bisa dipakai untuk memecahkan persoalan pada keterbatasan sampel data yang ada. Namun ada kelemahan di metode *Naïve Bayes* yaitu lamanya waktu dan tingkat akurasi prediksi yang belum maksimal. Persoalan ini tentunya menjadi perhatian banyak peneliti untuk dapat memperbaiki metode *Naïve Bayes* supaya kinerja waktu dan akurasi prediksi menjadi lebih singkat tetapi kinerja akurasi tetap baik. Kelemahan ini dapat di hilangkan dengan optimasi. Dalam penelitian ini, metode yang dipergunakan untuk menentukan variabel yang relevan yaitu algoritma yang dilandasi *Particle Swarm Optimazation* (PSO)[3].

Algoritma *Particle Swarm Optimazation* (PSO) merupakan metode yang sangat efektif. *Particle Swarm Optimazation* populer karena mudah di implementasikan, serta mempunyai kemampuan optimasi yang kuat. Efisien dalam menyelesaikan persoalan optimasi yang kompleks telah menarik penelitian yang signifikan. [4]

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh [5] yang berjudul “Kajian Teknik Budidaya Tanaman Cabai (*Capsium Annum L.*) Kabupaten Minahasa Tenggara” teknik budidaya pada penelitian ini memperhatikan waktu tanam, kesuburan tanah, hama dan penyakit, pengairan atau penyiraman, hasil yang dilakukan menunjukkan bahwa Teknik budidaya cabai di desa Molompur kab. Mitra masih menerapkan pengalaman petani. Petugas PPL belum maksimal mendampingi petani.

Dari permasalahan yang telah penulis temukan dan penelitian terdahulu maka penulis mengambil judul “Integrasi *Particle Swarm Optimization* Dengan

Naïve Bayes Untuk Prediksi Tanaman Cabai” Diharapkan dengan adanya penelitian ini bisa membantu petani cabai rawit setan Kota Pagar Alam untuk menganalisis hasil produksi tanaman cabai, maka akan diterapkan metode *Naïve Bayes* pada data *Particle Swarm Optimazation* yang akan digunakan untuk integrasi atribut untuk meningkatkan akurasi metode *naïve bayes* dalam memprediksi hasil tanaman cabai.

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

2.1.1 Teknik Observasi

Teknik observasi yaitu mengamati dan mencatat fakta yang dibutuhkan peneliti. Alat pengobservasi dapat berupa lembar observasi *checklist* [6].

2.1.2 Teknik Wawancara

Wawancara ialah salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara berkomunikasi secara langsung[7].

2.1.3 Dokumentasi

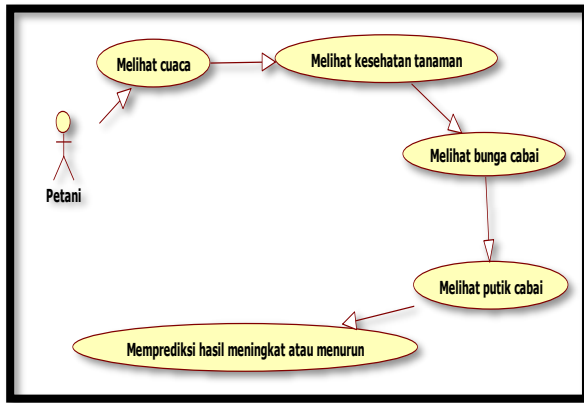
Dokumentasi merupakan suatu teknik mengumpulkan data yang berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Dokumen yang berbentuk tulisan misalnya catatan harian, sejarah kehidupan, cerita, biografi, pertauran dan kebijakan. Dokumen yang berbentuk foto, gambar, sketsa dan lain-lain Adapun dokumen dokumen yang berbentuk seni dapat berupa gambar, patung, film dan lain-lain[8].

2.1.4 Studi Pustaka

Untuk melengkapi kekurangan data yang dibutuhkan melalui wawancara dan dokumentasi maka pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data dan informasi dari sumber jurnal penelitian sebelumnya.

2.2 Sistem Yang Berjalan

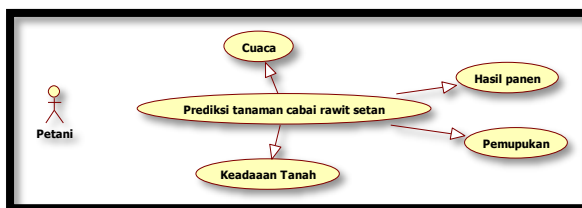
Metode ini yang berjalan saat ini pada petani melihat cuaca untuk dapat memprediksi hasil, jika curah hujan terlalu banyak, maka cabai akan cepat membusuk, dan akan lebih terserang hama atau penyakit antara lain, busuk buah, ulat gerayak, penyakit bercak daun. Sedangkan jika panas atau kemarau maka ukuran buah cabai akan kecil, dan pertumbuhan tunas akan terganggu. Kemudian melihat kesehatan tanaman cabai apakah terserang hama atau tidak dan melihat pertumbuhan dari batang cabai dan daun cabai. Kemudian melihat bunga cabai banyak atau sedikit, dan runtuhnya atau tidak, setelah itu melihat putik cabainya dan baru memprediksi apakah akan mendapatkan hasil yang meningkat atau menurun



Gambar 1. Sistem Yang Berjalan

2.3 Sistem Yang Diusulkan

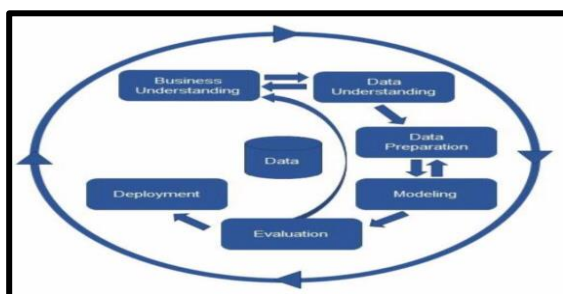
Pada sistem yang akan diusulkan peneliti akan mengusulkan sistem baru dimana petani akan melakukan prediksi tanaman cabai rawit setan dengan berbagai atribut seperti cuaca, keadaan tanah, hasil panen dan pemupukan yang menggunakan Algoritma *Naïve Bayes* dan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk menghitung atribut yang paling berpengaruh pada tanaman cabai rawit setan.



Gambar 2. Sistem Yang Diusulkan

2.4 Metode CRIPS-DM

Dalam CRISP-DM sebuah data mining memiliki siklus hidup yang terbagi dalam enam fase gambar keseluruhan fase berurutan yang ada tersebut bersifat adatif. Fase berikutnya dalam urutan bergantung kepada keluaran dari fase sebelumnya. Hubungan penting antar fase digambarkan dengan panah, sebagai contoh jika proses berada pada fase modelling maka berdasar pada perilaku dan karakteristik model, proses mungkin kembali kepada fase data preparation untuk perbaikan lebih lanjut terhadap data atau berpindah maju kepada fase evaluation[9].



Gambar 3. Metodologi CRISPDm

Adapun tahapan dari metode CRSIP-DM tersebut adalah sebagai berikut.

2.4.1. Business Understanding

Business Understanding Pemahaman bisnis ialah memahami tujuan bisnis, mengevaluasi keadaan serta mengubah tujuan bisnis menjadi tujuan penambangan data. Penerapan *Naïve Bayes* pada penelitian ini berhubungan langsung dengan petani yang menanam tanaman cabai rawit setan di Kota Pagar Alam untuk mengetahui prediksi hasil panen tanaman cabai rawit setan dimana ketika cabai terkena hama maka akan mempengaruhi hasil panen yang akan didapatkan oleh petani cabai rawit setan.

2.4.2. Tahap Data Understanding

Pada langkah ini dilaksanakan proses penghimpunan data, lalu data tersebut dianalisis dan kualitas data yang dipakai pada riset ini dievaluasi. Penelitian ini menggunakan data yang berasal dari Dinas Pertanian Kota Pagar Alam dan hasil wawancara petani cabai setan Kota Pagar Alam. Data tersebut merupakan indikator tanaman cabi rawit setan periode 2019-2021 di Kota Pagar Alam. Variabel yang digunakan adalah data curah hujan, luas lahan, jumlah batang, hama, jenis cabai, pupuk kandang, pupuk kimia, petani dan tahun serta produksi sebagai label.

2.4.3. Tahap Data Preparation

Pada langkah ini mencakup pemilihan data dan pemilihan atribut-atribut atau field yang sudah Pengolahan data awal atau *preprocessing* terpilih yang akan digunakan nantinya untuk proses klasifikasi. Pada dataset yang bertujuan untuk membersihkan data agar siap di olah. Dalam proses ini ada 8 variabel yang diproses yaitu luas lahan, jumlah batang, tanaman mati, jenis pupuk, jenis hama, jenis tanah, masa panen, hasil panen dan klasifikasi sebagai label. Data tersebut diolah menggunakan bahasa pemrograman *python* dengan *google colabs* untuk mendapatkan nilai yang optimal.

2.4.4. Tahap Modelling

Pada tahap ini, bermacam teknik pemodelan dipilih dan diaplikasikan pada kumpulan data yang disiapkan guna memenuhi keperluan bisnis yang sesuai. Tahap ini merupakan tahap mengimplementasikan metode penelitian yang dipilih dalam memecahkan permasalahan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Naïve Bayes* dengan *Particle Swarm Optimization* yang diharapkan bisa meningkatkan akurasi.

2.4.5. Evaluation

Setelah klasifikasi didapat pada algoritma yang telah digunakan, selanjutnya yaitu dilakukannya tahap evaluasi algoritma dengan parameter yang digunakan menggunakan *confusion matrix* yang pada dasarnya untuk memberikan informasi perbandingan hasil yang dilakukan oleh model

dengan hasil klasifikasi sebenarnya dengan melihat nilai akurasi.

2.4.6. Deployment

Setelah tahap evaluasi dimana menilai secara detail hasil dari sebuah model maka dilakukan pengimplementasian dari keseluruhan model yang telah dibangun. Selain itu juga dilakukan penyesuaian terhadap model sehingga dapat menghasilkan suatu hasil yang sesuai dengan target awal CRISP-DM

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini penulis telah berhasil membuat model prediksi tanaman cabai rawit setan yang dilakukan berdasarkan metode *CRIPS-DM* yang memiliki beberapa fase yaitu *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparaion*, *Modelling*, *Evaluation* dan *Deployment*.

3.1 Business Understanding

Masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah Seberapa besar *Particle Swarm Optimization* (PSO) dapat meningkatkan akurasi Naïve Bayes dalam prediksi tanaman cabai.

3.2 Data Understanding

Data yang digunakan berasal dari Dinas Pertanian Kota Pagar Alam dan hasil wawancara petani cabai setan Kota Pagar Alam. Data tersebut merupakan indikator tanaman cabi rawit setan periode 2019-2021 di Kota Pagar Alam.

3.3 Data Preparaion

Gambar 4. Data Training

Gambar 5. Data Testing

3.4 Modelling

1. Algoritma Naïve Bayes

Program Algoritma Naïve Bayes

```
void setup()
```

```
from sklearn.model_selection import train_test_split
```

```
# Import Gaussian Naive Bayes model
from sklearn.naive_bayes import GaussianNB

# Mengaktifkan/memanggil/membuat fungsi klasifikasi Naive Bayes
modelnb = GaussianNB()

# Memasukkan data training pada fungsi klasifikasi naive Bayes
nbtrain = modelnb.fit(x, y)

datauji = pd.read_excel("datatest.xlsx")
datauji.head(11)

x_test = datauji.drop(["Klasifikasi"], axis=1)
x_test.head(11)

y_uji = datauji["Klasifikasi"]
y_uji.head(11)
```

2. PSO

Program PSO

```
void setup()
```

```
#function that models the the problem
def fitness_function(position):
    return position[0]**2 + position[1]**2 + 1

particle_position_vector = np.array([np.array([(1 -
1) ** (bool(random.getrandbits(1))) * random.random() * 50, (-
1) ** (bool(random.getrandbits(1))) * random.random() * 50]) f
or _ in range(n_particles)])

pbest_position = particle_position_vector
pbest_fitness_value = np.array([float('inf') for _ in range(n_p
articles)])

gbest_fitness_value = float('inf')
gbest_position = np.array([float('inf'), float('inf')])

velocity_vector = ([np.array([0, 0]) for _ in range(n_particles)
])

pbest_position
```

3.5 Evaluation

Setelah klasifikasi didapat pada algoritma yang telah digunakan, selanjutnya yaitu dilakukannya tahap evaluasi algoritma dengan parameter yang digunakan menggunakan *confusion matrix* yang pada dasarnya untuk memberikan informasi perbandingan hasil yang dilakukan oleh model dengan hasil klasifikasi sebenarnya dengan melihat nilai akurasi.

Tabel 1. Perbandingan Akurasi

	Accuracy
Naïve Bayes	75%
Naïve Bayes dengan PSO	92%

3.6 Deployment.

Setelah tahap evaluasi dimana menilai secara detail hasil dari sebuah model maka diketahui bahwa

akurasi *Naïve Bayes* dalam prediksi tanaman cabai dengan tingkat akurasi 0.75 atau 75%. Dan nilai akurasi *Naïve Bayes* dengan *Particle Swarm Optimazation* (PSO) adalah 0,92 atau 92%. Maka dari itu dapat diketahui bahwa *Particle Swarm Optimazation* dapat meningkatkan nilai akurasi dari algoritma *Naïve Bayes*

4. Kesimpulan

Penelitian dengan menggunakan dataset hasil panen cabai di 3 perkebunan di kota pagaralam dapat diketahui bahwa akurasi *Naïve Bayes* dalam prediksi tanaman cabai dengan tingkat akurasi 0.75 atau 75%. Dan nilai akurasi *Naïve Bayes* dengan *Particle Swarm Optimazation* (PSO) adalah 0,92 atau 92%. Maka dari itu dapat diketahui bahwa *Particle Swarm Optimazation* dapat meningkatkan nilai akurasi dari algoritma *Naïve Bayes*.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Institut Teknologi Pagar Alam

Daftar Rujukan

- [1] Suherman, C., Soleh, M. A., Nuraini, A., & Fatimah, A. N. (2018). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum Sp.*) Yang Diberi Pupuk Hayati Pada Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) TBM I. *Kultivasi*, 17(2), 648–655. <https://doi.org/10.24198/Kultivasi.V17i2.18116>
- [2] Sinlae, W., Mola, S. A. S., & Rumlaklak, N. D. (2021). Penentuan Kesesuaian Lahan Pertanian Tanaman Cabai Menggunakan Metode *Naïve Bayes* Di Kabupaten Kupang. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 9(1), 56–64. <https://doi.org/10.35508/Jicon.V9i1.3848>
- [3] Mutiara, E. (2020). *Algoritma Klasifikasi Naïve Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Penyakit Tuberculosis (Tb)*. 8(1), 46–58.
- [4] Arifin, T., & Herliana, A. (2018). Optimasi Metode Klasifikasi Dengan Menggunakan Particle Swarm Optimization Untuk Identifikasi Penyakit Diabetes Retinopathy. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 4(2), 77. <https://doi.org/10.23917/Khif.V4i2.6825>
- [5] Polii, M. G. M., Sondakh, T. D., Raintung, J. S. M., Doodoh, B., & Titah, T. (2019). Kajian Teknik Budidaya Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum L .*) Kabupaten Minahasa Tenggara. *Eugenia*, 25(3), 73–77.
- [6] Rifai, M. F., Jatnika, H., & Valentino, B. (2019). Penerapan Algoritma *Naïve Bayes* Pada Sistem Prediksi Tingkat Kelulusan Peserta Sertifikasi Microsoft Office Specialist (MOS). 12(2), 131–144.
- [7] Budiya, B. (2021). Manajemen Pengelolaan Kelas Masa Pandemi Di SD Ta'miriyah Surabaya. *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 4(1), 50–54. <https://doi.org/10.54069/Attadrib.V4i1.129>
- [8] Nilamsari, N. (2014). Memahami Studi Dokumen Dalam Penelitian Kualitatif. *Wacana*, 13(2), 177–181.
- [9] Rifai, M. F., Jatnika, H., & Valentino, B. (2019). Penerapan Algoritma *Naïve Bayes* Pada Sistem Prediksi Tingkat Kelulusan Peserta Sertifikasi Microsoft Office Specialist (MOS). 12(2), 131–144.