

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Umbi-umbian merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai penting dalam ketahanan pangan, khususnya di wilayah pedesaan seperti Desa Cinangka. Tanaman umbi seperti talas, singkong, bengkoang, dan kumeli sering dijadikan alternatif sumber karbohidrat oleh masyarakat karena harganya yang terjangkau dan proses budidayanya yang relatif sederhana. Selain untuk konsumsi pribadi, banyak petani di Desa Cinangka yang menanam umbi sebagai komoditas pasar lokal.

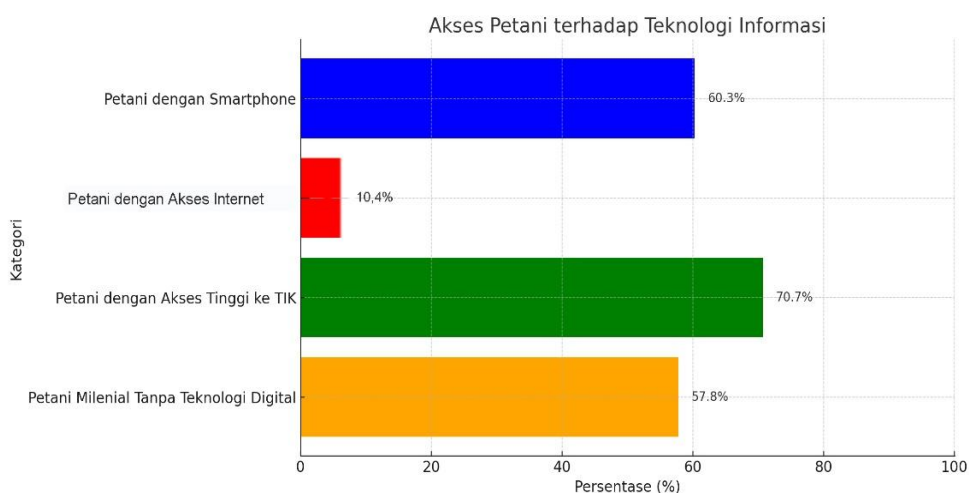
Namun, dalam praktiknya, para petani masih menghadapi tantangan dalam menentukan jenis tanaman umbi yang paling sesuai dengan kondisi lahan dan cuaca. Salah satu kendala utama yang sering terjadi di Desa Cinangka adalah sistem drainase air yang belum optimal, sehingga beberapa lahan pertanian menjadi terlalu becek saat musim hujan dan terlalu kering saat kemarau. Hal ini membuat pemilihan jenis tanaman menjadi krusial, sebab setiap jenis umbi memiliki kebutuhan air dan kelembaban yang berbeda.

Kesalahan dalam memilih jenis tanaman umbi yang tidak sesuai dengan kondisi tersebut dapat menyebabkan kerugian panen dan pemborosan biaya produksi. Padahal, umbi-umbian seperti talas, kumeli, singkong, dan bengkoang memiliki banyak keuntungan yaitu tahan lama dalam penyimpanan, memiliki nilai ekonomi yang stabil, serta permintaan pasar lokal yang cukup tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan berbasis data dan teknologi untuk membantu petani menentukan pilihan tanaman yang paling tepat berdasarkan kondisi lingkungan yang ada.

Seiring berkembangnya zaman, teknologi informasi dan data mining mulai dimanfaatkan dalam berbagai sektor, termasuk pertanian. Teknologi tidak hanya berperan dalam mekanisasi alat pertanian, tetapi juga dalam membantu proses pengambilan keputusan. Salah satunya adalah dengan membangun sistem pendukung keputusan yang mampu memberikan rekomendasi kepada petani berdasarkan data lingkungan, iklim, dan karakteristik tanaman.

Dalam konteks inilah, teknologi menjadi faktor penting yang dapat menjembatani kesenjangan informasi dan membantu petani dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat. Pemanfaatan teknologi berbasis data seperti sistem informasi cuaca dan sistem rekomendasi tanaman dinilai dapat memberikan solusi inovatif terhadap permasalahan

klasik yang dihadapi para petani, terutama dalam menghadapi variabilitas iklim. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2023, terdapat sekitar 6,18 juta petani milenial (usia 19-39 tahun) di Indonesia. Dari jumlah tersebut, 57,8% belum menggunakan teknologi digital dalam kegiatan pertanian mereka. Studi lain menemukan bahwa 70,7% petani di Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) memiliki akses tinggi terhadap teknologi informasi melalui media elektronik.



Gambar 1. 1 Kepemilikan dan Akses terhadap Teknologi Informasi oleh Petani

Berdasarkan gambar diatas, kepemilikan *Smartphone* oleh para petani masih mendominasi tinggi setelah petani tanpa teknologi digital, hanya saja kepemilikan Internet kurang dimiliki dan diakses oleh para petani. Hal ini lah yang merambah memperlambat pertumbuhan pengembangan Teknologi Informasi dalam bidang pertanian.

Dalam konteks pertanian umbi-umbian, pendekatan berbasis data sangat relevan untuk membantu petani memilih jenis tanaman yang paling cocok dengan kondisi cuaca dan karakteristik lahan yang mereka miliki. Sistem seperti ini dapat menjadi solusi konkret terhadap permasalahan ketidaktepatan tanam akibat kurangnya informasi atau hanya mengandalkan intuisi semata. Ketika faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, dan curah hujan dipertimbangkan secara ilmiah, maka keputusan tanam menjadi lebih terukur dan rasional..

Salah satu metode yang efektif dalam membangun sistem semacam ini adalah algoritma *Decision Tree C4.5*. Algoritma ini bekerja dengan membentuk struktur seperti pohon keputusan yang memecah data berdasarkan nilai-nilai atribut seperti suhu, kelembaban, dan curah hujan. Setiap cabang dari pohon mewakili kondisi tertentu yang

mengarah pada hasil berupa rekomendasi jenis tanaman yang paling sesuai. Dengan pendekatan ini, petani dapat mengambil keputusan tanam secara lebih tepat berdasarkan kondisi cuaca yang ada, tanpa harus bergantung pada intuisi atau kebiasaan lama.

Algoritma *Decision Tree C4.5* merupakan salah satu metode yang umum digunakan dalam pengambilan keputusan berbasis data. Sesuai dengan namanya, algoritma ini membentuk struktur seperti pohon, di mana setiap cabang mewakili suatu kondisi atau pertanyaan terhadap data, dan setiap daun menunjukkan keputusan atau output akhir. Dalam konteks pertanian, *Decision Tree C4.5* dapat dimanfaatkan untuk menentukan jenis tanaman yang cocok ditanam berdasarkan kondisi cuaca seperti suhu, curah hujan, kelembaban, dan intensitas cahaya matahari.

Cara kerja *Decision Tree C4.5* dimulai dengan memilih atribut yang paling berpengaruh terhadap hasil keputusan. Pemilihan atribut ini dilakukan dengan menghitung nilai tertentu seperti information gain atau gain ratio untuk menentukan mana atribut yang paling efektif dalam memisahkan data. Setelah atribut utama dipilih, data dibagi ke dalam cabang-cabang berdasarkan nilai atribut tersebut, dan proses ini diulang sampai terbentuk keputusan akhir di setiap daun pohon.

Keunggulan utama dari *Decision Tree C4.5* adalah kemampuannya dalam menyajikan proses pengambilan keputusan yang transparan dan mudah dipahami, bahkan oleh orang yang tidak memiliki latar belakang teknis. Hal ini sangat relevan jika dikaitkan dengan petani sebagai pengguna akhir dari sistem yang dibangun. Dengan model yang intuitif, hasil dari *Decision Tree C4.5* dapat diinterpretasikan sebagai panduan praktis dalam menentukan jenis tanaman umbi yang paling sesuai untuk ditanam berdasarkan data cuaca harian..

Dalam dunia data mining dan pengambilan keputusan, terdapat berbagai algoritma yang dapat digunakan seperti Naïve Bayes, K-Nearest Neighbor (KNN), atau Support Vector Machine (SVM). Meskipun masing-masing algoritma memiliki keunggulan tersendiri, namun tidak semuanya cocok untuk kasus dengan kebutuhan interpretasi yang mudah dan logika yang transparan. Dalam hal ini, *Decision Tree C4.5* menjadi pilihan yang sangat tepat karena bentuk pohonnya dapat dengan mudah dipahami dan dijelaskan.

Salah satu alasan utama pemilihan algoritma *Decision Tree* dalam penelitian ini adalah karena hasil dari modelnya tidak hanya memberikan output berupa rekomendasi tanaman, tetapi juga alasan di balik keputusan tersebut. Setiap percabangan pada pohon

menunjukkan proses logika berdasarkan kondisi nyata di lapangan, seperti suhu yang tinggi atau curah hujan yang rendah. Hal ini memungkinkan sistem yang dibangun dapat digunakan secara efektif oleh petani, bahkan tanpa harus memahami aspek teknis dari algoritmanya.

Selain itu, *Decision Tree* juga tidak memerlukan asumsi distribusi data seperti pada algoritma lain, dan mampu menangani data yang bersifat kategorik maupun numerik. Fleksibilitas ini menjadikan *Decision Tree* sangat ideal untuk mengolah data cuaca yang memiliki banyak variasi dan nilai dinamis. Dalam implementasinya, *Decision Tree* juga relatif ringan dan tidak membutuhkan komputasi yang kompleks, sehingga cocok diaplikasikan pada sistem berskala kecil maupun menengah.

Dengan mempertimbangkan semua faktor tersebut, pemilihan algoritma *Decision Tree* dalam penelitian ini bertujuan untuk menghadirkan solusi yang praktis, akurat, dan dapat diakses oleh pengguna akhir. Sistem ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi tanaman umbi terbaik berdasarkan kondisi cuaca, sekaligus menjadi alat bantu yang mudah digunakan oleh petani di Desa Cinangka dalam meningkatkan hasil panen dan efisiensi usaha tani mereka.

Desa Cinangka yang terletak di wilayah Kabupaten Bogor merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi besar dalam pengembangan pertanian umbi-umbian. Dengan lahan yang cukup luas dan mayoritas penduduk bermata pencaharian sebagai petani, berbagai jenis tanaman umbi seperti talas, singkong, bengkoang, dan kumeli telah dibudidayakan secara turun-temurun. Namun demikian, pengelolaan pertanian di wilayah ini masih menghadapi berbagai tantangan, khususnya dalam aspek pemilihan jenis tanaman yang sesuai dengan kondisi iklim dan lahan.

Salah satu permasalahan yang sering terjadi adalah kondisi drainase lahan yang tidak merata. Saat musim hujan, sebagian area menjadi terlalu lembap bahkan tergenang, sedangkan saat musim kemarau, banyak lahan menjadi kering dan retak. Hal ini menyebabkan ketidaksesuaian antara jenis tanaman yang ditanam dengan kondisi aktual lahan. Sebagai contoh, tanaman talas sangat membutuhkan kelembaban tinggi dan curah hujan yang stabil, sedangkan singkong lebih cocok pada kondisi lahan yang kering dan memiliki drainase baik.

Akibat dari pemilihan tanaman yang tidak sesuai tersebut, para petani sering mengalami penurunan hasil panen bahkan gagal panen. Hal ini tentu berdampak langsung

pada pendapatan mereka, terutama bagi petani skala kecil yang sangat bergantung pada hasil tanam musiman. Masalah ini umumnya terjadi karena keputusan penanaman masih bersifat manual, berdasarkan pengalaman masa lalu atau hanya meniru petani lain di sekitar, tanpa mempertimbangkan data cuaca atau prediksi kondisi lingkungan.

Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah pendekatan yang lebih ilmiah dan berbasis data untuk membantu para petani dalam mengambil keputusan tanam. Sistem yang mampu memberikan rekomendasi jenis tanaman berdasarkan kondisi cuaca dan lingkungan akan sangat membantu mengurangi risiko salah tanam. Hal ini tidak hanya berdampak pada peningkatan produktivitas, tetapi juga memberikan rasa aman bagi petani dalam merencanakan kegiatan pertanian mereka.

Penelitian ini hadir sebagai upaya untuk mengatasi masalah ketidaktepatan pemilihan tanaman umbi yang masih sering terjadi di lapangan. Dengan memanfaatkan data cuaca harian yang diperoleh dari Observasi dan survey karakteristik kebutuhan tumbuh dari masing-masing tanaman, sistem rekomendasi berbasis algoritma Decision Tree diharapkan mampu memberikan solusi nyata dalam bentuk informasi yang akurat, relevan, dan mudah dipahami oleh petani.

Melalui proses klasifikasi yang dilakukan oleh Decision Tree, sistem ini akan mampu mengolah data suhu, curah hujan, kelembaban, dan lama penyinaran matahari untuk menghasilkan rekomendasi tanaman yang sesuai, yaitu talas, kumeli, singkong, atau bengkoang. Keputusan yang dihasilkan bukan hanya berdasarkan dugaan, melainkan bersumber dari pola historis yang terbukti secara ilmiah. Hal ini dapat menjadi langkah awal dalam membangun budaya pertanian yang berbasis data dan teknologi.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat membantu meningkatkan produktivitas petani di Desa Cinangka melalui pemilihan tanaman umbi yang lebih tepat sasaran. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis algoritma data mining di sektor pertanian, khususnya dalam konteks lokal desa. Secara lebih luas, pendekatan ini dapat diterapkan di wilayah lain dengan kondisi yang serupa, sehingga dapat memperluas manfaatnya secara berkelanjutan.

B. Permasalahan

Meskipun sektor pertanian merupakan tulang punggung ketahanan pangan di Indonesia, implementasi teknologi dalam mendukung proses pengambilan keputusan di

bidang ini masih sangat terbatas. Petani di wilayah seperti Desa Cinangka seringkali hanya mengandalkan pengetahuan tradisional dan pengalaman pribadi dalam menentukan jenis tanaman yang akan ditanam, tanpa mempertimbangkan data cuaca secara ilmiah dan sistematis. Hal ini menjadi faktor penyebab terjadinya ketidaktepatan dalam pemilihan tanaman, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya hasil produksi dan meningkatnya risiko gagal panen.

Dalam situasi perubahan iklim yang semakin sulit diperkirakan, pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), khususnya melalui pendekatan *machine learning*, menjadi sebuah peluang yang menjanjikan. Namun, tidak semua metode *machine learning* dapat diakses atau dipahami oleh kalangan petani, terutama mereka yang belum familiar dengan teknologi digital. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi teknologi yang tidak hanya akurat dalam memberikan prediksi dan rekomendasi, tetapi juga mudah dipahami dan digunakan. Algoritma *Decision Tree* menjadi salah satu alternatif yang paling sesuai karena kemampuannya dalam menghasilkan model prediksi yang dapat divisualisasikan secara sederhana dan memberikan alur logika keputusan yang jelas

Permasalahan yang muncul adalah belum tersedianya sistem yang mampu memberikan rekomendasi pemilihan tanaman secara otomatis dan adaptif berdasarkan data cuaca, khususnya di wilayah pertanian seperti desa cinangka. Belum adanya sistem ini menyebabkan petani harus terus-menerus membuat keputusan berdasarkan intuisi, yang sering kali tidak sejalan dengan kondisi cuaca aktual. Dengan latar belakang tersebut, maka perlu dirancang dan dikembangkan suatu sistem prediksi dan rekomendasi pemilihan tanaman berbasis algoritma *Decision Tree* yang dapat membantu petani dalam mengambil keputusan secara lebih tepat, efisien, dan berbasis data.

1. Identifikasi Masalah

Beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Belum adanya pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence (AI)*, khususnya algoritma *Decision Tree*, dalam sistem yang mampu mendukung pengambilan keputusan petani secara otomatis dan berbasis data.
- (2) Belum tersedia sistem prediksi dan rekomendasi tanaman yang dapat mengintegrasikan data cuaca historis dan karakteristik lingkungan pertanian untuk menghasilkan informasi yang akurat, terstruktur, dan mudah dipahami oleh petani.

2. Problem statement

Berdasarkan indentifikasi masalah tersebut, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama dalam penelitian ini adalah petani di desa cinangka masih mengalami kesulitan dalam menentukan jenis tanaman yang optimal untuk ditanam, terutama saat menghadapi perubahan cuaca yang tidak menentu. Ketergantungan pada pengalaman pribadi atau informasi konvensional menyebabkan pengambilan keputusan yang kurang tepat, yang pada akhirnya berdampak pada menurunnya produktivitas pertanian dan meningkatnya risiko gagal panen. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada permasalahan belum tersedianya sistem rekomendasi pemilihan tanaman berbasis algoritma Decision Tree yang mampu memberikan hasil prediksi dan rekomendasi secara akurat, adaptif, dan mudah dipahami oleh petani. Pengembangan sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi konkret untuk membantu petani dalam mengambil keputusan berbasis data, sehingga meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam proses budidaya tanaman.

3. Research Question

Dari pernyataan masalah, identifikasi masalah, dan permasalahan tentu saja penelitian ini memiliki beberapa pertanyaan terkait penelitian tersebut, antara lain :

- a. Bagaimana merancang sistem rekomendasi pemilihan tanaman yang optimal berdasarkan data cuaca dan karakteristik lingkungan pertanian di Desa Cinangka?
- b. Bagaimana penerapan algoritma Decision Tree dalam memproses data cuaca historis untuk menghasilkan hasil prediksi dan rekomendasi tanaman yang akurat dan mudah dipahami?

C. Maksud dan Tujuan Penelitian

1. Maksud Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan solusi terhadap permasalahan ketidaktepatan pemilihan tanaman oleh petani akibat kurangnya akses terhadap informasi cuaca yang akurat dan sistem rekomendasi yang dapat diandalkan. Dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan, khususnya algoritma Decision Tree, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat memprediksi kondisi cuaca berdasarkan data historis, serta memberikan rekomendasi jenis tanaman yang paling sesuai dengan kondisi lingkungan tertentu.

Melalui penelitian ini, diharapkan sistem yang dibangun dapat membantu petani dalam mengambil keputusan secara lebih tepat, mudah dipahami, dan berbasis data, khususnya di Desa Cinangka.

2. Tujuan Penelitian

- (1) Mengembangkan sistem prediksi dan rekomendasi tanaman berbasis algoritma Decision Tree yang dapat memproses data cuaca dan karakteristik lingkungan pertanian.,
- (2) Menghubungkan hasil prediksi cuaca dengan rekomendasi tanaman yang sesuai berdasarkan data historis dan kondisi lingkungan.,
- (3) Merancang tampilan antarmuka sistem yang dapat menyajikan hasil prediksi dan rekomendasi dalam bentuk yang mudah dipahami oleh petani sebagai pengguna akhir.,
- (4) Mengukur tingkat akurasi sistem dalam memprediksi kondisi cuaca dan ketepatan rekomendasi tanaman berdasarkan hasil pengujian.,
- (5) Membangun prototipe sistem berbasis web (jika ada), agar sistem dapat diakses dengan mudah oleh pengguna di lapangan.

D. Spesifikasi hasil yang diharapkan

Melalui penelitian ini diharapkan adanya sebuah sistem yang dapat membantu dalam mengatasi masalah dalam membarikan informasi terkait dengan cuaca dan rekomendasi tanaman yang akan ditanam oleh petani. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan sebuah aplikasi berbasis web yang menggunakan *Artificial Intelligence (AI)* untuk melakukan prediksi cuaca dan memberikan rekomendasi tanaman yang sesuai. berikut adalah hasil untuk menyelesaikan masalah yang ada dengan spesifikasi :

1. Adanya aplikasi berbasis web dengan antarmuka yang ramah pengguna dan responsif.
2. Menggunakan algoritma *Machine Learning* untuk menganalisis data cuaca dan memberikan rekomendasi tanaman.
3. Menggunakan sistem penyimpanan berbasis SQL untuk menyimpan data cuaca, tanaman, serta histori prediksi dan rekomendasi.
4. Mengambil data cuaca dari sumber terpercaya seperti Observasi dan wawancara langsung kepada petani.

E. Signifikansi Penelitian

Kegunaan penelitian ini memiliki signifikansi yang penting dalam berbagai aspek, terutama dalam pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence (AI)* untuk mendukung sektor pertanian. Dengan adanya penerapan teknologi *Artificial Intelligence (AI)* dalam sistem prediksi cuaca dan pemilihan tanaman yang optimal, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi yang berarti bagi petani, akademisi, serta pengembang teknologi pertanian.

1. Manfaat secara teoritis, Memberikan sumbangan ilmu pengetahuan, dalam penerapan *Machine Learning* kepada *Artificial Intelligence (AI)* untuk mempermudah dalam memprediksi cuaca untuk mengurangi resiko gagal panen pada bidang pertanian.
2. Manfaat secara praktis, yaitu memberikan manfaat langsung kepada petani dengan menyediakan prediksi cuaca yang akurat serta rekomendasi tanaman yang sesuai dengan kondisi iklim pada periode tertentu. Dengan informasi ini, petani dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam menentukan jenis tanaman yang akan ditanam, sehingga mengurangi risiko gagal panen dan meningkatkan produktivitas pertanian. Selain itu, sistem berbasis web memungkinkan akses informasi yang lebih mudah, bahkan bagi petani di daerah terpencil yang memiliki akses internet terbatas.
3. Manfaat kebijakan, penelitian ini yakni dijadikan acuan untuk mendukung upaya dalam meningkatkan ketahanan pangan. Dengan adanya sistem prediksi cuaca dan rekomendasi tanaman, petani dapat lebih siap dalam menghadapi perubahan iklim, yang merupakan tantangan besar dalam sektor pertanian.

F. Asumsi dan keterbatasan

Dalam suatu penelitian pasti memiliki suatu asumsi yang dapat dijadikan keberhasilan dari penelitian tersebut dan juga sebuah keterbatasan yang dapat menghambat keberhasilan suatu penelitian tersebut, tentu nya kedua hal ini adalah faktor penting yang harus diperhatikan ketika melakukan sebuah penelitian, banyak faktor yang dapat menyebabkannya, dan penelitian ini memiliki asumsi sebagai berikut :

1. Penerapan *Artificial Intelligence (AI)* untuk memprediksi cuaca dapat diakses secara online.
2. Penerapan *Artificial Intelligence (AI)* untuk memprediksi cuaca ini berfungsi sebagai fasilitas bagi petani desa yang diharapkan akan mempermudah mengakses dan mendapatkan informasi tentang tanaman yang akan di tanam pada cuaca yang sudah di prediksi.

Dan keterbatasan penelitian ini adalah :

1. Model *Artificial Intelligence (AI)* sangat bergantung pada ketersediaan dan kualitas data. Jika data cuaca atau pertanian kurang lengkap atau tidak akurat, maka sistem mungkin memberikan rekomendasi yang kurang optimal.
2. Sulitnya mencari provider yang memiliki jaringan internet handal sehingga dapat mendukung kinerja model *Artificial Intelligence (AI)* ini agar tetap dapat diakses kapanpun dan dimanapun 24 jam tanpa henti.
3. Pemrosesan data cuaca dan pertanian dalam jumlah besar memerlukan daya komputasi yang tinggi. Jika infrastruktur server atau *cloud* yang digunakan tidak cukup kuat, maka performa sistem bisa menurun.

G. Definisi istilah dan definisi operasional

Definisi istilah dan definisi operasional, pasti digunakan didalam suatu penelitian, istilah–istilah sering digunakan dalam suatu penelitian, begitu juga dengan definisi operasional, agar istilah dan definisi operasional tersebut tidak salah diartikan, maka akan dijelasas secara jelas dan tegas, berikut adalah pengertian istilah dan definisi operasional yang dimunculkan dalam penelitian ini :

1. *Artificial Intelligence (AI)*

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan adalah cabang ilmu komputer yang berfokus pada pembuatan sistem yang dapat meniru kecerdasan manusia dalam menyelesaikan tugas tertentu, seperti analisis data, pengambilan keputusan, dan prediksi.

2. *Machine Learning*

Machine Learning adalah cabang dari *Artificial Intelligence (AI)* yang memungkinkan sistem untuk belajar dari data secara otomatis. Dalam penelitian ini, *Machine Learning* digunakan untuk memprediksi cuaca dan memberikan rekomendasi tanaman yang optimal.

3. *Online*

Online adalah berasal dari kata ON dan LINE yang artinya aktif atau sedang berlangsung dalam suatu jaringan, istilah online dalam jejaring dunia internet yang berkaitan dengan suatu keterangan yang sedang terhubung.

4. *Upload*

Upload adalah mengirim data atau berkas dari komputer anda ke suatu tempat di Internet.

5. *Database*

Database adalah sistem penyimpanan yang digunakan untuk mengelola dan mengorganisir data secara terstruktur. Dalam penelitian ini, database digunakan untuk menyimpan informasi terkait cuaca dan jenis tanaman.

6. *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana perangkat fisik yang terhubung ke internet dapat saling berkomunikasi dan bertukar data. Dalam penelitian ini, *Internet of Things (IoT)* dapat digunakan untuk mengumpulkan data cuaca secara *real-time*.