

SISTEM KENDALI BERBASIS MACHINE LEARNING MENGGUNAKAN MODEL NEIVE BAYES PADA PENGERINGAN PADI OTOMATIS

Andrew Ramadhani¹, Muhammad Ardiansyah Sembiring²
STMIK Royal, Kisaran

e-mail: ¹andrewrmdhn@gmail.com, ²adinmantap88@gmail.com

Abstract: *Most of Indonesia's population makes rice which is processed into rice as their staple food. One process that has an important role in the production of paddy into rice is the drying process. So far, rice drying has been done by relying on solar heat because it is considered sufficient to save production costs. However, erratic weather problems can often result in losses for farmers. For example, what happened in Rawang Panca Arga Village, Asahan Regency, based on observations made by researchers, one of the problems with drying rice so far is when the weather is very erratic, such as sudden rain, which can cause the rice to become wet again. Based on the problems above, the researcher is interested in conducting research that aims to apply technology in an automatic cover control system in drying rice. This research is expected to facilitate farmers in controlling rice drying. The technology to be designed uses sensors and microcontrollers embedded with knowledge sourced from the Naïve Bayes model based on machine learning.*

Keywords: *Paddy Dryer; Neive bayes; Machine Learning*

Abstrak: Sebagian besar penduduk Indonesia menjadikan padi yang diolah menjadi nasi sebagai makanan pokoknya. Salah satu proses yang memiliki peranan penting dalam produksi padi menjadi beras adalah proses pengeringan. Pengeringan padi selama ini dilakukan dengan mengandalkan panas matahari karena dirasa cukup menghemat biaya produksi. Akan tetapi, permasalahan cuaca yang tidak menentu seringkali dapat mengakibatkan kerugian bagi para petani. Misalnya saja yang terjadi di Desa Rawang Panca Arga Kabupaten Asahan, berdasarkan observasi yang peneliti lakukan salah satu kendala pengeringan padi selama ini adalah dikala cuaca yang sangat tidak menentu seperti hujan secara tiba-tiba dapat menyebabkan kondisi padi menjadi kembali basah. Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan menerapkan teknologi dalam sistem kontrol penutup otomatis dalam pengeringan padi. Penelitian ini diharapkan dapat memudahkan petani dalam melakukan kontrol pengeringan padi. Teknologi yang akan dirancang menggunakan sensor dan mikrokontroler yang ditanamkan pengetahuan yang bersumber dari model Naïve Bayes berbasis machine learning.

Kata kunci: Pengering Padi; Neive bayes;Mechine Learning

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi menyentuh seluruh aspek kehidupan. Teknologi kini banyak digunakan baik dalam dunia industri, kesehatan, pertanian dan bidang kehidupan lainnya. Misalnya penggunaan teknologi pada dunia pertanian, dimulai dari penemuan varietas unggul, sistem penanaman

hingga proses pemanenan. Salah satu tanaman pertanian yang terus mendapatkan perhatian oleh industri, akademisi, dan peneliti hingga terus memunculkan inovasi teknologi adalah tanaman padi.

Padi merupakan tanaman yang memiliki peranan yang sangat penting di Indonesia. Padi merupakan tanaman yang menghasilkan beras(Wijaya, 2019).

Sebagian besar penduduk Indonesia menjadikan padi yang diolah menjadi nasi sebagai makanan pokoknya. Padi dapat tumbuh di daerah panas dengan curah hujan tinggi. Daerah utama penghasil padi di Indonesia adalah Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan dan Sumatera Utara. Produksi beras pada 2021 untuk konsumsi pangan penduduk diperkirakan sebesar 31,69 juta ton, mengalami kenaikan sebanyak 351,71 ribu ton atau 1,12 persen dibandingkan produksi beras di 2020 yang sebesar 31,33 juta ton. Salah satu proses yang memiliki peranan penting dalam produksi padi menjadi beras adalah proses pengeringan. Pengeringan padi selama ini dilakukan dengan mengandalkan panas matahari karena dirasa cukup menghemat biaya produksi.

Akan tetapi, permasalahan cuaca yang tidak menentu seringkali dapat mengakibatkan kerugian bagi para petani (Sumekar, 2015). Misalnya saja yang terjadi di Desa Rawang Panca Arga Kabupaten Asahan, berdasarkan observasi yang peneliti lakukan salah satu kendala pengeringan padi selama ini adalah dikala cuaca yang sangat tidak menentu seperti hujan secara tiba-tiba dapat menyebabkan kondisi padi menjadi kembali basah. Terkadang, intensitas hujan yang sangat deras di waktu yang begitu cepat dan tak terduga serta kurangnya tenaga yang memadai menyebabkan curah air terhadap padi tidak dapat secara cepat diatasi. Hal ini akan menyebabkan kerugian dari segi waktu pengeringan semakin lama dan kerugian berkurangnya butir nasi karena terus dalam keadaan basah. Kontrol yang dilakukan selama ini masih dilakukan secara manual oleh pekerja, sehingga biaya yang ditimbulkan juga semakin bertambah. Untuk mengatasi permasalahan ini salah satu cara yang dapat dilakukan adalah penerapan teknologi.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan menerapkan teknologi dalam sistem kontrol penutup otomatis dalam pengeringan padi.

Penelitian ini diharapkan dapat memudahkan petani dalam melakukan kontrol pengeringan padi. Teknologi yang akan dirancang menggunakan sensor dan mikrokontroler yang ditanamkan pengetahuan yang bersumber dari model Naïve Bayes berbasis machine learning. Melalui kecerdasan ini diharapkan sistem kendali pengeringan padi memiliki akurasi atau ketepatan dalam membaca kondisi cuaca baik curah hujan, suhu dan lainnya menjadi lebih baik. Model naïve bayes dipilih karena memiliki proses yang lebih mudah dibandingkan model klasifikasi dalam machine learning lainnya (Honakan, 2018).

Dalam penerapannya dalam bidang penelitian, sistem otomatis menggunakan model naïve bayes pernah dilakukan dengan judul "Sistem Penjemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Pendekatan Metode Naïve Bayes" (Jaiman, 2015). Penelitian ini menggunakan Naïve Bayes dalam otomatisasi alat yang dirancang dari data yang bersumber dari sensor untuk penjemuran pakaian. Akan tetapi, akurasi yang dihasilkan dari penerapan model belum dilakukan sehingga hasilnya belum diketahui.

Sedangkan dalam penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, peneliti akan memaksimalkan peranan Naïve Bayes dalam meningkatkan kecerdasan sistem melalui pruning system berbasis machine learning. Upaya ini dilakukan untuk meningkatkan akurasi dari kinerja otomatisasi alat sehingga mampu bekerja lebih baik dan akurat (Marvin, 2018).

Tujuan Penelitian

1. Merancang sistem kendali pengeringan padi otomatis
2. Menerapkan model naïve bayes berbasis machine learning sebagai kecerdasan sistem kendali pengeringan padi otomatis.

Penelitian yang dilakukan oleh Kobandaha tahun 2018 dengan judul "Sistem Kontrol Atap Otomatis Tempat Penjemuran Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO dan Node Sensor" (

Kobandaha, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah node multi sensor yang merupakan kombinasi dari sensor kelembaban, sensor suhu, sensor cahaya, dan sensor hujan. Node sensor yang dibangun merupakan rangkaian sebuah pengontrol otomatis yang dapat membuka dan menutup atap secara otomatis, serta dapat menyalakan kipas angin untuk mengontrol sirkulasi udara tempat penjemuran.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Kurnia, tahun 2016 dengan judul "Perancangan Alat Pembuka Dan Penutup Atap Penjemur Gabah Secara Otomatis Dengan Menggunakan Arduino UNO Berbasis Mikrokontroler ATmega328" (Kurnia, 2016). Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem pembuka dan penutup atap penjemur gabah. Sensor hujan YL-83 dan sensor suhu LM35 digunakan sebagai variabel input untuk mengontrol atap dan pemanas. Kontrol utama pada sistem adalah Arduino Uno yang berbasis Mikrokontroler ATmega328. Atap didesain menggunakan dua lengan sehingga bisa dilipat. Pada saat sensor hujan mendeteksi adanya hujan, maka atap akan menutup dan melindungi gabah.

Namun, kedua penelitian terdahulu di atas belum memaksimalkan peran mikrokontroler. Sehingga dijumpai akurasi dan kecepatan alat dalam bekerja belum maksimal.

Naïve Bayes

Naive Bayes adalah algoritma machine learning untuk masalah klasifikasi. Ini didasarkan pada teorema probabilitas Bayes (Nalatissifa, 2021). Naive Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan [10]. Algoritma menggunakan teorema Bayes dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel

kelas. Definisi lain mengatakan Naive Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Naive Bayes didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output. Dengan kata lain, diberikan nilai output, probabilitas mengamati secara bersama adalah produk dari probabilitas individu. Keuntungan penggunaan Naive Bayes adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (Training Data) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Naive Bayes sering bekerja jauh lebih baik dalam kebanyakan situasi dunia nyata yang kompleks dari pada yang diharapkan.

Persamaan dari teorema Bayes adalah

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \cdot P(H)}{P(X)}$$

Di mana :

X : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

$P(H|X)$: Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (posteriori probabilitas)

$P(H)$: Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)

$P(X|H)$: Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

$P(X)$: Probabilitas X

Machine Learning

Machine learning adalah salah satu cabang dari artificial intelligence atau kecerdasan buatan yang membuat sistem bisa mengadaptasi kemampuan manusia untuk belajar. machine learning adalah penerapan AI yang memungkinkan perangkat komputer mempelajari data dan pola tanpa adanya pengkodean yang khusus [11]. Sistem komputer belajar dari data, pola, dan perilaku pengguna dan

membuat keputusan sesuai kebutuhan dengan intervensi manusia yang minimal.

3METODE

Dalam mencapai tujuan penelitian, peneliti menyusun rancangan penelitian yang terdiri dari langkah-langkah penelitian sesuai dengan bagan berikut.

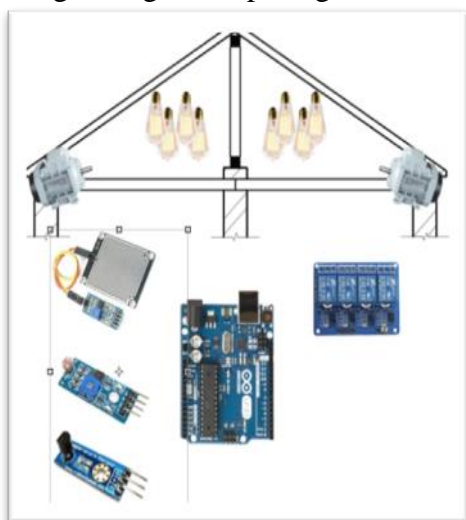
1. Penyusunan Instrumen
Penyusunan instrumen ditujukan sebagai alat yang akan digunakan dalam pengumpulan data baik wawancara maupun angket pengujian sistem. Ketua peneliti menyusun draf instrumen yang akan dilakukan pengujian intrumen. Sedangkan anggota peneliti melakukan proses validasi instrument penelitian kepada pakar.
2. Pengumpulan Data
Pengumpulan data dilakukan berupa pengisian istrument berupa lembar observasi, wawancara dan pengamatan secara langsung Dinas Pertanian Kabupaten Asahan dan petani padi di Desa Rawang Panca Arga. Data yang akan dikumpulkan salah satunya data yang berkaitan dengan data pengeringan padi. Pada tahapan ini, ketua peneliti melakukan proses wawancara untuk memahami penjelasan data yang dibutuhkan. Anggota peneliti mendokumentasikan seluruh hasil pengumpulan data.
3. Pengolahan data Menggunakan Naïve Bayes
Pada tahapan ini, data yang dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan menggunakan metode Neive bayes berbasis machine learning untuk mendapatkan pengetahuan yang akan ditanamkan ke sistem kendali pengeringan padi otomatis. Dalam prosesnya, akan dilakukan pengkajian akurasi. Kemudian jika akurasi dinggap masih kurang baik, peneliti akan menggunakan pruning system sebagai upaya untuk meningkatkan

- akurasi. Pada tahapan ini, anggota peneliti melakukan proses data seleksi, data cleaning, dan data transformasi, dan malakukan penggalian informasi menggunakan neive bayes. Ketua peneliti melakukan proses pengkajian nilai akurasi untuk selajutnya dilakukan perbaikan akurasi jika masih di anggap masih dapat dimaksimalkan.
4. Perancangan dan Implementasi Sistem
Pada tahapan ini akan menghasilkan prototype Alat Pengontrol/kendali pengeringan padi. Dari seluruh alat, perlengkapan dan sensor pendukung akan di rangkai sesuai dengan fungsi alat yang direncanakan. Perancangan meliputi rancangan desain alat dan coding program. Perancangan Sistem Sebelum melakukan sebuah proses perancangan simulasi kendali pengeringan padi otomatis ini, terlebih dahulu membuat suatu perencanaan yang optimal tentang komponen apa saja yang akan dilibatkan dalam penyelesaian simulasi untuk mencapai hasil yang maksimal nantinya. Selanjutnya dilakukan proses implementasi sistem berupa pembagunan alat menggunakan hardware dan software yang dibutuhkan. Pada tahapan implementasi sistem ini, pengetahuan yang dihasilkan pada tahap pengolahan data menggunakan naïve bayes dimasukkan. Tahapa ini, ketua dan anggota secara bersama-sama melakukan perancagnan sistem untuk mendapatkan rancangan terbaik yang akan dibangun kemudian. Selanjutnya ketua peneliti melakukan proses implementasi berupa perangkaian seluruh komponen yang dibutuhkan.
 5. Pengujian Sistem
Pada tahap ini akan dilakukan pengujian alat dimulai dari pengujian sensor yang digunakan seperti sensor hujan, sensor suhu dan kelembaban, sensor cahaya dan sensor lainnya. Selain pengujian alat, selanjutnya

akan dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan. Tujuan dari pengujian sistem secara keseluruhan yaitu untuk mengetahui kesesuaian sistem yang telah dihasilkan dengan perencanaan yang sudah dilakukan diawal penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan system yang akan dibangun tergambar pada gambar



Gambar. Rancangan Sistem Kendali Pengeringan Padi otomatis

Pengujian system sebelum menggunakan machine learning sebagai basis pengetahuannya

Tabel. Pengujian Tegangan Arduino Uno

Waktu (Detik)	Keluaran avometer (Pin 3)
1	1 (High)
2	0 (Low)
3	1 (High)
4	0 (Low)
5	1 (High)
6	0 (Low)
7	1 (High)

Pengujian tengangan output arduino pada pin 3 dengan menggunakan program blink.

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran tegangan output pada pin output arduino dengan menggunakan multimeter, dimana pada arduino sudah di setting program blink pada pin 3. Program blink adalah program sample pada arduino yang berfungsi untuk menghidup dan matikan led dari pin output secara bergantian dengan waktu bebrapa detik. Sehingga di dapat hasil High merupakan keluaran dari pin 3 dengan nilai 4,8 volt dan low keluaran dengn nilai 0 volt.

Tabel. Pengujian Sensor LDR

No.	Kondisi Cuaca	Sensor LDR
1	Panas	High
2	Hujan	Low
3	Mendung Kering	Low
4	Mendung Lembab	Low
5	Panas-Hujan	High
6	Malam	Low

Pada pengujian ini di lakukan penetapan nilai dari sensor LDR yakni jika nilai analogread LDR “< 500” pada serialmonitor maka di tetapkan output pada pin adalah high, sedangkan jika nilai analogread LDR “> 501” pada serialmonitor maka di tetapkan output pada pin adalah low.

Tabel. Pengujian Sensor Hujan

No.	Kondisi Cuaca	Sensor Hujan
1	Panas	Low
2	Hujan	High
3	Mendung Kering	Low
4	Mendung Lembab	High
5	Panas-Hujan	High
6	Malam	Low

Pada pengujian ini di lakukan penetapan nilai dari sensor Hujan yakni jika nilai analogread “1” pada serialmonitor maka di tetapkan output pada pin adalah high, sedangkan jika nilai analogread “0” pada serialmonitor maka di tetapkan output pada pin adalah low.

Tabel. Pengujian Sensor Suhu DHT21

No.	Kondisi Cuaca	Sensor LDR
1	Panas	Low
2	Hujan	High
3	Mendung Kering	Low
4	Mendung Lembab	High
5	Panas-Hujan	Low
6	Malam	High

Pada pengujian ini di lakukan penetapan nilai dari sensor Suhu yakni jika nilai analogread “<30” pada serialmonitor maka di tetapkan output pada pin adalah high, sedangkan jika nilai analogread “>35” pada serialmonitor maka di tetapkan output pada pin adalah low.

Tabel. Pengujian Sensor pada system

No.	Kondisi Cuaca	Sensor LDR	Sensor Hujan	Sensor Suhu	Kondisi Atap	Kondisi Relay	Kondisi Lampu Pijar
1	Panas	High	Low	Low	Terbuka	Low	Mati
2	Hujan	Low	High	High	Tertutup	High	Hidup
3	Mendung Kering	Low	Low	Low	Terbuka	Low	Mati
4	Mendung Lembab	Low	High	High	Tertutup	High	Hidup
5	Panas-Hujan	High	High	Low	Tertutup	Low	Mati
6	Malam	Low	Low	High	Tertutup	High	Hidup

SIMPULAN

Pada pengujian keseluruhan sistem pada tabel di atas maka dapat disimpulkan bahwa sensor bekerja dengan baik sesuai yang diharapkan dimana sistem

mendeteksi pada kondisi – kondisi tertentu dan menghasilkan keputusan yang tepat dengan membuka atap, menutup atap dan menyalakan lampu sebagai penstabil suhu lokasi penjemuran padi. Dari tabel di atas merupakan hasil dari uji coba sistem dimana jika cuaca panas maka atap terbuka dan lampu mati, jika cuaca hujan maka atap tertutup dan lampu menyala, jika cuaca mendung namun suhu panas maka atap terbuka dan lampu mati, jika cuaca mendung dan suhu lembab maka atap tertutup dan lampu menyala, jika cuaca Panas Hujan maka atap tertutup dan lampu mati, dan jika pada malam hari maka atap tertutup dan lampu menyala.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kemdikbud RI (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi) atas pendanaan yang diberikan sehingga penelitian ini, sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Wijaya, R. F., Utomo, R. B., Niska, D. Y., & Khairul, K. (2019). Aplikasi Petani Pintar Dalam Monitoring Dan Pembelajaran Budidaya Padi Berbasis Android. *Rang Teknik Journal*, 2(1).
- Sumekar, D. D. R. (2015). Dampak Dan Strategi Adaptasi Petani Padi Sawah Terhadap Perubahan Iklim (Studi Kasus Di Desa Pranan, Kecamatan Polokarto, Kabupaten Sukoharjo).
- Honakan, H., Adiwijaya, A., & Al Faraby, S. (2018). Analisis Dan Implementasi Support Vector Machine Dengan String Kernel Dalam Melakukan Klasifikasi Berita Berbahasa Indonesia. *eProceedings of Engineering*, 5(1).
- Jaiman, F., & Wiguna, A. S. (2019). Sistem Penjemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Pendekatan Metode Naïve

-
- Bayes. Semnas SENASTEK Unikama 2019, 2.
- Marvin, K. (2018). KLASIFIKASI POTENSI PEMBAYARAN KREDIT CUSTOMER DENGAN METODE C4. 5 PADA PT. AUTOCHEM INDUSTRY (Doctoral dissertation, Universitas Buddhi Dharma).
- Kobandaha, T., Mosey, H. I., & Suoth, V. A. (2018). Sistem Kontrol Atap Otomatis Tempat Penjemuran Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO dan Node Sensor. *Jurnal MIPA*, 7(2), 42-46.
- Kurnia, M., Warsito, A., & Louk, A. C. (2016). Perancangan Alat Pembuka Dan Penutup Atap Penjemur Gabah Secara Otomatis Dengan Menggunakan Arduino UNO Berbasis Mikrokontroler ATmega328. *Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya*, 1(1), 18-24.
- Nalatissifa, H., Gata, W., Diantika, S., & Nisa, K. (2021). Perbandingan Kinerja Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, Support Vector Machine (Svm), Dan Random Forest Untuk Prediksi Ketidakhadiran Di Tempat Kerja. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(4), 578-584