**LAPORAN FINAL PROJECT**

PENERAPAN A.I. (*ARTIFICIAL INTELLIGENCE)*

PADA ALAT MONITORING SUHU BERBASIS IOT

MENGGUNAKAN ALGORITMA *NAÏVE BAYES*

PROBABILITAS DISTRIBUSI NORMAL

Icon

Description automatically generated

**Dosen Pembimbing : Windha Mega Pradnya D, M.Kom**

Disusun Oleh :

1. **Fathurrahman Nur Aziz 20.11.3694**
2. **Muhammad Bastian Hanafi 20.11.3714**
3. **Miftahudin Faiz 20.11.3675**
4. **Satya Tegar Kusuma 20.11.3708**
5. **Mohammad Ilham Hanafi 20.11.3722**

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**

**TAHUN 2022**

# ABSTRAK

Final project ini dilatarbelakangi dengan sebuah masalah yaitu terdapat banyak alat pengukur suhu ruangan, tetapi interpretasi hasil akhirnya banyak yang tidak akurat dan tidak konsisten. Terdapat banyak alat dengan berbagai merk yang telah memanfaatkan penggunanan IoT. Namun dalam penggunaannya, semua alat tersebut selalu menampilkan hasil yang berbeda. Oleh karena itu, dilakukanlah penelitian berskala final project ini dengan menerapkan sebuah algoritma klasifikasi dalam kecerdasan buatan yaitu algoritma Naïve Bayes. Penerapan algoritma Naïve Bayes yang dikombinasikan dengan rumus probabilitas distribusi normal mampu melakukan klasifikasi dari daTa yang bersifat *continue* dan jumlah yang tak terbatas. Final project ini menghasilkan alat yang bersifat prototipe dengan menggunakan mikrokontroller dan sensor termistor sebagai alat yang akan mengukur suhu ruangan. Alat tersebut juga menerapkan IoT dengan menggunakan Blynk sebagai interfacenya.

# ABSTRACT

# This final project was motivated by a problem, namely that there were many room temperature measuring devices, but the interpretation of the final results was inaccurate and inconsistent. There are many tools with various brands that have taken advantage of the use of IoT. However, in their use, all these tools always display different results. Therefore, this final project scale research was conducted by applying a classification algorithm in artificial intelligence, namely the Naïve Bayes algorithm. The application of the Naïve Bayes algorithm combined with the normal distribution probability formula is able to classify data that is continuous and an infinite number. This final project produces a prototype tool using a microcontroller and thermistor sensor as a tool that will measure room temperature. The tool also implements IoT by using Blynk as its interface.

# BAB I

**PENDAHULUAN**

Dewasa ini, dunia teknologi informasi dan komunikasi berkembang dengan sangat pesat. Hal tersebut merupakan dampak dari mudah dan cepatnya pertukaran informasi dari berbagai belahann dunia saat ini. Salah satu teknologi yang berkembang dengan sangat pesat adalah *Artificial Intelligence* yang memiliki salah satu fungsi yaitu melakukan klasifikasi, membuat optimasi, bahkan melakukan prediksi terhadap suatu masalah. Pengimplementasian teknologi tersebut sangat beragam, misalnya pengklasifikasian keadaan suhu ruangan. Keadaan suatu suhu ruangan akan mempengaruhi semua hal termasuk benda dan manusia. Perbedaannya adalah manusia dapat melakukan respon terhadap perubahan suhu misalnya jika suhu ruangan dingin kita dapat mengenakan pakaian tebal dan sebaliknya. Sedangkan sebuah benda hanya dapat menerima perubahan suhu tersebut tanpa melakukan respon karena mereka tidak paham dengan perubahan tersebut. Akibatnya sebuah benda dapat terjadi *overheat* yang mampu menyebabkan kerusakan pada benda tersebut. Pada kasus manusia pun terkadang kita tidak dapat melakukan respon yang tepat karena terdapat kemungkinan manusia menginterpretasikan suhu ruangan itu berbeda-beda. Misalnya manusia yang terbiasa hidup di daerah dingin akan mengintepretasikan suhu ruangan yang berbeda dengan manusia yang terbiasa hidup di daerah hangat.

Dari persoalan tersebut, salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah membuat alat yang dapat mengukur suhu ruangan serta dapat menginterpretasikan suhu ruangan tersebut secara otomatis sehingga dapat memberikan informasi yang tepat terhadap benda atau manusia. Interpretasi suhu yang dilakukan dapat menerapkan algoritma klasifikasi Naïve Bayes dan menerapkan rumus probalitas distribusi normal yang dapat menghasilkan klasifikasi yang akurat. Algoritma tersebut akan ditanamkan pada sebuah alat dan menerapkan IoT agar informasi tersebut dapat diakses dengan mudah kapanpun dan dimanapun.

# BAB II

**TINJAUAN PUSTAKA**

Suhu adalah keadaan panas dinginnya suatu udara. [1]  Suhu adalah Sebagian ukuran kuantitatif dari temperature, panas, atau dingin diukur menggunakan termometer. [2]  Dalam klasifikasi suhu ruangan, terdapat klasifikasi suhu rendah, suhu normal, dan suhu tinggi. Suhu ruangan normal adalah antara 18 – 25 derajat celcius. [3]  Dalam artikel tersebut juga disebutkan bahwa suhu ruangan normal adalah pada saat merasa nyaman.[3] Oleh karena itu, kami melebarkan batas atas dan batas bawah suhu normal menjadi 21 – 29 derajat celcus. Apabila suhu pada daerah tersebut di bawah 21 derajat kami kategorikan suhu rendah dan apabila di atas 29 derajat celcius kami kategorikan suhu tinggi.

Untuk dapat mengklasifikasikan suhu normal, rendah, dan tinggi menggunakan algoritma kecerdasan buatan yaitu naïve bayes.  Naïve Bayes adalah sebuah pengklasifikasian probabilistic sederhana yang menghitung sekumpoulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset. [4] Algoritma Naïve bayes mengasumsikan semua atribut independent atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variable.[5]  Naïve bayes untuk mengklasifikasikan suhu mempunyai persamaan yaitu [6]

A picture containing text, clock, watch, gauge

Description automatically generated

Dimana nanti setiap probabilitas (p) akan menunjukan klasifikasi suhu sesuai dengan ketentuan suhu normal ruangan.

Hasil dari klasifikasi algoritma naïve bayes kami rangkum dalam sebuah produk IoT (Internet of Things) menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32.  Internet of Things merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seeperti sensor dan software degan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung internet. [7] Pada penelitian kami, kami menggunakan IoT untuk bertukar data melalui aplikasi Bernama blynk. Pada Blynk pengguna dapat mengamati klasifikasi suhu berdasarkan algoritma naïve bayes.

# BAB III

**METODOLOGI PENELITIAN**

## Perancangan Alat

Alat yang akan kita buat menggunakan mikrokontoler ESP32 dan termistor sebagai sensor suhunya. Berikut ini adalah gambar wiring dari alat yang kita buat :

A picture containing text, electronics, circuit

Description automatically generated

Alur kerja dari alat tersebut adalah mikrokontroler akan membaca sebuah suhu ruangan dengan sensor termistor kemudian akan melakukan klasifikasi menggunakan code yang sudah disematkan. Kemudian untuk informasinya akan ditampilkan melalui aplikasi Blynk (platform yang mendukung IoT)

## Proses Kerja Algoritma

Mekanisme Algoritma Naïve Bayes yang digunakan adalah probabilitas dan statistik. Metode probabilitas yang digunakan adalah distribusi normal gaussian dengan modifikasi intergral karena data yang digunakan sangat rapat dan bersifat *continue*. Diperoleh rumusnya sebagai berikut:

A picture containing text, clock, watch, gauge

Description automatically generated

Dari rumus tersebut, maka setiap suhu yang terbaca akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan probabilitas sesuai klasifikasi yang telah dibuat sebelumnya. Proses akhir pengambilan keputusan dari hasil perhitungan adalah sebagai berikut :

* **JIKA** probabilitas bahaya bawah > probabilitas peringatan bawah && probabilitas normal && probabilitas peringatan atas && probabilitas bahaya atas **MAKA** kondisi **“BAHAYA BAWAH”**
* **JIKA** probabilitas peringatan bawah > probabilitas bahaya bawah && probabilitas normal && probabilitas peringatan atas && probabilitas bahaya atas **MAKA** kondisi **“PERINGATAN BAWAH”**
* **JIKA** probabilitas normal > probabilitas bahaya bawah && probabilitas peringatan bawah && probabilitas peringatan atas && probabilitas bahaya atas **MAKA** kondisi **“NORMAL”**
* **JIKA** probabilitas peringatan atas > probabilitas bahaya bawah && probabilitas peringatan bawah && probabilitas normal && probabilitas bahaya atas **MAKA** kondisi **“PERINGATAN ATAS”**
* **JIKA** probabilitas bahaya atas > probabilitas bahaya bawah && probabilitas peringatan bawah && probabilitas normal && probabilitas peringatan atas **MAKA** kondisi **“BAHAYA ATAS”**

# BAB IV

**PEMBAHASAN**

## Pembuatan Dataset

Dataset dibuat dengan mengsimulasikan suhu ruangan dengan termistor secara langsung kemudian dilakukan klasifikasi sebagai berikut :

* Bahaya Bawah untuk suhu dibawah 16o C
* Peringatan Bawah untuk suhu 16o C – 21o C
* Normal untuk suhu 21o C – 32o C
* Peringatan Atas untuk suhu 32o C – 35o C
* Bahaya Atas untuk suhu diatas 35o C

Dari dataset yang telah dibuat diperoleh :

* Standar deviasi Peringatan Bawah : 3.149439842
* Standar deviasi Bahaya Bawah : 1.428389229
* Standar deviasi Normal : 3.223024688
* Standar deviasi Peringatan Atas : 0.96095498
* Standar deviasi Bahaya Atas : 2.501687588

## Pengujian Data

Pengujian Pertama

**Suhu terbaca : 27.89**

Dengan rumus diperoleh:

* Probabilitas Bahaya Bawah = 0.00015
* Probabilitas Peringatan Bawah = 0.00002
* Probabilitas Normal = 0.21651
* Probabilitas Peringatan Atas = 0.00005
* Probabilitas Bahaya Atas = 0.00395
* Dikarenakan Probabilitas Normal lebih tinggi daripada keempat probabilitas yang lain, maka keputusannya suhu 27.89 adalah “Kondisi Normal”

Pengujian kedua

**Suhu terbaca : 33.88**

Dengan rumus diperoleh:

* Probabilitas Bahaya Bawah = 0.00001
* Probabilitas Peringatan Bawah = 0.00001
* Probabilitas Normal = 0.06764
* Probabilitas Peringatan Atas = 0.40301
* Probabilitas Bahaya Atas = 0.12425
* Dikarenakan Probabilitas Peringatan Atas lebih tinggi daripada keempat probabilitas yang lain, maka keputusannya suhu 33.88 adalah “Kondisi Peringatan Atas”

## Hasil Pemodelan

Hasil pemodelan ini diambil dari nilai suhu yang terdapat di prototipe alat yang telah dibuat sebelumnya.

A picture containing diagram

Description automatically generated

Berdasarkan pemodelan tersebut maka penerapan algortima naïve bayes dengan distribusi normal gaussian memiliki tingkat akurasi hingga 90% pada pengujian 40 data suhu terbaca.

# BAB V

**KESIMPULAN**

Penerapan Algoritma Naïve Bayes dengan distribusi normal gaussian yang disematkan ke dalam sebuah perangkat berbasis mikrokontroler dan IoT mampu mengklasifikasikan suatu kondisi suhu ruangan ke dalam 5 kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Algoritma tersebut mampu melakukan klasifikasi dengan akurasi mencapai 90% sesuai dengan pemodelan data yang telah diuji. Dengan adanya informasi mengenai interpretasi suhu ruangan melalui perangkat berbasis IoT, maka kita dapat memberikan respon yang lebih cepat dan tepat terhadap perubahan suhu ruangan di sekitar kita.

# REFRENSI

[1] Tri Cahyono.Buku Penyehatan Udara. 2007.

[2] Kamus Besar Bahasa Indonesia.

[3] Theofilus Richard.”Segini Suhu Ruangan Normal Supaya Lebih Nyaman”.[Catat, Segini Suhu Ruangan Normal supaya Lebih Nyaman di Rumah! (99.co)](https://www.99.co/blog/indonesia/suhu-ruangan-normal/). March 23rd 2021.

[4] Effrida Manalu., Fricles Ariwisanto Sianturi., Mamed Rofendy Manalu. Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Pemesanan Pada CV. Papadan Mama Pastrien. December 2017.

[5] Alfa Saleh. Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. Citec Journal, 2010, 2(3), 209.

[6] Ruli, A. R. (2021). Sistem Monitoring Temperatur Dan Humidity Ruang Server Berbasis Internet Of Things Pada Platform Enviromux Menggunakan Metode Naive Bayes. *Proceeding Seminar Nasional Ilmu Komputer*, *1*(1), 14–20. Retrieved from<https://proceeding.unived.ac.id/index.php/snasikom/article/view/49>

[7] Rony Setiawan. Memahami Apa Itu Internet of Things. dicoding.com. September 2021.

# LAMPIRAN

Dokumentasi Seluruh Final Project :

<https://github.com/azizfath/fp-ai>

Source code :

<https://github.com/azizfath/fp-ai/blob/main/fp-AI.ino>

Foto Produk :

Graphical user interface

Description automatically generated Graphical user interface, application

Description automatically generated