

**SISTEM PEMANTAUAN CUACA BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

**Disusun oleh:
Alvaro Dwijayanto Phang
19013024**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2023**

**SISTEM PEMANTAUAN CUACA BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun oleh:

Alvaro Dwijayanto Phang

19013024



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE

MANADO

2023

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvaro Dwijayanto Phang
NIM : 19013024
Tempat/Tanggal Lahir : Manado, 11 Juli 2001
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul Sistem Pemantauan Cuaca Berbasis *Internet of Things* yang saya buat, adalah benar hasil karya saya dan tidak ada campur tangan pihak lainnya. Namun, ada beberapa hal, seperti kutipan milik orang lain yang telah dicantumkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan apabila didapati kalimat yang tidak sesuai dengan seharusnya, maka saya bersedia untuk menerima sanksi sebagaimana yang telah ditentukan, yaitu pembatalan Tugas Akhir.

Manado, 24 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Alvaro Dwijayanto Phang

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.

Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs.



Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO-INDONESIA**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Alvaro Dwijayanto Phang
NIM : 19013024
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Pemantauan Cuaca Berbasis *Internet of Things*
Pembimbing I : Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.
Pembimbing II : Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom.

Manado, 24 Juli 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.

Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs.

Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

Weather is an important part that occurs in human life. The fields of human work that are most affected by the weather, for example, are agriculture, tourism, transportation and other fields that require outdoor activities.

At the time before work, humans will see weather forecasts through various media such as the weather application. When it comes to the rainy season, the weather in Indonesia cannot be predicted precisely because the weather in Indonesia during the rainy season can change easily. At this time, Indonesia is already using the AWS system but still in limited quantities which is also because the AWS used is still made by other countries so it has a fairly expensive price.

Therefore, this final project will introduce an Internet of Things-Based Weather Monitoring System using the Naïve Bayes algorithm that can help classify the weather status where the device is located. The tool is built using a DHT11 sensor, a LDR sensor, and a rain gauge sensor as weather data parameter input.

Based on the tests that have been done, the system that has been built can run well. All features that are made can function properly and can display weather predictions according to calculations by the Naïve Bayes algorithm. The built tool can receive data and send that data to the database. The built application can already apply the Naïve Bayes algorithm and has an average accuracy of 92.49%.

Keywords: *Weather, Weather Monitoring, Naïve Bayes, Internet of Things.*

ABSTRAK

Cuaca merupakan salah satu bagian penting yang terjadi dalam kehidupan manusia. Bidang-bidang pekerjaan manusia yang paling dipengaruhi oleh cuaca contohnya adalah bidang pertanian, bidang pariwisata, bidang transportasi dan juga bidang-bidang lainnya yang memerlukan aktivitas yang berada di luar ruangan.

Pada saat sebelum bekerja, manusia akan melihat prakiraan cuaca lewat berbagai macam media seperti aplikasi *weather*. Saat masuk ke musim hujan, cuaca di Indonesia tidak dapat diperkirakan dengan tepat karena cuaca di Indonesia memang pada saat musim penghujan dapat berubah-ubah dengan mudah. Pada saat ini di Indonesia sudah menggunakan sistem AWS tetapi masih dalam jumlah terbatas yang juga dikarenakan AWS yang digunakan masih dibuat oleh negara lain sehingga memiliki harga yang cukup mahal.

Oleh karena itu, dalam Tugas Akhir ini akan memperkenalkan Sistem Pemantauan Cuaca berbasis *Internet of Things* menggunakan algoritma Naïve Bayes yang dapat membantu mengklasifikasikan status cuaca di tempat alat berada. Alat dibangun dengan menggunakan sensor DHT11, LDR, dan sensor *rain gauge* sebagai masukan parameter data cuaca.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, sistem yang telah dibangun dapat berjalan dengan baik. Seluruh fitur yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat menampilkan hasil cuaca menurut perhitungan algoritma Naïve Bayes. Alat yang dibangun sudah dapat menerima data dan mengirimkan data ke dalam basis data. Aplikasi yang dibangun sudah dapat menerapkan algoritma Naïve Bayes dan memiliki rata-rata akurasi sebesar 92,49%.

Kata Kunci: Cuaca, Pemantauan Cuaca, Naïve Bayes, *Internet of Things*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, karena dengan berkat kemurahanNya sehingga penyusunan laporan dan pembuatan Sistem Pemantauan Cuaca Berbasis *Internet of Things* dalam Tugas Akhir ini dapat berlangsung dengan baik.

Penulisan laporan ini ditujukan untuk melaporkan mengenai pembangunan Sistem Pemantauan Cuaca Berbasis *Internet of Things*. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tentunya terdapat beberapa pihak yang membantu di dalamnya. Maka diucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan semangat, bimbingan, arahan, dan saran dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
5. Bapak Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan informasi dan arahan dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
6. Papa, Mama, Tante Fung dan keluarga lainnya yang selalu memberi dukungan, memberi semangat, dan selalu menopang dalam doa.
7. Ignatius Loho yang memberikan dukungan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik.
8. Teman-teman Informatika 19 yang selalu mendukung satu sama lain dalam penyelesaian Tugas Akhir.
9. Pihak-pihak lainnya yang belum sempat disebutkan satu per satu

Penulis sangat bersyukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena telah mengaruniakan orang-orang hebat yang senantiasa mau menemani dan mendukung penulis. Dengan doa dan harapan kepada Tuhan Yesus agar semua pihak yang telah membantu dapat diberikan kesehatan dan diberkati selalu dalam kehidupannya. Mohon maaf jika ada kesalahan yang tidak berkenan. Semoga laporan ini dapat membantu dan dapat lebih dikembangkan di kemudian hari. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi setiap pembaca.

Manado, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metodologi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II STUDI PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Cuaca	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pemantauan Cuaca	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sistem	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	Error! Bookmark not defined.
2.5 DHT11	Error! Bookmark not defined.
2.6 LDR (<i>Light-Dependent Resistor</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Rain Gauge Sensor</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8 NodeMCU ESP8266 Lolin V3.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Algoritma Naïve Bayes	Error! Bookmark not defined.
2.10 <i>Confusion Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.
2.11 HTML (<i>HyperText Markup Language</i>) ...	Error! Bookmark not defined.
2.12 PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.13 CSS (<i>Cascading Style Sheet</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.14 C++	Error! Bookmark not defined.
2.15 XAMPP.....	Error! Bookmark not defined.
2.16 MySQL	Error! Bookmark not defined.
2.17 Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
2.18 Kakas Pemodelan.....	Error! Bookmark not defined.
2.18.1 <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
2.18.2 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	Error! Bookmark not defined.
2.19 Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
2.20 Prosedur Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III ANALISIS	Error! Bookmark not defined.

3.1	Latar Belakang Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Ruang Lingkup Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4	Analisis Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
3.5	Manajemen Risiko.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Spesifikasi Persyaratan.....	Error! Bookmark not defined.
3.7	Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.8	Perhitungan Manual Algoritma Naïve Bayes	Error! Bookmark not defined.
3.9	Penjadwalan Proyek	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PERANCANGAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Arsitektur Pengiriman Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	<i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3	<i>Entity Relationship Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4	Rancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
4.5	<i>Storyboard</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V IMPLEMENTASI.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Lingkungan Implementasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Implementasi Basis Data	Error! Bookmark not defined.
5.3	Implementasi Rancangan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
5.4	Implementasi Antar Muka.....	Error! Bookmark not defined.
5.5	Implementasi Pemrograman.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VI PENGUJIAN		Error! Bookmark not defined.
6.1	Tujuan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.2	Kriteria Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.3	Kasus Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.4	Pelaksanaan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.4.1	Pengujian Alat.....	Error! Bookmark not defined.
6.4.2	Pengujian Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
6.4.3	Pengujian Akurasi	Error! Bookmark not defined.
6.5	Analisis Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.6	Analisis Hasil UAT (<i>User Acceptance Test</i>)	Error! Bookmark not defined.
defined.		
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....		Error! Bookmark not defined.
7.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
7.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol-Simbol <i>Flowchart</i> [18]	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2	Simbol-Simbol <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) [19]	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1	Analisis Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2	Manajemen Risiko.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3	Alat dan Sensor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4	Spesifikasi Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5	Spesifikasi Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6	Data Yang Telah Diproses	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7	Nilai Probabilitas Atribut Suhu	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8	Nilai Probabilitas Atribut Kelembapan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9	Nilai Probabilitas Atribut Intensitas Cahaya.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10	Nilai Probabilitas Atribut <i>Rain Gauge</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11	Nilai Probabilitas Uji Data Cuaca Tidak Hujan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.12	Nilai Probabilitas Uji Data Cuaca Hujan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1	Kamus Data	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2	Koneksi Pin-Pin.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1	Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2	Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.3	Kode Program Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.4	Kode Program dan Algoritma Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1	Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.2	Pengujian Suhu Dengan Alat Manual	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.3	Pengujian Kelembapan Dengan Alat Manual.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.4	Pengujian Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.5	<i>Confusion Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.6	Rata-Rata Akurasi	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sensor DHT11 [6]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2	<i>Light-Dependent Resistor</i> (LDR) [10]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3	Sensor <i>Rain Gauge</i> [11]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4	NodeMCU ESP8266 Lolin V3 [6]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5	Tabel <i>Confusion Matrix</i> [13]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6	Proses di dalam <i>Rapid Application Development</i> (RAD) [16]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1	Penjadwalan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1	Arsitektur Pengiriman Data.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2	<i>Flowchart</i> Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4	Rancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5	<i>Storyboard</i> Halaman Pemantauan Cuaca	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6	<i>Storyboard</i> Halaman Tabel Data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7	<i>Storyboard</i> Halaman Perhitungan ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1	Basis Data Pemantauan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2	Tabel data_sensor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3	Tabel data_hujan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4	Tabel data_tidak_hujan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.5	Tabel data_tampil	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.6	Implementasi Perancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.7	Tempat Sensor DHT11	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.8	Halaman Pemantauan Cuaca	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.9	Halaman Tabel Data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.10	Halaman Perhitungan Algoritma....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.1	Nilai Alat Manual Dan Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.2	Perbandingan <i>Lux Meter</i> dan LDR.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.3	Hasil <i>Lux Meter</i> di 3 Tempat Berbeda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.4	Pengujian Sensor <i>Rain Gauge</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.5	Pengujian Pengiriman Data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.6	Pengujian Tampil Data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.7	Pengujian Tabel Data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.8	Pengujian Perhitungan.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	<i>USER ACCEPTANCE TEST ...</i>	Error! Bookmark not defined.-1
LAMPIRAN B	KODE PROGRAM	Error! Bookmark not defined.-1

