

SISTEM MONITORING TEMPERATUR DAN HUMIDITY RUANG SERVER BERBASIS INTERNET OF THINGS PADA PLATFORM ENVIROMUX MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES

Ahmad Rais Ruli

Universitas Bina Sarana Informatika

Ahmad.aul@bsi.ac.id

ABSTRACT

Temperature monitoring systems and institutions in the server room are important for monitoring real time conditions in the server room using Network Technology Incorporated, which is useful for anticipating unwanted work. Server rooms and data centers are usually electrical equipment costs and dollar exchange rates, often store company data. is a system that is sensitive to changing environmental conditions and takes the necessary actions to protect the monitored device, so that the security and durability of the device and contribute to the network, In this study researchers will determine a good temperature and humidity or waterlake for a room server using the naïve bayes methodology, Researchers use a standard for temperatures between 19-28 degrees Celsius while for humidity ranges from 60-80%, the data will be processed and taken from the Enviromux-2D machine from the log of the tool.

Keywords: *Naïve Bayes, Iot, Server Room, Network Technology Incorporated , Enviromux*

PENDAHULUAN

Sebagai seorang IT Infrastructure selama ini pemantauan secara online ruang server adalah suatu yang nutlak, atau memeriksa apakah temperatur ruang server sudah cukup agar server dapat berkerja optimal. Beberapa kendala timbul karena ruang server biasanya terletak cukup jauh dan harus selalu terkunci demi alasan keamanan. Sehingga dibutuhkan sistem kendali dan monitor yang dapat menyalakan server dari jarak jauh sekaligus memantau suhu ruang server [1].Internet of Things (IoT) menjadi sebuah bidang penelitian tersendiri semenjak berkembangnya teknologi internet dan media komunikasi lain, semakin berkembang keperluan manusia tentang teknologi, maka semakin banyak penelitian yang akan hadir. Internet of Things (IoT) salah satu hasil pemikiran para peneliti yang mengoptimasi beberapa alat seperti media sensor, ENVIROMUX® Small Enterprise Environment Monitoring System (EMS) memantau kondisi lingkungan kritis (seperti suhu, kelembaban, dan kebocoran air) yang dapat merusak komponen jaringan di ruang server Anda. Ketika sensor berada di luar jangkauan ambang yang dapat dikonfigurasi, sistem akan memberi tahu Anda melalui email, perangkat SNMP, peringatan halaman web, indikator visual (LED merah), panggilan telepon suara (melalui Sistem Dialer Suara Otomatis), dan pesan SMS (melalui email-ke-SMS atau modem USB eksternal).Berdasarkan itu penelitian ini Pada penelitian ini peneliti akan menentukan temperature dan Humidity maupun waterlake yang baik untuk sebuah server room menggunakan methodology naive bayes.

TINJAUAN PUSTAKA DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

a. *Internet of Things*

IoT atau Internet of Things adalah sebuah kumpulan alat-alat yang saling terhubung dengan penggunaan untuk menangkap dan memberitahukan informasi dunia secara nyata [4]. IoT memungkinkan berbagai jenis benda atau alat untuk dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing. IoT dapat menghubungkan berbagai jenis perangkat keras dan perangkat lunak ke dalam sebuah sistem yang terkontrol. Adanya sinergi dan integrasi antara perangkat lunak dan perangkat keras dalam IoT menciptakan sebuah peluang yang akan meningkatkan berbagai aspek baik dari sisi efisiensi, akurasi, dan ekonomis. Penggunaan kata IoT (Internet of Thing) pertama kali digunakan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Akan tetapi baru pada tahun 2005 IoT secara resmi dikenalkan kepada publik oleh International Telecommunication Union (ITU). Penggunaan IoT mulai meningkat pada saat teknologi telekomunikasi tanpa kabel (wireless) sedang mengalami perkembangan. Teknologi seperti smartphone hingga barang-barang seperti jam tangan, televisi, dan kulkas, mulai menggunakan IoT sebagai fitur baru. Tidak diragukan lagi bahwa saat ini peran IoT sangatlah besar dalam kehidupan manusia. Beberapa contoh IoT dalam kehidupan saat ini adalah penggunaan IoT pada lingkungan medis, peningkatan proses belajar, hingga dapat meningkatkan keamanan. Pada teknologi Internet of Things (IoT) terdapat salah satu komponen penting yang digunakan yaitu sensor. Sensor merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan sesuai dengan fungsi dari masing-masing sensor. Sensor mempunyai kemampuan untuk mengumpulkan data secara real-time serta dapat digunakan pada berbagai kondisi dengan syarat sensor yang digunakan mempunyai kapasitas atau kemampuan yang sesuai. Sensor dapat digunakan baik secara manual atau secara otomatis dengan menggunakan bantuan komputer atau program yang mendukung.

b) Temperatur dan Humidity

Kelembaban adalah konsentrasi uap air di udara. Angka konsentrasi ini dapat diekspresikan dalam kelembaban absolut, kelembaban spesifik atau kelembaban relatif. Alat untuk mengukur kelembaban disebut higrometer. Perubahan tekanan sebagian uap air di udara berhubungan dengan perubahan suhu. Konsentrasi air di udara pada tingkat permukaan laut dapat mencapai 3% pada 30 °C (86 °F), dan tidak melebihi 0,5% pada 0 °C (32 °F). Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban nisbi (relatif) maupun deficit tekanan uap air. Kelembaban mutlak adalah kandungan uap air (dapat dinyatakan dengan massa uap air atau tekanannya) per satuan volum. Kelembaban nisbi membandingkan antara kandungan/tekanan uap air aktual dengan keadaan jenuhnya atau pada kapasitas udara untuk menampung uap air. Kapasitas udara untuk menampung uap air tersebut (pada keadaan jenuh) ditentukan oleh suhu udara. Sedangkan defisit tekanan uap air adalah selisih antara tekanan uap jenuh dan tekanan uap aktual. Masing-masing pernyataan kelembaban udara tersebut mempunyai arti dan fungsi tertentu dikaitkan dengan masalah yang dibahas (Handoko, 1994).

c) Enviromux

ENVIROMUX® Small Enterprise Environment Monitoring System (EMS) memantau kondisi lingkungan kritis (seperti suhu, kelembaban, dan kebocoran air) yang dapat merusak komponen jaringan di ruang server Anda. Ketika sensor berada di luar jangkauan ambang yang dapat dikonfigurasi, sistem akan memberi tahu Anda melalui

email, perangkat SNMP, peringatan halaman web, indikator visual (LED merah), panggilan telepon suara (melalui Sistem Dialer Suara Otomatis), dan pesan SMS (melalui email-ke-SMS atau modem USB eksternal).

Sistem ini mendukung dua sensor eksternal yang dapat dikonfigurasi, lima sensor masukan digital, dan satu relai keluaran untuk mengontrol perangkat eksternal.

Pantau dan kelola kondisi lingkungan ruang server melalui IP.

Sensor yang didukung oleh satu E-2D:

2 sensor eksternal yang dapat dikonfigurasi

5 input digital sensitif terhadap penutupan kontak

8 Sensor Suhu / Kelembaban Jarak Jauh melalui IP

E-MICRO-TRH (P): 1 sensor kombinasi suhu / kelembaban terintegrasi, 2 port RJ45 untuk sensor suhu / kelembaban eksternal, 2 input digital yang sensitif terhadap penutupan kontak, Power over Ethernet (POE) bawaan opsional, daya DC ganda

The screenshot shows the 'Summary' page of the Enviromux-2D dashboard. It features a sidebar with navigation options: Monitoring, Administration, Smart Alerts, Log, Support, and Logout. The main content area is titled 'Summary (events triggered)' and contains three tables: 'Internal Sensors', 'Sensors', and 'Digital Inputs'. Each table lists connection numbers, descriptions, types, values, and statuses, with links for viewing, editing, and deleting each entry.

Internal Sensors					
No.	Description	Type	Value	Status	Action
Sensors					
Conn.	Description	Type	Value	Status	Action
1	Temperature Rack Server	Temperature/Humidity	23.6°C	Normal	View Edit Delete
1	Humidity Rack Server	Temperature/Humidity	57%	Normal	View Edit Delete
2	Temperature PABX Room	Temperature/Humidity	25.4°C	Normal	View Edit Delete
2	Humidity PABX Room	Temperature/Humidity	74%	Normal	View Edit Delete

Digital Inputs					
Conn.	Description	Type	Value	Status	Action
1	Water Leak Server Room	Digital Input	Open	Normal	View Edit Delete
2	Water Leak PABX Room	Digital Input	Open	Normal	View Edit Delete
3	Smoke Detector Server Room	Digital Input	Closed	Normal	View Edit Delete
4	Smoke Detector PABX Room	Digital Input	Open	Normal	View Edit Delete

Gambar 1 Dashboard Enviromux-2D

METODE PENELITIAN

Naive Bayes Classifier merupakan algoritma klasifikasi statistik yang didasarkan dari teorema bayes[4]. Teorema bayes merupakan suatu metode pengklasifikasian dengan memanfaatkan metode probabilitas serta statistik yang dikemukakan oleh seorang statistikawan Thomas Bayes. Teori ini memprediksi peluang yang mungkin terjadi dimasa yang akan datang yang bersumber dari kejadian yang pernah terjadi masa lampau. Pemanfaatan algoritma ini dalam hal klasifikasi wajib mempunyai masalah yang bisa dilihat dari sisi statistiknya.

Berikut tahapan proses Naive Bayes Classifier [5]:

- 1) Menghitung probabilitas total dari setiap kelas kejadian.
- 2) Menghitung probabilitas pada masing-masing variabel kelas.
- 3) Mengalikan semua variable kelas yang ada.
- 4) Membandingkan hasil antar kelas yang ada.

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) * P(A)}{P(B)} \quad (1)$$

Persamaan rumus Naive Bayes Classifier [6]:

Dimana $P(A|B)$ probabilitas A dan B terjadi sama dengan $P(B|A)$ probabilitas B dan A dikali dengan $P(A)$ probabilitas kejadian A dibagi dengan $P(B)$ probabilitas kejadian B. Proses pengklasifikasian data memiliki dua tahapan, pertama adalah data latih yang dianalisis dengan menggunakan algoritma klasifikasi. yang kedua adalah data uji, yang digunakan untuk memperkirakan ketepatan dari aturan klasifikasi. Klasifikasi hanya dapat diaplikasikan pada data latih yang kuat dimana menganggap bahwa kelas positif telah mewakili minoritas tanpa kehilangan atribut umum[7].

Bagian ini menjelaskan materi, metode, survey, kuesioner, dll. yang digunakan dalam penelitian. jelaskan apakah penelitian yang digunakan adalah *experimental*, *review study*, *simulation based*, atau berdasarkan survey. Deskripsikan software dan hardware yang digunakan dalam penelitian beserta merknya. Sebutkan semua riset penelitian, asumsi disertai teori pendukung. Bagian ini harus gamblang sehingga memudahkan pembaca untuk mengulangi penelitian dengan kondisi yang mirip.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti menggunakan data yang berasal dari Mesin Enviromux dari itu Data terdiri dari 3 atribut parameter dan satu atribu class, parameternya yaitu: kelembapan, suhu dan waterlake dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini. Sedangkan atribut kelasnya yaitu tingkatan suhu yang ditentukan berdasarkan pengamatan, data kemudian ditabulasi disesuaikan dengan kebutuhan mode Naive Bayes sebagai data latih atau training data, untuk sementara agar mempermudah dalam pencarian nilai fungsi densitasnya data latih tersebut dibagi menjadi dua tabel berdasarkan kelasnya (data latih terlampir). Yang mana pertama dilakukan proses mencari nilai rata-rata, dan standar devisiasi dari data tersebut.

Tabel 1 Parameter data pengontrolan ruang server

No	Atribute Parameter	Atribute Kelas
1	Suhu	Normal
2	Kelembapan	Panas
3	Waterlake	Open / Close

Sehingga untuk mencari nilai rata-rata, dan standar deviasi. Kemudian data yang sudah ada tersebut, selanjutnya menghitung rata-rata dan standar deviasi dari setiap class. Agar mempermudah dalam pencarian nilai fungsi densitasnya data latih tersebut dibagi menjadi dua tabel berdasarkan kelasnya.

Tabel 2 Nilai rata-rata dan standar deviasi kelas panas

	Kelembapan	Suhu
	Panas	Panas
Mean	70	30
Std.Dev	1,8888881	0,6023564

Tabel 3 Nilai rata-rata dan standar deviasi kelas panas

	Kelembapan	Suhu
	Panas	Panas
Mean	75	28
Std.Dev	2,2422321	0,5123564

Tahap selanjutnya yaitu melakukan perhitungan menggunakan persamaan *naive bayes* probabilitas densitas untuk estimasi probabilitas:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Dimana:

X = data parameter yang akan di cari

μ = nilai rata-rata

σ = nilai standar deviasi

e = nilai eksponensial

Tabel 4 Data parameter yang akan diuji oleh peneliti

Kelembapan	Suhu	Hasil Uji
76	31	

Menghitung Fungsi Densitas untuk *class* panas

Diketahui:

X1 = 76

X2 = 31

Banyak data panas = 20

Banyak data normal = 30

σ kelembapan = 1,555973212

σ suhu = 0,50262469

μ kelembapan = 51

μ suhu = 31,6

Hitung fungsi untuk x1 (kelembapan)

$$f(60|\text{kelembapan}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 1,555973212} e^{-\frac{(60-51)^2}{2 \cdot 1,555973212^2}}$$

$$f(60|\text{kelembapan}) = 1,39288917415764\text{E-}08$$

Hitung fungsi untuk x2 (suhu)

$$f(32|\text{suhu}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 0,50262469} e^{-\frac{(32-31,6)^2}{2 \cdot 0,50262469^2}}$$

$$f(32|\text{suhu}) = 5,78281983097186\text{E-}01$$

Menghitung Fungsi Densitas untuk *class* normal

Diketahui:

X1 = 75

X2 = 28

Banyak data terik = 20
Banyak data redup = 30
 σ kelembapan = 0,484234198
 σ suhu = 2,254242488

μ suhu = 27,8
 μ cahaya = 289,1333333

Hitung fungsi untuk x1 (kelembapan)

$$f(60|\text{kelembapan}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 0,484234198} e^{-\frac{(60-59,7666667)^2}{2 \cdot 0,484234198^2}}$$
$$f(33|\text{kelembapan}) = 3,80185E-17$$

Hitung fungsi untuk x2 (suhu)

$$f(32|\text{suhu}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 2,254242488} e^{-\frac{(32-27,8)^2}{2 \cdot 2,254242488^2}}$$
$$f(32|\text{suhu}) = 0,176028471$$

Hasil akhir perhitungan menunjukkan bahwa kemungkinan NORMAL lebih besar dari pada kemungkinan PANAS. System akan mulai bekerja dengan mengambil data suhu, kelembapan ruangan server menggunakan sensor LDR. Melalui mikrokontroler, data akan dikirim ke platform IoT Node-Red dan ditampilkan dalam aplikasi cloud Node-Red. Data suhu, kelembapan akan dikirim ke dalam basis data local melalui notifikasi email. Dari basis data local data akan dianalisis menggunakan metode Naïve Bayes. Jika data kurang dari sama dengan 33 derajat selsius, maka system akan mengirimkan notifikasi suhu terlalu panas dan jika kelembapan melebihi 80 sama system akan mengirimkan notifikasi.

KESIMPULAN

Dapat diimplementasikan prototype system monitoring Enviromux server room berbasis IoT pada platform Node-Red menggunakan metode Naïve Bayes, dari hasil pengujian akurasi diperoleh nilai akurasi 80 persen. Dapat direalisasikan pengembangan system IoT interaktif dan real time serta analisi data menggunakan salah satu metode data mining berupa Naïve bayes yang diperoleh dari basis data lokal.

LIMITASI DAN STUDI LANJUTAN

Peneliti menyarankan untuk mengatur batasan bawah dan atas sebagai nilai standart untuk Suhu dan Humidity, karena tidak ada standart secara global untuk tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada bagian ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan IT dikantor untuk support nya.

REFERENSI

- [1] E. Wiji, S. Budianto, and A. H. Kridalaksana, "KELEMBABAN KANDANG AYAM BOILER BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328," vol. 2, no. 2, 2017.
- [2] I. W. A. Mindriawan, Zulham, Arimbawa, I. G. Pasek, and S. Wijaya, "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kontrol Air Pada Kandang Burung Puyuh Petelur dengan Menggunakan Protokol MQTT (Implementation of Internet of Things on Temperature Monitoring Systems and," pp. 1–8.

- [3] Ardiyanto and Nurfiana, “Sistem kontrol intensitas cahaya pada kandang puyuh berbasis arduino uno,” vol. 15, no. 1, pp.1–9, 2015.
- [4] A. Saleh, “Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik RumahTangga,” vol. 2, no. 3, pp. 207–217, 2015.
- [5] D. Wu, Z. Jiang, X. Xie, and X. W. Member, “LSTM Learning with Bayesian and Gaussian Processing for AnomalyDetection in Industrial IoT,” vol. 3203, no. c, 2019.
- [6]Anam, C., & Santoso, H. B. (2018). Perbandingan kinerja Algoritme c4. 5 dan naive bayes untuk klasifikasi penerima beasiswa. ENERGY, 8(1), 13–19.
- [7]Asih, T. S. N., Waluya, B., & Supriyono, S. (2018). Perbandingan finite difference method dan finite element method dalam mencari solusi persamaan diferensial parsial. PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 1, 885–888.
- [8]Cahyanto, T. A., Wahanggara, V., & Ramadana, D. (2018). Analisis dan Deteksi Malware Menggunakan Metode Malware Analisis Dinamis dan Malware Analisis Statis. JUSTINDO (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia, 2(1), 12.
- [9]Herlambang, S., & Basuki, S. (2019). Deteksi Malware Android Berdasarkan System Call Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa, 4, 157–165.
- [10]Huaturuk, N. R. S., Rahmadani, R. D., & Ak, D. J. (2018). Komparasi Akurasi Naïve Bayes dan Support Vector Machine (SVM) untuk Rekomendasi Produk in Fashion Dress. Conference on Electrical Engineering, Telematics, Industrial technology, and Creative Media (CENTIVE), 168–173.
- [11]Mustafa, M. S., Ramadhan, M. R., & Thenata, A. P. (2018). Implementasi data mining untuk evaluasi kinerja akademik mahasiswa menggunakan Algoritme naive bayes classifier. Creative Information Technology Journal, 4(2), 151–162.
- [12]Yahya, A.2016. Monitoring Suhu Ruangan Berbasis Arduino. Yogyakarta: Jurusan Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada
- [13] F.R.Rohman. (2018, November 18). Pengembangan Perangkat Lunak Aplikasi Monitoring Klimatologi Menggunakan Metode RESTful Web Service Berbasis Android [Online]. Tersedia di : <http://www.Universitasbrawijaya.1584-1-10583-1-10-20170908.pdf>.
- [14] Nurbaiti. (2018, Juli 16). Teknologi Pasca panen Bawang Merah Litbang Pasca panen Aceh [Online]. Tersedia di:<http://www.bimpapah.com/web/uploads/pdf/teknologicabai.pdf>.
- [15] P. D. K. Manembu, Architecture Design of Smart Meter Controlling System for Dynamic IP Environment. International Conference on Intelligent Autonomous System. 2018.
- [16] Raspberry Pi Foundation. (2018, November 17) Raspberry Pi Model B+.[Online]. Tersedia di :<https://www.raspberrypi.org/products/raspberrypi-3-model-b-plus/>
- [17] A. Kadir. (2018, September 29). Dasar Raspberry Pi Panduan Dasar Pemrograman Perangkat Keras Menggunakan Raspberry Pi Model B.2017
- [18] SparkFun Electronics. (2018, November 17). Humidity and Temperature Sensor – RHT03 [Online]. Tersedia di : <https://www.sparkfun.com/products/10167>