

SISTEM MONITORING KANDANG BURUNG PUYUH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* PADA PLATFORM *NODE-RED* MENGGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES*

Aa Zezen Zenal Abidin^{*1}, Nasrulloh Abdul Aziz Saragih^{#2}

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Subang
Jl. Marsinu No. 5 - Subang, Tlp. 0206-417853 Fax. 0206-411873
E-mail: zezen2008@yahoo.com^{*1}, nasrullohabdulaziz5@gmail.com^{#2}

Abstrak

Salah satu aktivitas ternak yang populer di Indonesia adalah ternak burung puyuh. Rentannya burung puyuh mengalami kematian yang bisa menyebabkan kegagalan panen melatarbelakangi penulis melakukan monitoring kandang burung puyuh. Pada penelitian ini secara khusus dilakukan pengembangan system pada layer aplikasi dan layer servis di system berbasis internet of thing dengan melakukan penggunaan platform Node-Red dan pembuatan basis data local menampung data dari platform. Data akan dianalisis menggunakan salah satu metode data mining berupa metode naïve bayes. Digunakan sensor LDR dan DHT11 untuk melakukan akuisisi data suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Jika suhu kandang melebihi atau sama dengan 34 derajat celsius, lampu dalam kandang akan mati dan jika data kurang dari sama dengan 33 derajat selsius, maka system akan menyalakan lampu dalam kandang.. Selain itu digunakan juga beberapa komponen lain seperti Arduino Mega 2560, NodeMcu ESP8266, dan media jaringan computer serta cloud application berupa platform Node-Red. Dapat diimplementasikan proto type system monitoring kandang burung puyuh berbasis IoT pada platform Node-Red menggunakan metode Naïve Bayes. Terhadap Data yang diperoleh dilakukan pengujian akurasi dan diperoleh nilai akurasi 80 persen.

Kata kunci: data mining, naïve bayes, IoT, Node-Red, burung puyuh, monitoring kandang.

1. Pendahuluan

Burung Puyuh merupakan salah satu jenis ternak unggas yang populer ditanakkan oleh masyarakat sebagai penghasil telur dan daging. Kandang adalah tempat yang digunakan untuk memelihara hewan ternak, tempat itu dapat berupa wadah, bangunan, atau area yang sesuai dengan kebutuhan hewan ternak tersebut. Kandang yang nyaman juga merupakan tempat bagi burung puyuh untuk tumbuh dan berkembang biak dengan baik.

Cahaya, suhu, dan kelembapan merupakan faktor eksternal yang dapat memacu pertumbuhan dan mengendalikan berbagai proses biologis dalam tubuh burung puyuh. Kesulitan saat ternak puyuh salah satunya adalah membuat agar suhu kandang tetap dalam kondisi stabil dan hangat. Karena burung merupakan salah satu unggas yang rentan dengan kondisi lingkungannya. Dilihat dari tingkat kelembapan kandang maupun lingkungan sekitar kandang juga merupakan faktor dalam menjaga kondisi burung puyuh. Solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan membuat suatu alat untuk mengontrol dan suhu kandang burung puyuh agar tetap dalam kondisi yang stabil. Serta mengurangi penggunaan listrik yang berlebih daripada lampu yang digunakan.

2. Tinjauan Pustaka

sistem kendali peternakan jarak jauh berbasis *Internet of Things* (IoT) dibuat oleh[1]. Pengawasan dan pengendalian kandang unggas sangat memudahkan pemelihara untuk mengawasi dan merawat unggas miliknya dengan efektif dan efisien. Untuk sementara alat ini telah dapat memberikan pakan dan air unggas. Level pakan dan air unggas ditampilkan dengan akurat pada serial monitor. Sedangkan data air dan pakan secara rinci yang dipantau berdasarkan waktu dapat diakses dengan mudah melalui web server dan aplikasi pada smartphone.

Prototipe sistem pengaturan suhu kandang ayam berbasis mikrokontroler[2]. Perancangan pengaturan suhu kandang ayam secara otomatis berjalan dengan baik karena alat dapat bekerja dan menjaga kestabilan suhu sesuai dengan batasan suhu yang telah ditentukan. prototipe sistem kendali pengaturan suhu dan kelembaban kandang ayam boiler berbasis mikrokontroler atmega328[3].

Sistem kendali pengaturan suhu dan kelembaban pada kandang ayam Boiler ini berjalan dengan otomatis dan berulang-ulang hingga sensor DHT11 mendeteksi adanya tingkat suhu yang tinggi. implementasi *Internet of Things* pada sistem monitoring suhu dan kontrol air pada kandang burung puyuh dengan menggunakan protokol MQTT [4]. Sistem Monitoring Suhu dan Kontrol Air pada Kandang Puyuh Petelur Berbasis *Internet of Things* dengan Protokol MQTT dapat mengimplementasikan komunikasi MQTT sehingga sensor dapat terhubung dengan broker secara online dengan bantuan Wi-Fi.

sistem kontrol intensitas cahaya pada kandang puyuh berbasis arduino uno [5]. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa alat ini mampu mengontrol intensitas cahaya yang dibutuhkan pada kandang puyuh. Mampu menghemat biaya pembayaran listrik karena hidup dan matinya pencahayaan dikontrol dengan sistem penjadwalan. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, pada penelitian ini penulis akan mengembangkan Sistem monitoring kandang burung puyuh berbasis *Internet of Things* dengan melakukan pengembangan pada aspek application layer, dengan menggunakan *Platform Node-red* dan pada service layer berupa penambah storage (basis data) serta analisis data menggunakan metode data mining berupa Naïve Bayes. Monitoring dilakukan pada tiga parameter, yaitu suhu, kelembaban dan intensitas cahaya, menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dan sensor suhu DHT11

Untuk klasifikasi dengan data kontinyu digunakan rumus Densitas Gauss [6][7] atau *naïve bayes* probabilitas densitas untuk estimasi probabilitas, sebagai berikut [8]:

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

Dimana :

X = data parameter yang akan di cari

μ = nilai rata-rata

σ = nilai standar deviasi

e = nilai eksponensial

3. Analisa dan Pembahasan

Dilakukan pemecahan kalimat sehingga dokumen artikel kesehatan sebagai kasus dalam penelitian ini terbagi menjadi 13 kalimat seperti diperlihatkan dalam Tabel 1. setelah dilakukan proses tokenizing, yaitu penghilangan tanda baca, kemudian dilakukan proses stemming, dimana setiap kalimat dipecah lagi menjadi daftar kata, dimana potongan tabelnya diperlihatkan dalam Tabel 2.

Pada penelitian ini, data yang digunakan berupa data primer. Data di dapatkan dari sensor dan berdasarkan pengamatan penulis.

Data terdiri dari 3 atribut parameter dan satu atribut class, parameternya yaitu: kelembaban, suhu dan cahaya dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan atribut kelasnya yaitu tingkatan suhu yang ditentukan berdasarkan pengamatan, data kemudian ditabulasi disesuaikan dengan kebutuhan mode Naïve 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 deviasi dari data tersebut.

Tabel 1 Parameter data pengontrol suhu kandang burung puyuh

No	Atribut Paramater	Atribut Kelas
1	Kelembapan	Panas
2	Suhu	Normal
3	Cahaya	

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 PANAS	SUHU PANAS	CAHAYA PANAS
MEAN	51	31,6	152,65
STD.DEV	1,55597321	0,50262469	50,56343

Tabel 3 Nilai rata-rata dan standar deviasi kelas normal

	KELEMBAPAN NORMAL	SUHU NORMAL	CAHAYA NORMAL
MEAN	59,76666667	27,8	289,1333
STD.DEV	2,254242488	0,484234198	60,27679

Tahap selanjutnya yaitu melakukan perhitungan menggunakan persamaan *naïve 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

Kelembapan	Suhu	Cahaya	Hasil Uji
60	32	214	?

Menghitung Fungsi Densitas untuk *class* panas

Diketahui:

X1 = 60

X2 = 32

X3 = 214

Banyak data panas = 20

Banyak data normal = 30

σ kelembapan = 1,555973212

σ suhu = 0,50262469

σ cahaya = 50,56343072

μ kelembapan = 51

μ suhu = 31,6

μ cahaya = 152,65

Hitung fungsi untuk x1 (kelembapan)

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

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

Hitung fungsi untuk x2 (suhu)

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

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

Hitung fungsi untuk x3 (cahaya)

$$f(214|cahaya) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 50,56343072} e^{-\frac{(214-152,65)^2}{2 \cdot 50,56343072^2}}$$

$$f(214|cahaya) = 3,77917736022843E-03$$

Menghitung Fungsi Densitas untuk *class* normal

Diketahui:

X1 = 60
 X2 = 32
 X3 = 214

Banyak data terik = 20
 Banyak data redup = 30

σ kelembapan = 0,484234198
 σ suhu = 2,254242488
 σ cahaya = 60,27679449

μ kelembapan = 59,76666667
 μ suhu = 27,8
 μ cahaya = 289,1333333

Hitung fungsi untuk x1 (kelembapan)

$$f(60|kelembapan) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 0,484234198} e^{-\frac{(60-59,76666667)^2}{2 \cdot 0,484234198^2}}$$

$$f(33|kelembapan) = 3,80185E-17$$

Hitung fungsi untuk x2 (suhu)

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

$$f(32|suhu) = 0,176028471$$

Hitung fungsi untuk x3 (cahaya)

$$f(214|cahaya) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 60,27679449} e^{-\frac{(214-289,1333333)^2}{2 \cdot 60,27679449^2}}$$

$$f(214|cahaya) = 0,003043546$$

Perhitungan akhir

Kemungkinan terik = 5,78281983097186E-01 x 1,39288917415764E-08 x 3,77917736022843E-03 x 20/50 = 0,000000000012176.

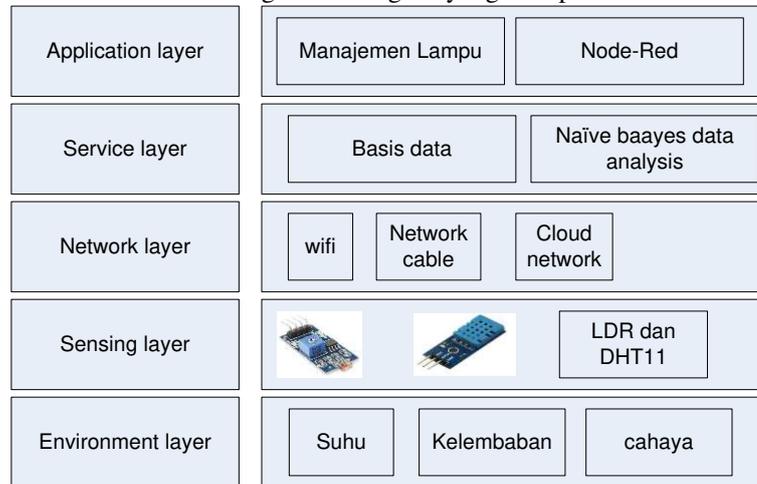
Kemungkinan redup = 3,80185E-17 x 0,176028471 x 0,003043546 x 30/50 = 1,2221077258043E-20

Hasil akhir perhitungan menunjukkan bahwa kemungkinan NORMAL lebih besar dari pada kemungkinan PANAS.

System mulai bekerja dengan mengambil data suhu, kelembaban ruangan kandang menggunakan sensor LDR dan intensitas cahaya kandang menggunakan sensor LDR. Melalui mikrokontroler, data akan dikirim ke platform IoT Node-Red dan ditampilkan dalam aplikasi cloud Node-Red. Data suhu, kelembaban dan intensitas cahaya dari platform akan dikirim ke dalam basis data local. Dari basis data local data akan dianalisis menggunakan metode Naïve Bayes. Jika data kurang dari sama dengan 33 derajat selsius, maka system akan menyalakan lampu dalam kandang. Jika suhu kandang lebih besar dari sama dengan 34 derajat selsius, maka lampu akan mati.

Arsitektur perangkat system monitoring kandang burung puyuh berbasis IoT pada *platform node-red* menggunakan metode *Naïve Bayes* diperlihatkan dalam Gamb 1, pengembanagan dari

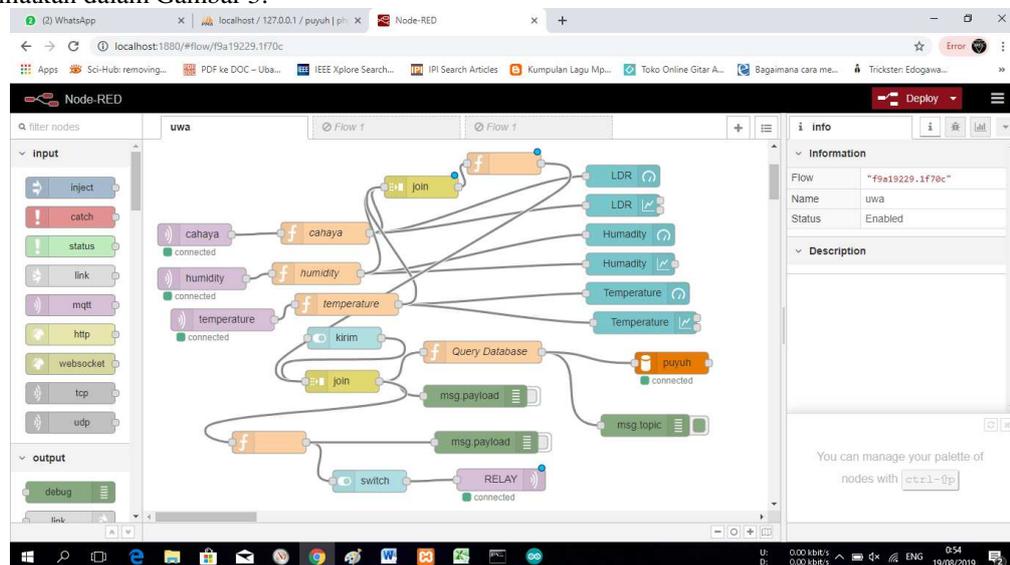
arsitektur system[9]. System terdiri dari 5 layer, yaitu environment, sensing, network, service dan application. Hal ini dilakukan untuk mengetahui integrasi yang terdapat dalam sistem.



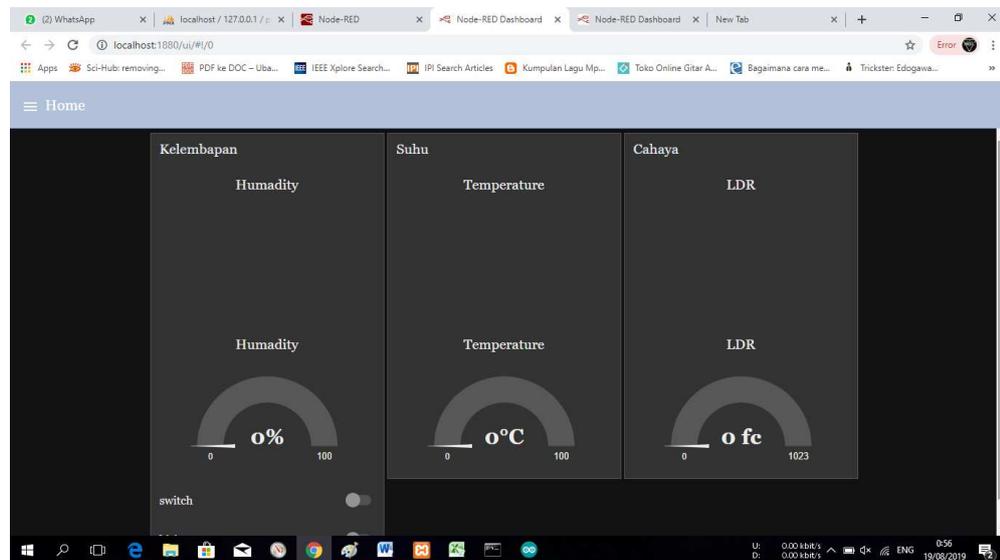
Gambar 1 Arsitektur sistem

4. Hasil

Untuk merealisasikan prototype system monitoring, Penulis menggunakan sebagai salah satu layer aplikasinya, penulis membuat jalur rancangan sistem dengan cara menghubungkan perintah node yang sudah disediakan, sehingga dapat terciptanya sistem sesuai yang penulis inginkan, seperti diperlihatkan dalam Gambar 2. Sedangkan tampilan luaran system dalam anatar muka Node-Red, diperlihatkan dalam Gambar 3.

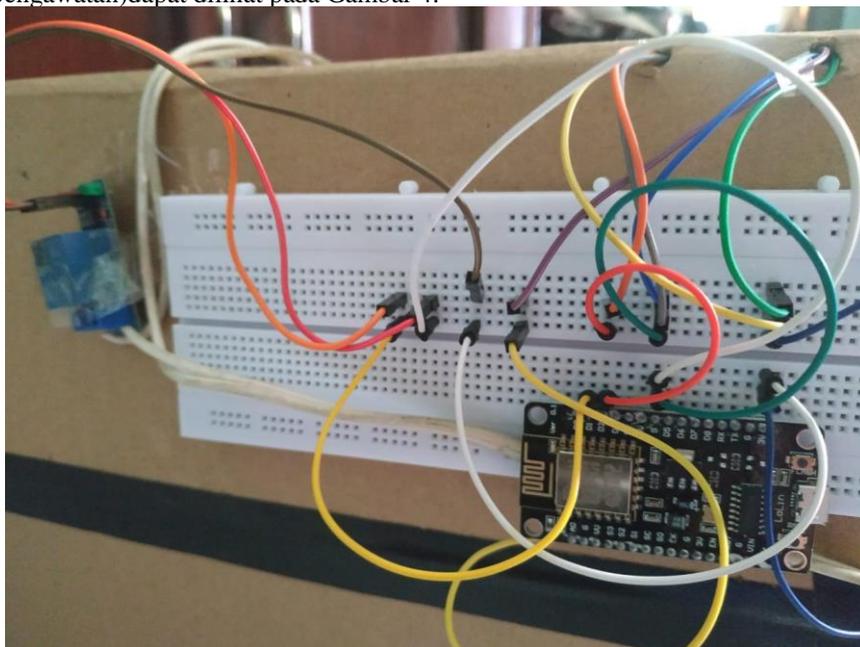


Gambar 2 Rancangan sistem menggunakan Platform node-red



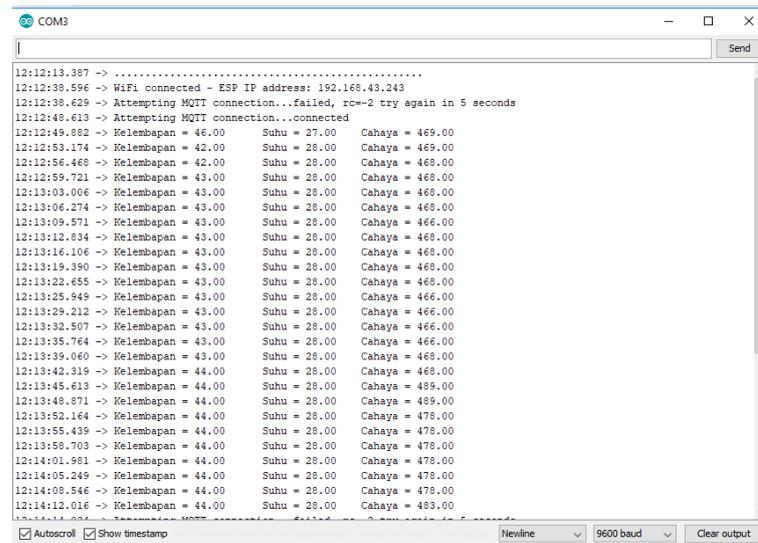
Gambar 3 Luaran system menggunakan platform node-red

Perancangan mikrokontroler merupakan proses penggabungan antara beberapa komponen, yang meliputi Arduino Mega 2560, NodeMcu ESP8266, dan modul pendukung sensor. Untuk hasil wiring (pengawatan) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Pengawatan mikrokontroler

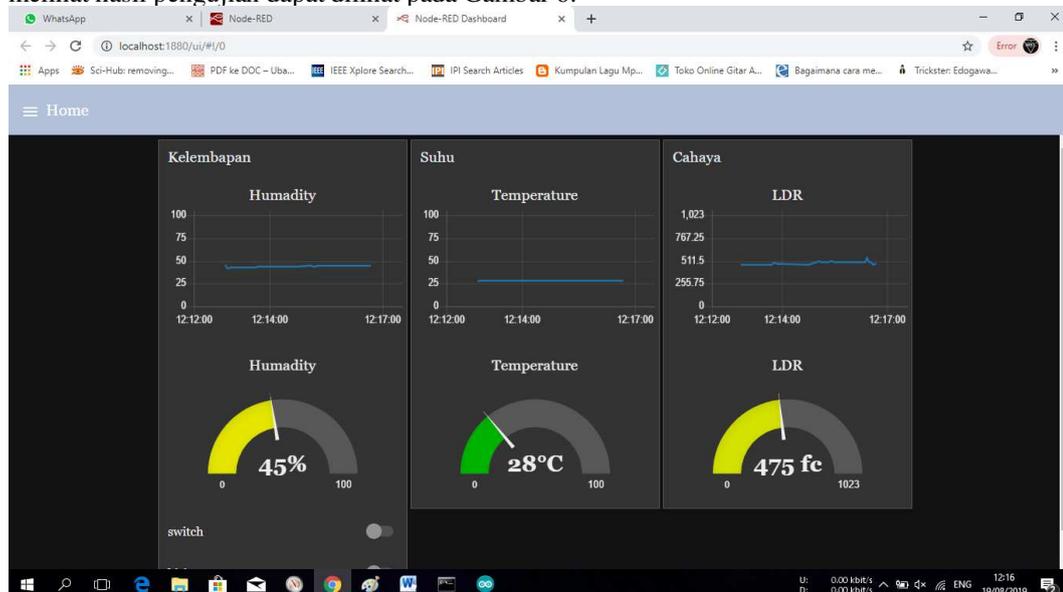
Setelah wiring selesai, maka tahap berikutnya adalah pengujian terhadap sistem. pengujian dilakukan secara bertahap untuk lebih memudahkan evaluasi terhadap aksi yang terjadi pada perangkat sistem. Pada tahap ini akan dilakukan pengujian mikrokontroler dan sensor menggunakan serial monitor pada Aplikasi Arduino IDE. Setelah proses instalasi mikrokontroler dilakukan, selanjutnya penulis memprogram Arduino Mega 2560 dan NodeMcu ESP8266 menggunakan aplikasi Arduino IDE pada komputer. Hasil pengujian system berupa kemampuan system untuk memonitoring kadang pada parameter suhu, kelembapan dan intensitas cahaya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Pengujian mikrokontroler dan sensor menggunakan serial monitor pada aplikasi Arduino IDE

Setelah mikrokontroler telah berfungsi dengan baik pada tahap pengujian pertama, selanjutnya penulis melakukan pengujian menggunakan platform Node-Red. Pada tahap ini, pengujian dilakukan setelah system sudah terintegrasi seluruhnya, dipastikan perangkat komputer dan mikrokontroler sudah terhubung dalam satu jaringan, dalam pengujian ini penulis menggunakan akses point (wifi) sebagai media komunikasi antara komputer server dengan mikrokontroler, akses point yang digunakan adalah smartphone milik penulis yang sudah di konfigurasi.

Setelah semua proses instalasi dan konfigurasi dilakukan selanjutnya penulis melakukan pengujian terhadap alat dan sistem yang dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa alat dan sistem yang dibuat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang di inginkan. Untuk melihat hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Proses pengujian mikrokontroler dengan platform Node-Red

Setelah dilakukan pengujian secara bertahap terhadap sistem yang dibuat, berikutnya dilakukan pengujian secara keseluruhan. hasil pengujian rangkaian keseluruhan sistem monitoring kandang burung puyuh berbasis IoT pada platform node-red dengan menggunakan metode Naive Bayes diperlihatkan dalam Gambar 7. Dilakuakn juga analisis menggunakan tools rapidminer untuk

memperoleh informasi akurasi, hasil pengujian akurasi pada rapidminer diperlihatkan dalam Gambar 8.



Gambar 7 Proses monitoring data pada platform Node-Red

accuracy: 80.00%			
	true PANAS	true NORMAL	class precision
pred. PANAS	8	2	80.00%
pred. NORMAL	0	0	0.00%
class recall	100.00%	0.00%	

Gambar 8 Hasil pengujian akurasi pada rapidminer

5. Kesimpulan

Dapat diimplementasikan prototype system monitoring kandang burung puyuh berbasis IoT pada platform Node-Red menggunakan metode Naïve Bayes, dari hasil pengujian akurasi diperoleh nilai akurasi 80 persen. Dapat direalisasikan pengembangan system IoT pada layer aplikasi dan service dengan menggunakan antar muka aplikasi Node-Red yang interaktif dan real time serta analisis data menggunakan salah satu metode data mining berupa Naïve bayes yang diperoleh dari basis data lokal.

Daftar Pustaka

- [1] Muta'affif, M. Farish, M. Mujtahid, B. El Bari, M. Evita, and M. Djamal, "Sistem Kendali Peternakan Jarak Jauh Berbasis Internet of Things (IoT)," *Pros. SKF 2017*, pp. 98–102, 2017.
- [2] R. K. Sebayang, O. Zebua, and N. Soedjarwanto, "Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler," no. 1.
- [3] E. Wiji, S. Budianto, and A. H. Kridalaksana, "KELEMBABAN KANDANG AYAM BOILER BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328," vol. 2, no. 2, 2017.
- [4] 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.
- [5] Ardiyanto and Nurfiana, "Sistem kontrol intensitas cahaya pada kandang puyuh berbasis arduino uno," vol. 15, no. 1, pp. 1–9, 2015.
- [6] A. Saleh, "Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga," vol. 2, no. 3, pp. 207–217, 2015.
- [7] D. Wu, Z. Jiang, X. Xie, and X. W. Member, "LSTM Learning with Bayesian and Gaussian Processing for Anomaly Detection in Industrial IoT," vol. 3203, no. c, 2019.
- [8] D. N. Usep Tatang Suryadi, "SISTEM PENENTUAN KUALITAS PAVING BLOCK BERDASARKAN PARAMETER NUMERIK MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES Usep Tatang Suryadi *1 , Dedi Nurzaenudin #2," pp. 1–13, 2016.
- [9] S. Jagtap, S. Rahimifard, and U. Kingdom, "Utilisation of Internet of Things to Improve Resource Efficiency of Food Supply Chains."