



**JOFE** E-ISSN. 2810-0824

# Journal of Food Engineering



Vol. 1 No. 2 April 2022



Cabang Jember



Cabang Jember

Editorial Office : Kelompok Riset Food Engineering, Politeknik Negeri Jember

JL. Mastrip, PO BOX 164, Jember, Jawa Timur

Phone : +6281 907 755 024

E-mail : [jofe@polije.ac.id](mailto:jofe@polije.ac.id)

## Pengembangan Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban di Ruang Fermentasi Tembakau Bawah Naungan (TBN) Berbasis *Internet of Things* (IoT)

*(Development of a Temperature and Humidity Monitoring System In a Under Shade Tobacco Fermentation Room (TBN) Based On The Internet of Things (IoT))*

Andrew Setiawan Rusdianto<sup>1\*</sup>, Lia Milata Khasanah<sup>2</sup>, Bertung Suryadharma<sup>3</sup>, Yuli Wibowo<sup>4</sup>, Nidya Shara Mahardika<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

\*Email Koresponden: [andrew.ftp@unej.ac.id](mailto:andrew.ftp@unej.ac.id)

Received : 26-01-2022 | Accepted : 25-04-2022 | Published : 26-04-2022

### Kata Kunci

Efektifitas, Efisiensi, Fermentasi, IoT, Tembakau

### ABSTRAK

Fermentasi adalah salah satu proses pada pengolahan tembakau yang akan digunakan sebagai bahan baku cerutu. Salah satu aspek utama yang harus diperhatikan untuk mencapai keberhasilan fermentasi adalah suhu dan kelembaban ruangan fermentasi yaitu 60-80 % RH dan 27- 32 °C. KOPA Tarutama Nusantara (TTN) Jember adalah unit pengolahan Tembakau Bawah Naungan dengan monitoring suhu dan kelembaban secara manual menggunakan hygrometer yang menyebabkan pekerja mengalami kelelahan dan sering terjadi keterlambatan dalam melakukan tindakan apabila suhu dan kelembaban ruangan tidak sesuai standar. Alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT (*Internet of Things*) adalah solusi yang dapat memonitoring suhu dan kelembaban secara online dan real time. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan merakit alat menggunakan Arduino Ide, Sensor DHT 11, Relay 2 Channel, LM2596 dan diprogram dengan software Arduino Ide. Uji *validasi functionality* menunjukkan bahwa alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT berfungsi dengan baik karna nilai X adalah sebesar 1. Nilai efisiensi dinyatakan sangat efisien dengan nilai sebesar 6,9% dan nilai efektifitas dinyatakan sangat efektif karena nilai efektifitas meningkat dari 17 menjadi 22. Implementasi alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT diruang fermentasi juga meningkatkan efektifitas mutu tembakau dengan nilai 112,9% yang berarti sangat efektif.

Copyright (c) 2022

Andrew Setiawan Rusdianto, Lia Milata Khasanah, Bertung Suryadharma, Yuli Wibowo, Nidya Shara Mahardika



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

---

**Keywords**

*Effectiveness, Efficiency,  
Fermentation, IoT,  
Tobacco*

**ABSTRACT**

*Fermentation is one of the processes in tobacco processing which will be used as raw material for cigars. One of the main aspects that must be considered to achieve successful fermentation is the temperature and humidity of the fermentation room, namely 60-80% RH and 27-32 °C. KOPA Tarutama Nusantara (TTN) Jember is a Under Shade Tobacco processing unit with manual monitoring of temperature and humidity using a hygrometer which causes workers to experience fatigue and delays in taking action if the temperature and humidity are not up to standard. Based on these problems, an IoT (Internet of Things)-based temperature and humidity monitoring tool is needed. The research was carried out by assembling tools using Arduino Ide, DHT 11 Sensor, 2 Channel Relay, LM2596 and programmed with Arduino Ide software. Based on the functionality validation test, this tool can be said to function properly because the X value is 1. The efficiency value is declared very efficient with a value 6.9% and the effectiveness value is declared very effective because the effectiveness value increases from 17 to 22. The implementation of this tools in the fermentation room also increases the effectiveness of tobacco quality with a value of 112.9%.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Proses fermentasi memegang peran paling penting dalam penentuan kualitas cerutu yang dihasilkan yaitu menyangkut pembentukan warna, pembentukan daya bakar, rasa dan aroma (Basoenando, 2014). Faktor utama yang mempengaruhi keberhasilan proses fermentasi tembakau adalah suhu stapel dan kelembapan relatif ruangan yaitu 60-80 % RH dan 27- 32 oC. Suhu dan kelembaban pada ruang fermentasi harus benar-benar diperhatikan karena akan mempengaruhi kualitas tembakau dimana apabila suhu dan kelembaban ruangan tidak mencapai ataupun melebihi standart yang telah ditentukan maka perlu dilakukan fermentasi ulang karena tembakau masih mentah dan mengakibatkan warna tembakau menjadi gelap karena tembakau terlalu masak. Menurut Afifah et al. (2015), Pengolahan yang dilakukan sangat memengaruhi kualitas tembakau yang diproduksi. KOPA Tarutama Nusantara (TTN) Jember adalah unit pengolahan Tembakau Bawah Naungan sebagai bahan dasar pembuatan cerutu yang tergolong dalam jenis tembakau Na-Oogst. Penanaman tembakau bawah naungan dilakukan pada musim kemarau dan dipanen menjelang musim penghujan. Tembakau yang dihasilkan mempunyai sifat krosok tipis, elastis, daya bakarnya baik dan kadar nikotinnya relative rendah (Djajadi, 2012). KOPA Tarutama Nusantara dalam pengolahannya menerapkan proses fermentasi alami pada daun tembakau. Fermentasi dilakukan dengan menumpuk daun tembakau seberat 2200 kg membentuk stapel hingga mencapai suhu yang di inginkan (Widowati, 2018). Alat *monitoring* suhu dan kelembaban yang terdapat di KOPA Tarutama Nusantara Jember adalah hygrometer yang terletak di dekat pintu masuk. Pekerja ruang fermentasi harus melakukan

*monitoring* suhu dan kelembaban secara berkala untuk memastikan suhu dan kelembaban ruangan tetap berada pada standart yang telah ditentukan karena apabila kelembaban lebih rendah dan suhu lebih tinggi dari standar maka harus membuka jendela, sedangkan apabila kelembaban lebih tinggi dan suhu lebih rendah dari standar maka harus menyalakan anglo (wadah yang berisi batu bara) yang diletakkan diantara stapel sampai kelembaban dan suhu kembali standar. Pekerja ruang fermentasi mengalami kelelahan karena harus melakukan *monitoring* secara berkala dan sering terjadi keterlambatan dalam melakukan tindakan apabila suhu dan kelembaban ruangan dalam keadaan tidak sesuai standar. IoT (*Internet of Things*) adalah salah satu solusi yang dapat digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembaban di ruang fermentasi secara *online* dan *realtime* dengan memanfaatkan sensor suhu DHT 11 dan jaringan internet berupa Mifi yang ada pada ruang fermentasi.

## 2. METODE

Penelitian ini dilakukan pada Januari-Oktober 2021 dan dilakukan di KOPA Tarutama Nusantara (TTN) dan Laboratorium Teknologi & Manajemen Agroindustri Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Data Primer yang dikumpulkan meliputi data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara langsung dengan pengawas ruang fermentasi Tambakau Bawah Naungan (TBN) di KOPA Tarutama Nusantara Jember, sedangkan Data Sekunder meliputi literatur dan jurnal yang berhubungan dengan fermentasi tembakau, IoT (*Internet of Things*) serta efisiensi dan efektifitas kinerja.

### 2.1 Bahan dan Alat

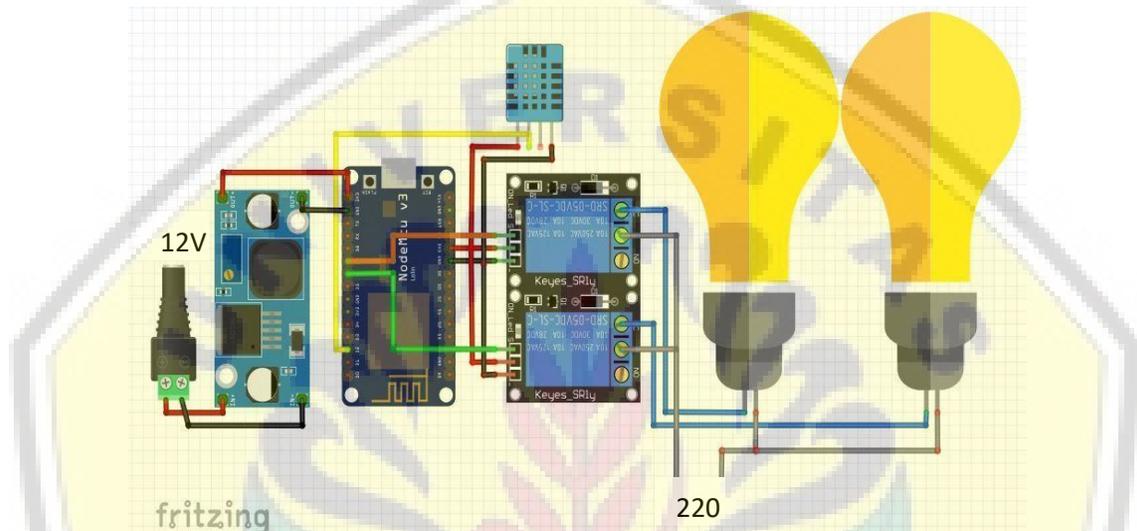
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu NodeMCU ESP8266, Breadboard, Kabel USB, Adaptor, Box, Sensor DHT11, Kabel jumper, Resistor, dan Lampu Indikator sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Aplikasi Cayenne, Smartphone OS.Android, Laptop, Arduino IDE (Intergrated Development Envirotnment), Microsoft Office Word 2010, Alat tulis, Mifi, dan Stopwatch.

### 2.2 Tahapan Penelitian

Alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT ini dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai alat kontrol terhadap sensor yang digunakan. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada alat ini adalah sensor DHT 11. Data hasil monitoring suhu dan kelembaban di ruang fermentasi akan dikirimkan menggunakan koneksi internet berupa Mifi yang dapat diakses menggunakan *smartphone* melalui aplikasi Cayenne serta dikirimkan menuju server Cayenne berupa waktu, suhu dan kelembaban sehingga memudahkan pengambilan data penelitian serta memudahkan evaluasi kinerja yang dilakukan oleh pihak perusahaan. NodeMCU ESP8266 dihubungkan dengan relay untuk memutus dan menghubungkan aliran listrik yang disambungkan menuju lampu indikator berwarna merah dan hijau sebagai indikator terjadinya ketidaksesuaian suhu ataupun kelembaban diruang fermentasi.

Alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT ini mendapat 2 sumber daya yang pertama sumber daya yang berasal dari power supply 12V yang terhubung dengan LM2596 sebagai pengubah daya listrik searah dari 12 volt menjadi 3 volt, lalu untuk sensor DHT11

yang digunakan untuk mendeteksi suhu kelembaban terhubung pada pin D2 pada nodemcu, untuk relay yang digunakan sebagai control terhadap lampu terhubung pada pin D6 dan D7 pada nodemcu dan untuk pin VCC dan GND dari sensor dan relay terhubung pada pin VCC dan GND pada nodemcu. Sumber daya yang kedua berasal dari listrik PLN 220V yang berfungsi untuk menghidupkan lampu yang terhubung dengan relay. Rangkaian alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Rangkaian alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT

Alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT akan terus dijalankan selama 8 hari sesuai dengan jumlah hari yang digunakan untuk fermentasi tembakau stapel A untuk dilakukan pengujian pada alat guna mengetahui pengaruh alat terhadap efisiensi dan efektifitas. pengujian dan analisa yang dilakukan antara lain pengujian system menggunakan validasi functionality suitability, pengujian akurasi alat dan analisa efisiensi dan efektifitas kinerja.

Analisa kinerja alat monitoring suhu dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pembuatan alat monitoring dengan menggunakan aspek *functionality*. Rumus yang digunakan dalam perhitungan aspek *functionality* menggunakan standar perhitungan dari ISO/IEC 9126 (2001) yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$X=1-\frac{A}{B}$$

Keterangan :

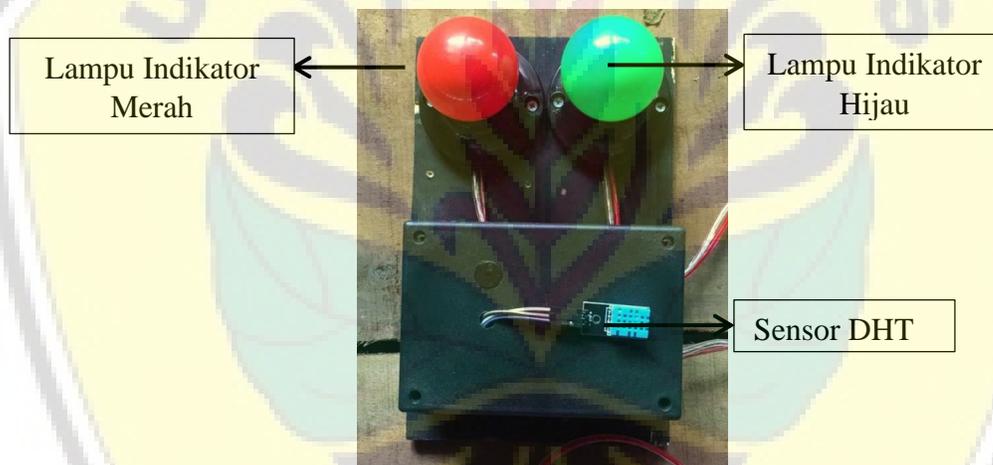
A = Jumlah nilai yang tidak berfungsi dengan baik

B = Jumlah fungsi keseluruhan

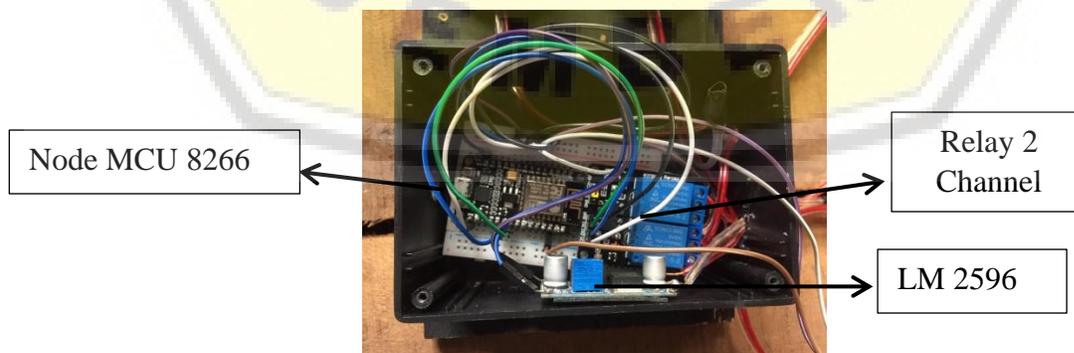
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Perancangan dan Perakitan Alat Monitoring Suhu

Komponen utama yang digunakan untuk menjalankan system dalam pembuatan alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT ini adalah NodeMCU ESP8266. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai otak bagi sensor dan modul yang dijalankan (Hidayat & Sari, 2021). Software Arduino IDE diperlukan untuk melakukan pemrograman pada NodeMCU ESP8266. Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah software yang berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload sebuah program ke dalam memori mikrokontroler NodeMCU ESP8266 (Iqbal, 2021). Alat monitoring suhu dan kelembaban di rancang dan dirakit menggunakan box berbahan dasar akrilik agar rancangan sistem yang berada didalam box terhindar dari air yang dapat menyebabkan kerusakan dan sensor suhu dan kelembaban diletakkan diluar *box* agar mengambil data suhu dan kelembaban yang didapatkan sesuai dengan keadaan nyata di luar *box*. Gambar perakitan alat *monitoring* suhu tampak luar pada Gambar 2 dan gambar perakitan alat monitoring suhu tampak dalam pada Gambar 3.



Gambar 2. Rakitan alat monitoring tampak luar.



Gambar 3. Rakitan alat monitoring tampak dalam

Perancangan dan perakitan alat monitoring suhu dan kelembaban pada ruang fermentasi tembakau (TBN) diawali dengan mempersiapkan sensor dan alat berupa sensor DHT 11, NodeMCU ESP8266 serta alat pendukung lainnya seperti kabel *jumper male female*, relay 2 channel, lampu dan *power supply*. Rangkaian alat monitoring suhu dan kelembaban tersebut mendapat 2 sumber daya yang pertama sumber daya yang berasal dari power supply 12V yang terhubung dengan LM2596 sebagai sumber daya untuk nodemcu, lalu untuk sensor DHT11 yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban terhubung pada pin D2 pada nodemcu, untuk relay yang digunakan sebagai control terhadap lampu terhubung pada pin D6 dan D7 pada nodemcu dan relay terhubung pada pin VCC dan GND pada nodemcu. Sumber daya yang kedua berasal dari listrik PLN 220V yang berfungsi untuk menghidupkan lampu yang terhubung dengan relay.

### 3.2 Hasil Pengujian Sistem

Uji kinerja alat monitoring suhu dan kelembaban ruang fermentasi tembakau TBN dilakukan menggunakan validasi *functionality suitability*. *Functionality suitability* bertujuan untuk memastikan bahwa program telah berjalan sesuai dengan skenario dan menghasilkan keluaran yang sesuai sebagai reaksi dari suatu aksi tertentu (Wagner et al., 2012).

Nilai X yang diperoleh dari hasil perhitungan aspek *functionality suitability* yang sudah dilakukan, X mendapat nilai 1. Berdasarkan hasil penelitian, jumlah keseluruhan nilai penyimpangan sebesar 43 dan jumlah keseluruhan fungsi yang diperiksa adalah sebanyak 40 sehingga didapatkan nilai X (uji kinerja alat) sebesar 1,075. Menurut IEC (2016), alat dapat dikatakan bekerja dengan baik apabila X mendekati nilai 1, hal ini berarti alat monitoring suhu dan kelembaban menggunakan sensor suhu DHT 11 dapat bekerja dengan baik dan dapat diimplementasikan pada ruang fermentasi tembakau TBN di KOPA Tarutama Nusantara Jember.

### 3.3 Analisa Akurasi Alat

Analisa akurasi alat dilakukan dengan perbandingan alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT berupa sensor suhu DHT 11 dengan alat monitoring suhu dan kelembaban standar berupa hygrometer yang ada pada ruang fermentasi tembakau di KOPA Tarutama Nusantara Jember. Analisa akurasi alat dilakukan di ruang fermentasi tembakau TBN di KOPA Tarutama Nusantara selama 40 kali selama 10 jam dengan interval waktu 15 menit sekali. Nilai selisih yang didapatkan dari hasil pengujian perbandingan nilai bacaan suhu menggunakan alat monitoring suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT 11 dengan alat pengukur suhu dan kelembaban standar berupa Hygrometer didapatkan nilai selisih suhu minimal sebesar 0°C dan nilai selisih suhu maksimal sebesar 1°C dengan standar deviasi suhu sensor DHT 11 sebesar  $\pm 1,414$  °C.

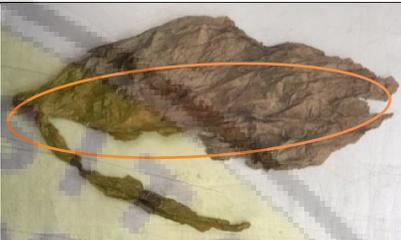
Nilai selisih yang didapatkan dari hasil pengujian perbandingan nilai bacaan kelembaban menggunakan alat monitoring suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT 11 dengan alat pengukur suhu dan kelembaban standar berupa Hygrometer didapatkan nilai selisih kelembaban minimal sebesar 0% dan nilai selisih kelembaban maksimal sebesar 3% dengan standar deviasi kelembaban sensor DHT 11 sebesar  $\pm 2,976$  %. Menurut Alif (2018), sensor DHT 11 memiliki skala pembacaan suhu 0-50 °C dengan error  $\pm 2$  °C dan kelembaban 20-90% RH dengan error  $\pm 5$  % RH sehingga hasil dari pengujian akurasi alat, alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT masuk dalam toleransi error sensor DHT 11 dan sensor tersebut dapat diartikan berfungsi dengan baik.

### **3.4 Analisa Efisiensi Kinerja**

Analisa efisiensi kinerja dilakukan untuk mengetahui pengaruh alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT yang telah di implementasikan di ruang fermentasi tembakau bawah naungan terhadap efisiensi kinerja pada pengawas ruang fermentasi. Menurut Ristianingrum (2017), analisa efisiensi kinerja dapat dilakukan dengan cara membandingkan waktu yang dibutuhkan oleh petugas ruang fermentasi sebelum dan sesudah implementasi alat. Suhu dan kelembaban ruang fermentasi tembakau bawah naungan dilakukan pengecekan secara berkala sebanyak tiga kali dalam sehari yaitu pada pukul 07.00, 11.00 dan 15.00 WIB dan dilakukan secara manual menggunakan alat hygrometer. Alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT memudahkan pengawas ruang fermentasi tembakau karna petugas tidak perlu mengecek suhu dan kelembaban di ruang fermentasi secara manual dan tidak perlu lagi melakukan pencatatan data suhu dan kelembaban pada kertas datasheet yang tersedia. Pengawas ruang fermentasi hanya perlu membuka aplikasi Cayenne untuk mengetahui suhu dan kelembaban ruang fermentasi tembakau TBN kemudian data yang sudah dihasilkan akan terekam otomatis secara online menuju aplikasi Cayenne dan dapat didownload kapanpun dan dimanapun. Nilai efisiensi waktu kinerja menggunakan alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT pada ruang fermentasi tembakau TBN adalah sebesar 6,9 % yang masuk ke dalam kriteria sangat efisien mengacu pada Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 690.900.327 Tahun 1994.

### 3.5 Analisa Efektifitas Mutu Tembakau

**Tabel 1.** Jumlah tembakau berdasarkan kualitas setelah implementasi alat

Mutu Tembakau	Alat Ukur Suhu dan Kelembaban		Gambar
	Hygrometer	DHT 11	
Tembakau Kering	140kg	40kg	
Tembakau Berminyak	400kg	240kg	
Tembakau Bermutu	1660kg	1920kg	

Stapel A disusun dari tumpukan daun tembakau bawah naungan (TBN) dengan jumlah tembakau seberat 2,2 ton. Tabel 1 menunjukkan bahwa saat menggunakan alat monitoring suhu dan kelembaban standar berupa hygrometer, tembakau kering yang ada pada stapel A pertama sebanyak 6,4% atau 140 kg sedangkan setelah implementasi alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT jumlah tembakau kering pada stapel A kedua turun sebanyak 1,8% menjadi 4,6% atau 40 kg tembakau kering. Tembakau berminyak yang ada pada stapel A juga mengalami penurunan, pada saat penggunaan alat monitoring suhu dan kelembaban standar berupa hygrometer ditemukan tembakau berminyak sebesar 20% atau 400 kg pada stapel A pertama namun setelah implementasi alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT jumlah tembakau berminyak pada stapel A kedua turun sebanyak 8% menjadi 12% atau 240 kg. Mutu tembakau yang sudah masak secara optimal dapat dilihat dari daun hasil fermentasi tembakau yang tidak kering maupun tidak berminyak. Tolak ukur

masak optimal daun tembakau lebih banyak diukur secara fisik, khususnya warna daun dan tekstur daun. Kecepatan mencapai kemasakan optimal banyak ditentukan oleh varietas, posisi daun dan batang dan perlakuan pasca panen (Tirtosastro & Murdiyati, 2016). Tembakau stapel A pertama yang menggunakan alat ukur suhu dan kelembaban standar terdapat 1660 kg tembakau dengan mutu terbaik namun setelah implementasi alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT pada stapel A kedua, tembakau dengan mutu terbaik meningkat menjadi 1920 kg.

Alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT akan mengirimkan short message service kepada petugas ruang fermentasi ketika suhu terlalu tinggi dan kelembaban terlalu rendah dan dapat melakukan tindakan yaitu membuka jendela. Tampilan data suhu dan kelembaban yang diterima di *user interface* petugas ruang fermentasi dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Tampilan pesan yang Muncul di Handphone Petugas

Efektifitas mutu tembakau stapel A sesudah dilakukan implementasi alat adalah sebesar 115,7%, nilai tersebut masuk ke dalam kriteria sangat efektif mengacu pada Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 690.900.327 Tahun 1994 dan dapat diimplementasi di ruang fermentasi tembakau TBN di KOPA Tarutama Nusantara. Pengukuran efektivitas ini mengacu pada Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 690.900.327. Tabel 2 menyajikan kriteria penilaian efektivitas berdasarkan Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 690.900.327 Tahun 1996.

**Tabel 2.** Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 690.900.327 Tahun 1996

Presentase (%)	Kriteria
>100	Sangat Efektif
90-100	Efektif
80-90	Cukup Efektif
60-80	Kurang Efektif
<60	Tidak Efektif

## 4. KESIMPULAN

Alat monitoring suhu dan kelembaban pada ruang fermentasi tembakau (TBN) berbasis IoT dengan menggunakan sensor DHT 11 dapat merekam suhu dan kelembaban ruang fermentasi dan mengirimkan data secara online menuju server IoT berupa aplikasi Cayenne. Alat monitoring ini dapat meningkatkan efisiensi kinerja dan efektifitas mutu tembakau. Efisiensi kinerja mendapat nilai 6,9% yang berarti sangat efisien begitu pula dengan kenyamanan pekerja yang meningkat dari 17 menjadi 22. Efektifitas mutu tembakau juga meningkat setelah dilakukan implementasi alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT menjadi 115,7 % yang berarti sangat efektif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan dukungan dalam penelitian dan penulisan artikel ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, F., Rahayu, Y. S., & Faizah, U. (2015). Efektifitas kombinasi filtrat daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan filtrat daun paitan (*Thitonia diversifolia*) sebagai pestisida nabati hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius*) pada tanaman padi. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 4(1), 25–31.
- Alif, Y. (2018). Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. *Kanisus*, 5(3), 1-9.
- Basoenando. (2014). Pemasaran Tembakau Besuki NO, Produksi Petani di Kabupaten Jember, Faktor-faktor yang Berpengaruh dan Strategi Pengembangannya. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Jember.
- Djajadi. (2012). Tembakau Cerutu Besuki-NO : Pengembangan Areal dan Permasalahannya di Jember Selatan. *Perspektif*, 7(1), 12–19. <https://doi.org/10.21082/p.v7n1.2008>.
- Hidayat, D., & Sari, I. (2021). Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things ( IoT ). *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, 4(2), 525–530. <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/JUTIKOMP/article/view/1676/995>
- IEC. (2016). Software engineering – Product quality. *International Organization for Standardization (ISO) / International Electrotechnical Commission (IEC)*, 2(3), 1–4.
- Iqbal, M. (2021). Pembuatan Sistem Pendeteksi Wajah Menggunakan Sensor Kamera Face Detector Berbasis Arduino Atmega328. *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer*, 4(1), 10-21.
- Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 690.900. 327 Tahun 1994 Tentang Pedoman Penilaian dan Kinerja Keuangan. *Jakarta: Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia*.
- Ristianingrum, N. (2017). Peningkatan efisiensi dan produktivitas perusahaan manufaktur dengan sistem Just In Time. *Jurnal Ilmiah Ilmu Akuntansi, Keuangan Dan Pajak*, 1(2), 41–53.
- Tirtosastro, S., & Murdiyati, A. S. (2016). Teknologi Pengolahan Tembakau. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 3(2), 80–88.
- Wagner, S., Lochmann, K., Heinemann, L., Kläs, M., Trendowicz, A., Plösch, R., Seidi, A., Goeb, A., & Streit, J. (2012). The Quamoco product quality modelling and assessment approach.



*Proceedings - International Conference on Software Engineering*, 1133–1142.  
<https://doi.org/10.1109/ICSE.2012.6227106>

Widowati. (2018). Proses Fermentasi Tembakau Bawah Naungan di PT Perkebunan Nusantara X Kebun Ajong Gayasan Kabupaten Jember. *Jurnal Pertanian*, 4(2), 10-25.

