E-ISSN : 2988-1986
https://ejournal.cahayailmubangsa.institute/index.php/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 10 No 7 Tahun 2025

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KUALITAS MINYAK KAYU PUTIH DI KABUPATEN BURU BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Al Imran[1*], Edi Suhardi Rahman[2], Sitti K Kasim[3]
[1] Electrical Engineering Education, Universitas Negeri Makassar, Indonesia
[2] Electrical Engineering, Universitas Negeri Makassar, Indonesia
[3] Informatics and Computer Engineering Education, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

E-mail: al.imran@unm.ac.id[1], edisuhardi@unm.ac.id[2], sitti.k.kasim@gmail.com[3]

ABSTRACT

This research is research and development (R&D). The purpose of this study was to design an Internet of Things (IoT)-based eucalyptus oil quality detection system in Buru Regency and to determine the results of system development testing using a tool testing method. This development involved the implementation of an ESP32, a DS18b20 temperature sensor, a pH sensor, an MQ3 sensor, an Arduino, and a Telegram application for user information. Test results showed the physical characteristics of the eucalyptus oil quality detector performed well, with a functionality suitability rating of 100%, indicating the system was suitable for use. Furthermore, the usability evaluation results, based on user feedback, were categorized as very good, ranging from 81 to 100%.

Keywords: Oil quality system, Eucalyptus oil, Internet of Things (IoT)

ABSTRAK

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (research and development/R&D). Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan rancang bangun sistem pendeteksi kualitas minyak kayu putih di Kabupaten Buru berbasis Internet of Things (IoT) dan untuk mengetahui hasil pengujian pengembangan sistem tersebut menggunakan metode pengujian alat. Pengembangan ini melibatkan penerapan ESP32, Sensor Suhu DS18b20, Sensor Ph, Sensor MQ3, Arduino, dan aplikasi Telegram untuk pengguna mendapatkan informasi. Hasil Pengujian ciri-ciri fisik pendeteksi kualitas minyak kayu putih berjalan dengan baik, aspek functionality suitability menunjukkan bahwa alat ini memperoleh persentase 100% menandakan bahwa sistem layak digunakan. Selain itu, hasil evaluasi usability dari tanggapan pengguna dalam kategori sangat baik berada pada interval 81-100%.

Kata Kunci: Sistem kualitas Minyak, Minyak kayu Putih, Internet of Things (IoT)

Article History
Received: Desember 2025
Reviewed:Desember 2025
Published: Desember 2025

Plagiarism Checker No 235
Prefix DOI : 10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi terutama diera revolusi 4.0 maka setiap generasi baru harus mampu menyesuaikan dan mengembangkan diri terhadap lingkungan yang akan dihadapi. Akan banyak ditemukan problematika dan dinamika dalam era globalisasi, untuk itu diharapkan pengetahuan secara teoritis yang didapat dari materi perkuliahan sehingga bisa diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.Minyak kayu putih salah satu minyak yang digunakan dalam pengobatan pada tubuh manusia namun masyarakat was-was dengan adanya minyak kayu putih palsu yang bukannya mengobati malah merusak tubuh. Dalam rangka pengembangan teknologi penulis akan membantu pihak-pihak untuk memecahkan permasalahan yang terjadi dengan memberikan solusi melalui penelitian yang akan dilakukan. Dengan adanya sistem Internet Of Things (IOT) yang dibuat nantinya dapat mempermudah pendeteksi kualitas pada minyak kayu putih.

(Limantara et al., 2017) menyatakan Internet Of Things yaitu konsep atau skenario dari objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Menurut (Shodiqin & Kurniawan, 2020) Arduino merupakan kitelektronik atau papan rangkaian elektronik open-source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

(Rudianto, 2020) menyatakan bahwa Kendall 2010 menyatakan, RAD adalah pendekatan berorientasi objek dalam pengembangan sistem yang mencakup metode pengembangan dan perangkat lunak. Tujuan utama RAD adalah untuk mengurangi waktu yang biasanya diperlukan dalam siklus hidup pengembangan sistem tradisional, terutama antara tahap perancangan dan penerapan sistem informasi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Ketel minyak kayu putih yang berlokasi di Kabupaten Buru, Provinsi Maluku. Pelaksanaan kegiatan penelitian berlangsung selama dua bulan mulai Juni 2024 hingga September 2024. Jenis Penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian *research and development* (*R & D*). (Saputro, 2017) menyatakan metode *research and development* (*R & D*) adalah jenis penelitian yang menghasilkan produk dalam bidang keahlian tertentu, yang diikuti produk sampingan tertentu serta memiliki efektifitas dari sebuah produk. Sehingga dapat disimpulkan, penelitian *research and development* (*R & D*) adalah metode penelitian dan pengembangan yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan

produk tersebut. Produk yang dimaksud dalam penelitian ini adalah rancang bangun sistem teknologi pendeteksi suhu dan monitoring kualitas pada minyak kayu putih di kabupaten Buru berbasis *Internet Of Things (IOT*).

Adapun beberapa desain penelitian yang telah dibuat, yaitu:

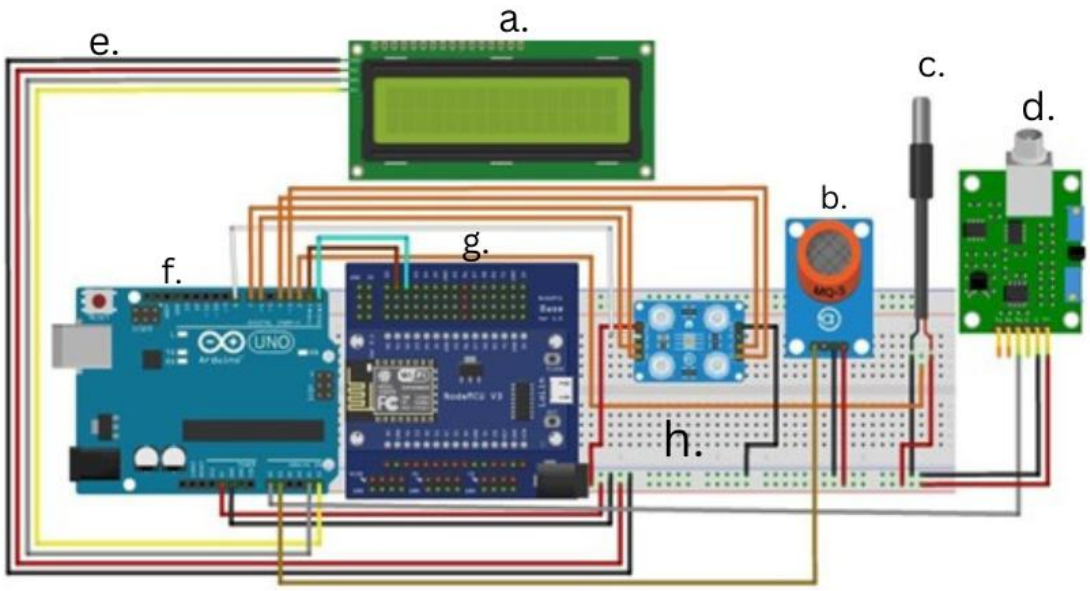
1) Perakitan Perangkat Keras (*Hardware*)

Menyiapkan Perangkat Keras seperti *Arduino Uno*, sensor *waterproof*, *Handphone*/komputer, layar *LCD*, dan kabel *Jumper*, sensor *MQ3*, *sensor* Ph.

2) Perakitan Perangkat Lunak (*Software Engineering*)

Instal Arduino Json, *one wire*, *liquid crystal*, dan *Dallas Temperatur*

Untuk lebih jelasnya akan ditampilkan gambar, gambar alur kerja, dan keterangan gambar pada gambar 1 dan gambar 2 berikut tampilannya:



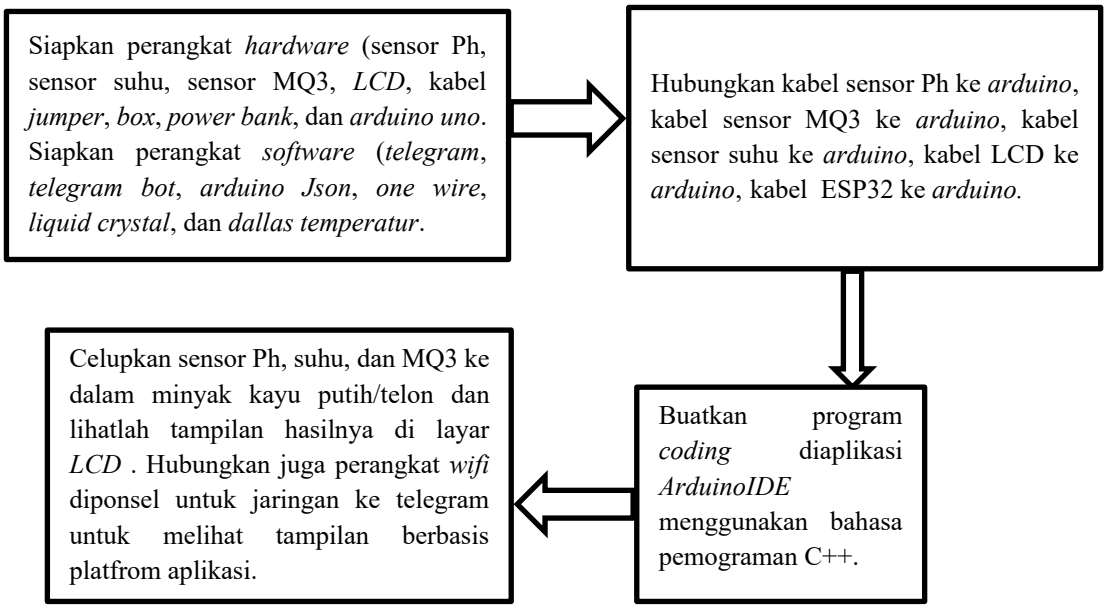
Gambar 1. Desain Rangkaian Alat

Sumber: Penulis (2024)

Keterangan:

a. Layar LCD
b. Sensor MQ3
c. Sensor suhu waterproof
d. Penghubung sensor Ph
e. Kabel Jumper
f. Arduino Uno
g. ESP8266
h. Projectboard

3) **Perakitan Perangkat Keras (*Hardware*) dan Perangkat Lunak (*Software Engineering*)**



Gambar 2. Diagram Alur dan Cara Kerja Alat

Keterangan Alur dan Cara Kerja Alat:

a. Siapkan perangkat hardware seperti sensor Ph, sensor MQ3, Sensor suhu atau Ds18b20, box, *arduino uno, kabel jumper, power bank,* ESP8266, dan layar LCD.
b. Siapkan perangkat *software* seperti telegram, *telegram bot, arduino Json, one wire, liquid crystal*, dan *dallas temperatur*.
c. Mulai melakukan pemasangan kabel atau menghubungkan tiap perangkat dan sensor ke arduino uno.
d. Menghubungkan sensor Ph ke arduino, sensor Ph biasanya terdiri dari dua bagian: elektroda dan modul pembaca. Modul pembaca Ph dapat memiliki beberapa pin seperti vcc, gnd, dan signal (output).
    a) *VCC (Power)*: Hubungkan pin VCC sensor Ph ke pin 5V pada arduino.
    b) *GND (Ground*): Hubungkan pin GND sensor Ph ke pin GND pada arduino.
    c) *Signal (Output*): Hubungkan pin Signal sensor Ph ke pin analog A0 pada arduino. Ini digunakan untuk membaca nilai Ph dari sensor.
e. Menghubungkan sensor MQ3 (Sensor Gas Alkohol) ke *arduino*, sensor MQ3 digunakan untuk mendeteksi gas alkohol di udara. Sensor ini juga memiliki beberapa pin, biasanya ada *VCC*, *GND*, dan *AOUT* (*Analog Output*) atau *DOUT* (*Digital Output*).
    a) VCC (Power): Hubungkan pin VCC sensor MQ3 ke pin 5V pada arduino.
    b) GND (Ground): Hubungkan pin GND sensor MQ3 ke pin GND pada arduino.

c) AOUT (Analog Output): Hubungkan pin AOUT sensor MQ3 ke pin A1 pada arduino, karena pin A0 sudah digunakan untuk sensor Ph.Jika menggunakan DOUT (Digital Output), bisa menghubungkannya ke pin digital Arduino seperti D2 untuk membaca output digital (high atau low).

f. Menghubungkan sensor DS18B20 (Sensor Suhu) ke a*rduino*, sensor DS18B20 adalah sensor suhu yang menggunakan protokol komunikasi 1-*wire*. Perlu menggunakan pin data untuk berkomunikasi dengan sensor ini.
   a) VCC (Power): Hubungkan pin VCC sensor DS18B20 ke pin 5V pada arduino.
   b) GND (Ground): Hubungkan pin GND sensor DS18B20 ke pin GND pada arduino.
   c) Data (Pin 1-Wire): Hubungkan pin Data sensor DS18B20 ke pin D3 (atau pin digital lainnya pada arduino) untuk komunikasi. Selain itu, perlu menambahkan resistor pull-up 4.7kΩ antara VCC dan Data untuk memastikan komunikasi berjalan dengan baik

g. Menghubungkan Layar *LCD* 16x2 (I2C) ke *arduino*, Layar *LCD* sering kali menggunakan modul I2C untuk komunikasi, yang hanya membutuhkan dua kabel untuk data (*SDA*) dan clock (*SCL*), selain *VCC* dan *GND*.
   a) VCC (*Power*): Hubungkan pin VCC modul LCD ke pin 5V pada arduino.
   b) GND (*Ground*): Hubungkan pin GND modul LCD ke pin GND pada arduino.
   c) SDA (*Serial Data*): Hubungkan pin SDA modul LCD ke pin A4 pada arduino (untuk arduino Uno).
   d) SCL (*Serial Clock*): Hubungkan pin SCL modul LCD ke pin A5 pada arduino (untuk arduino Uno)

h. Menghubungkan ESP32 ke *arduino*, ESP32 adalah *mikrokontroler* yang lebih canggih dengan kemampuan *wifi* dan *bluetooth*. Dapat menghubungkannya dengan Arduino untuk berbagai aplikasi seperti mengirim data melalui internet.
   a) VCC (*Power*): Hubungkan pin VCC ESP32 ke pin 5V pada arduino atau menggunakan sumber daya eksternal 5V.
   b) GND (*Ground*): Hubungkan pin GND ESP32 ke pin GND pada arduino.
   c) TX (*Transmitter*): Hubungkan pin TX pada ESP32 ke pin RX (pin 0) pada arduino untuk komunikasi serial. d. RX (Receiver): Hubungkan pin RX pada ESP32 ke pin TX (pin 1) pada arduino. Jika ingin menggunakan komunikasi yang lebih baik atau menggunakan wifi, bisa memprogram ESP32 secara terpisah menggunakan Arduino IDE

i. Semua perangkat sudah dihubungkan tahap selanjutnya buatkan program coding di

aplikasi Arduino IDE menggunakan bahasa pemograman C++.

j. Hubungkan kabel sensor Ph ke power bank atau laptop, kemudian celupkan sensor Ph, sensor suhu, sensor MQ3 ke dalam minyak kayu putih atau minyak telon dan lihatlah hasil tampilannya dilayar lcd.
k. Hubungkan juga perangkat wifi diponsel untuk jaringan ke telegram untuk melihat tampilan berbasis platfrom aplikasi.

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk pengumpulan data atau pengukuran objek dari suatu variabel penelitian. Untuk mendapatkan data yang tepat dan kesimpulan yang sesuai dengan keadaan sebenarnya, maka diperlukan suatu instrumen yang valid, konsisten, dan akurat dalam memberikan data hasil penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner/angket, kuesioner validator akan menguji aspek *usability*. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian selain minyak kayu putih, yaitu berupa perangkat keras *(Hardware)* yang terdiri dari *Laptop/handphone, Arduino, NodeMCU ESP8266, LCD 16 X 2, I2C LCD,* Sensor *waterproof, Projectboard,* Kabel Jumper dan resistor, Kabel *USB,* Sensor Ph, dan Sensor *MQ3*. Perangkat Lunak *(Software Engineering)* yang terdiri dari *Arduino Json, LiquidCrystal_I2C, CTBot, Dallas Temperature, dan One Wire*. Adapun beberapa teknik pengumpulan data yaitu, studi literature, observasi, kuesioner, dan wawancara. Proses analisis data yang digunakan adalah metode pengujian alat, analisis data bertujuan untuk menghitung data variabel yang diujikan yaitu kualitas pada sistem teknologi yang dirancang berbasis *internet of things*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan diuraikan proses pengembangan aplikasi pengenalan rancang bangun sistem pendeteksi kualitas minyak kayu putih di kabupaten Buru berbasis *Internet Of Things* (*IOT*). Proses dan hasil pengujian merujuk pada model pengembangan *waterfall*.

3.1 Hasil Pengembangan Sistem

Penelitian ini menghasilkan rancang bangun sistem pendeteksi kualitas minyak kayu putih di kabupaten Buru berbasis *Internet of Things* (*IOT*). Sistem ini dirancang untuk memberikan perbedaan kualitas minyak kayu putih yang tidak optimal, untuk mendapatkan informasi perbedaan kualitas minyak kayu putih diperlukan sistem aplikasi telegram. Hal ini memungkinkan pemilik minyak kayu putih atau pihak terkait dengan cepat mengetahui kualitas minyak kayu putih berdasarkan data yang diterima melalui platform tersebut.

Berikut adalah beberapa tahapan yang telah dilakukan hingga dapat dihasilkan alat ini:

1. Hasil Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, dilakukan Proses Analisis Kebutuhan melalui observasi dan studi literatur secara mendalam. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan spesifikasi alat yang diperlukan dalam pembangunan sistem ini, melibatkan aspek perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras, yaitu *Laptop/handphone, Arduino, NodeMCU ESP8266, LCD 16 X 2, I2C LCD,* Sensor *waterproof, Projectboard,* Kabel Jumper dan resistor, Kabel *USB,* Sensor Ph, dan Sensor *MQ3*. Perangkat lunak, yaitu *Arduino Json, LiquidCrystal_I2C, CTBot, Dallas Temperature, dan One Wire*.

2. Membangun Sistem

Pembangunan sistem merupakan kelanjutan dari fase analisis kebutuhan. Pada tahap ini, dibuat desain sementara yang difokuskan sesuai dengan perencanaan yang telah dirancang oleh peneliti. Rancangan ini mencakup arsitektur sistem yang sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Adapun beberapa desain penelitian yang telah dibuat, yaitu:

a. Perakitan Perangkat Keras (Hardware)

Menyiapkan Perangkat Keras seperti *Arduino Uno*, sensor waterproof, sensor Ph, sensor MQ3, power bank, *Handphone*/komputer, dan kabel *Jumper*.

b. Perakitan Perangkat Lunak (Software Engineering)

Instal Arduino Json, crystal liquid, dan Dallas *Temperatur*.

a) Membuat Pemograman Sistem

Rancang bangun alat pendeteksi minyak kayu putih di kabupaten Buru berbasis Internet Of Things (IOT) memerlu aplikasi Telegram sebagai media untuk memberitahu informasi walaupun bukan secara real time menggunakan Telegram Bot yang terhubung ke internet dan terkoneksi langsung melalui Wi-Fi yang terintegrasi pada ESP8266. Sistem software yang digunakan adalah Arduino IDE, program ini menggunakan bahasa pemrograman C++ .

b) Evaluasi

Evaluasi merupakan tahap yang dilakukan untuk menilai dan memastikan apakah alat yang telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan atau belum. Jika telah memenuhi kriteria yang diinginkan, keputusan dapat diambil untuk melanjutkan pengembangan. Namun, jika tidak memenuhi ekspektasi, maka perlu dilakukan revisi untuk meningkatkan kualitasnya. Berdasarkan hasil perancangan dan perakitan perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software)

dari alat secara keseluruhan sudah sesuai dengan keinginan peneliti sehingga dapat dilanjutkan pada proses selanjutnya yaitu tahap uji coba dan pengujian sistem di lokasi penelitian.

3.2 Hasil Pengujian Sistem

Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dikembangkan. Ini mencakup pengujian pengiriman informasi pendeteksi kualitas minyak kayu putih secara langsung dan pemeriksaan aspek-aspek *functionalty suitability* berdasarkan metode pengujian alat. Pengujian *usability* akan dilakukan pada tahap berikutnya, yaitu evaluasi sistem. Selain itu, pengembang juga melakukan validasi sistem yang akan digunakan dalam uji coba lapangan.

1. Pengujian ciri-ciri fisik pendeteksi kualitas minyak kayu putih

(Dewi, 2020) menyatakan bahwa Ph minyak kayu putih hasil penyulingan adalah 5,78. Sedangkan (Afida et al., 2022) menyatakan Ph minyak telon adalah 7,23-7,54. Jadi dapat saya simpulkan berdasarkan tabel hasil uji yang dilakukan telah sesuai dengan referensi yang dijelaskan. Jadi pembahasan pada tabel diatas akan diuraikan di bawah ini, percobaan Pertama (Ke-1) sampai kelima (ke-5): Nilai Sensor Ph terhadap minyak kayu putih Penyulingan adalah 5, 91, sensor suhu = 32, 02 ^{o}c, sensor MQ3 = 850 ppm. Keenam (Ke-6) sampai Sepuluh (ke- 10): Nilai Sensor Ph terhadap minyak kayu putih Penyulingan adalah 5, 94, sensor suhu = 32, 02 ^{o}c, sensor MQ3 = 850 ppm. Jadi pembahasan pada tabel diatas akan diuraikan di bawah ini, percobaan Pertama (Ke-1) sampai kelima (ke-5): Nilai Sensor Ph terhadap minyak kayu putih telon adalah 8,62, sensor suhu = 32, 02 ^{o}c, sensor MQ3 = 850 ppm. Keenam (Ke-6) sampai Sepuluh (ke- 10): Nilai Sensor Ph terhadap minyak kayu putih telon adalah 11,87, sensor suhu = 32, 02 ^{o}c, sensor MQ3 = 795 ppm. Dari uraian pengujian di atas diambil kesimpulan bahwa, pengujian minyak kayu putih dan minyak telon adalah terdeteksi dan sudah sesuai dengan referensi pembanding.

2. Pengujian Pengiriman Informasi sistem pendeteksi kualitas minyak kayu putih

Tabel 1. Pengujian Pengiriman Informasi Pada Telegram dan LCD

No	Aspek yang diuji	Keterangan
1	Sensor kualitas Minyak kayu putih ketika memberi informasi di Telegram	Berhasil
2	Sensor kualitas Minyak kayu putih ketika memberi informasi di LCD	Berhasil
3	Kualitas minyak kayu putih ketika diuji pada sensor Ph	Berhasil
4	Kualitas minyak kayu putih ketika diuji pada sensor Suhu	Berhasil
5	Kualitas minyak kayu putih ketika diuji pada sensor MQ3	Berhasil

Sumber: Hasil pengujian pengiriman informasi, 2024

3. ***Pengujian Functionality Suitability***

Instrumen functionality *suitability* terdiri dari 10 pertanyaan terkait setiap fungsi *hardware* dan *software* sistem. Setiap fungsi dinilai oleh 2 (dua) orang ahli sistem dan jawaban setiap pertanyaan menggunakan skala *Guttman*. Setiap fungsi berjalan dengan baik maka ahli akan *men-checklist* pada kolom "Ya". Apabila fungsi yang diuji tidak berjalan maka validasi akan *menchecklist* pada kolom "Tidak". Hasil pengujian dari aspek *functionality suitability* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Pengujian *Functionality Suitability*

No	Butir Uji	Hasil	
		Ya	Tidak
1	Apakah sensor Ph berfungsi dengan baik?	2	0
2	Apakah sensor suhu berfungsi dengan baik?	2	0
3	Apakah sensor MQ3 berfungsi dengan baik?	2	0
4	Apakah Telegram mampu memberikan informasi sensor dengan baik?	2	0
5	Apakah keseluruhan sistem pendeteksi kualitas minyak kayu putih berfungsi dengan baik?	2	0
6	Apakah informasi dari sensor dapat diterima oleh LCD?	2	0
7	Apakah Arduino Uno berfungsi dengan baik?	2	0
8	Apakah Projeck board berfungsi dengan baik?	2	0
9	Apakah ESP32 berfungsi dengan baik?	2	0
10	Apakah kabel jumpernya berfungsi dengan baik?	2	0
Total		20	0

Sumber: Hasil olah data, 2024

a. Penilaian fungsi dengan hasil " Ya"

$$Ya = \frac{\text{Jumlah ya}}{\text{Skor maksimal}} X\ 100\%$$

$$= \frac{20}{20} X\ 100\%$$

$$= 100\ \%$$

b. Penilaian fungsi dengan hasil "Tidak"

$$a = \frac{\text{Jumlah tidak}}{\text{Skor maksimal}} X\ 100\%$$

$$= \frac{0}{20} X\ 100\%$$

$$= 0\ \%$$

Tabel 3. Pengujian Functionality Suitability

No	Interval (%)	Kategori	Persentase Penilaian Fungsi "Ya" (%)
1	81-100	Sangat Layak	100
2	61-80	Layak	0

3	41-60	Kurang Layak	0
4	21-40	Tidak Layak	0
5	0-20	Sangat Tidak Layak	0
Jumlah			**100**

Sumber: Hasil olah data, 2024

Berdasarkan perhitungan di atas maka diperoleh persentasi jumlah "Ya" sebanyak 100% dan "Tidak" sebanyak 0%. Maka dari itu kualitas sistem dapat dinyatakan diterima sesuai aspek functionality suitability dengan kategori sangat baik.

4. Evaluasi Sistem

Perancangan suatu sistem memerlukan evaluasi dari pengguna sebagaimana dari awal pengembangan ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Evaluasi sistem ini dilakukan melalui pengujian usability yang bertujuan untuk mendapatkan tanggapan langsung dari pengguna. Metode pengujian usability menggunakan instrumen dengan skala Likert. Hasil dari penyebaran instrumen ini mencakup 13 pertanyaan yang dijawab oleh 10 responden, dan rincian respon dapat ditemukan dalam tabel berikut.

Tabel 4. Aspek Pengujian Usability

Responden	Skor Aspek Usability									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Q2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Q3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Q4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
Q5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Q6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Q7	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
Q8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Q9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Q10	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
Q11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Q12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Q13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Rata-rata	65	65	65	65	65	64	64	63	62	57

Sumber: Hasil Olah Data, 2024

Tabel 5. Analisis Jawaban Responden

Respoden	Hasil Angket	Kategori
1	100	Sangat Baik
2	100	Sangat Baik
3	100	Sangat Baik
4	100	Sangat Baik
5	100	Sangat Baik
6	98,5	Sangat Baik

7	98,5	Sangat Baik
8	96,9	Sangat Baik
9	95,39	Sangat Baik
10	87,7	Sangat Baik

Sumber: Hasil Olah Data, 2024

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa 10 orang respoden memberikan penilaian dalam kategori" Sangat Baik."

Tabel 6. Konversi Kategori Tanggapan Pengguna

No	Interval (%)	Kategori	Jumlah Responden	Persentase Penilaian
1	81-100	Sangat Baik	10	100
2	61 - 80	Baik	0	0
3	41 - 60	Kurang Baik	0	0
4	21 - 20	Tidak Baik	0	0
5	0-20	Sangat Tidak Baik	0	0
Jumlah			10	100

Sumber: Hasil olah data, 2024

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa 10 orang memberikan penilaian dalam kategori" Sangat Baik."

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa 10 orang respoden memberikan penilaian dalam kategori "Sangat Baik". Setiap 13 pertanyaan yang digunakan untuk meenilai instrumen berada pada interval 81-100% maka kriteria validasi untuk setiap aspek pertanyaan adalah "Sangat Baik."

3.3 Implementasi Sistem

Sistem pendeteksi minyak kayu putih ini memanfaatkan kombinasi ESP32 dengan aplikasi telegram sebagai alat pengirim informasi ketika kualitas minyak kayu putih dideteksi. Sistem ini berhasil beroperasi dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Untuk hasil sistem pendeteksi minyak kayu putih di kabupaten Buru berbasis Internet Of Things (IOT) dapat dilihat berikut.

Tabel 7. Hasil Penilaian Funtionalluty Suitability

No	Butir Uji	Hasil	
		Yes	No
1	Apakah sensor Ph berfungsi dengan baik?	2	
2	Apakah sensor suhu berfungsi dengan baik?	2	
3	Apakah sensor MQ3 berfungsi dengan baik?	2	
4	Apakah Telegram mampu memberikan informasi sensor dengan baik?	2	
5	Apakah keseluruhan sistem pendeteksi kualitas minyak kayu putih	2	

	berfungsi dengan baik?		
6	Apakah informasi dari sensor dapat diterima oleh *LCD?*	2	
7	Apakah *Arduino Uno* berfungsi dengan baik?	2	
8	Apakah *Projeck board* berfungsi dengan baik?	2	
9	Apakah *ESP32* berfungsi dengan baik?	2	
10	Apakah kabel jumpernya berfungsi dengan baik?	2	
Total		20	

3.4 Pembahasan

Rancang bangun sistem pendeteksi kualitas minyak kayu putih di kabupaten Buru berbasis Internet Of Things (IOT) memiliki hasil uji berdasarkan pengujian ciri-ciri fisik pendeteksi kualitas minyak kayu putih di mana ciri-ciri fisik yang diuji adalah Ph, suhu, dan kadar alkohol. Hasil uji yang didapat setelah melakukan pengujian dapat dipaparkan sebagai berikut:

Percobaan Pertama (Ke-1) sampai kelima (ke-5) : Nilai Sensor Ph terhadap Minyak Kayu Putih Penyulingan adalah 5, 91, sensor suhu = 32, 02 oc, sensor MQ3 = 850 ppm. Keenam (Ke-6) sampai Sepuluh (ke- 10): Nilai Sensor Ph terhadap Minyak Kayu Putih Penyulingan adalah 5, 94, sensor suhu = 32, 02 oc, sensor MQ3 = 850 ppm. Pembahasan pada tabel diatas akan diuraikan di bawah ini, percobaan Pertama (Ke-1) sampai kelima (ke-5) : Nilai Sensor Ph terhadap Minyak Kayu Putih Penyulingan adalah 8,62, sensor suhu = 32, 02 oc, sensor MQ3 = 850 ppm. Keenam (Ke-6) sampai Sepuluh (ke- 10): Nilai Sensor Ph terhadap Minyak Kayu Putih Penyulingan adalah 11,87, sensor suhu = 32, 02 oc, sensor MQ3 = 795 ppm.

Teori yang mendukung standarisasi kualitas minyak kayu putih sangat cocok dengan sampel yang telah diuji di mana (Dewi, 2020) menyatakan bahwa Ph minyak kayu putih hasil penyulingan adalah 5,78. Sedangkan (Afida et al., 2022) menyatakan, Ph minyak telon adalah 7,23-7,54. Jadi dapat saya simpulkan berdasarkan tabel hasil uji yang dilakukan telah sesuai dengan referensi yang dijelaskan. Jadi kesimpulannya hasil pengujian ciri-ciri fisik pendeteksi kualitas minyak kayu putih telah berhasil dan memenuhi teori pembanding. Sistem ini menggunakan Aplikasi telegram sebagai alat pengirim informasi apabila untuk mengetahui kualitas minyak kayu putih. Tahap awal melibatkan analisis kebutuhan, dimana kebutuhan keseluruhan sistem baik *hardware* maupun *software* ditentukan berdasarkan hasil observasi. Observasi berupa wawancara dengan Bapak Uci dan Bapak La Aduli, salah satu pemilik Ketel minyak kayu putih di kabupaten Buru, Maluku. *Hardware* melibatkan *Mikrokontroler ESP32*, sensor Ph, sensor suhu, dan sensor *MQ3*. Kebutuhan *software* melibatkan *Arduino IDE* dan *Telegram Bot*.

Tahap selanjutnya yaitu tahap pengkodean sistem, diikuti oleh tahap pengujian dan evaluasi menggunakan aspek *functionality suitability*, dan *usability*. Pengujian melibatkan aspek-aspek seperti *functionality suitability*, dan *usability*. Pengujian *functionality suitability* menggunakan skala *Guttman* dan melibatkan dua ahli sistem. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem memenuhi aspek *functionality suitability* dengan kategori sangat baik. Pengujian selanjutnya yaitu pengujian *usability*. Pengujian *usability* dilakukan menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada responden. Dan hasilnya menunjukkan bahwa semua responden memberikan penilaian "sangat baik" dengan rata-rata jawaban 81-100%. Oleh karena itu, kualitas sistem dari segi *usability* juga dianggap memenuhi standar untuk penilaian.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian rancang bangun sistem pendeteksi kualitas minyak kayu putih di Kabupaten Buru berbasis Internet of Things (IoT) menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan berupa alat pendeteksi kualitas minyak kayu putih telah memenuhi kriteria kelayakan dan berfungsi optimal. Berdasarkan hasil pengujian, alat ini terbukti memiliki functionality suitability sebesar 100% yang menandakan seluruh fitur dapat bekerja dengan baik, serta aspek usability berada pada kategori sangat baik dengan rata-rata penilaian responden pada rentang 81–100%. Uji karakteristik fisik minyak kayu putih juga menunjukkan akurasi sensor yang stabil, di mana pada penyulingan pertama dan kelima diperoleh nilai pH 5,91, suhu 32,02°C, dan kadar alkohol 850 PPM; sementara penyulingan keenam dan kesepuluh menunjukkan nilai pH 5,94, suhu 32,02°C, dan kadar alkohol 850 PPM. Pada minyak telon, percobaan pertama dan kelima menghasilkan pH 8,62, suhu 32,02°C, dan kadar alkohol 795 PPM, sedangkan percobaan keenam dan kesepuluh menunjukkan pH 11,87, suhu 32,02°C, dan kadar alkohol 795 PPM. Hasil ini menegaskan bahwa sistem IoT yang dibangun mampu mendeteksi kualitas minyak secara sangat baik, sensornya bekerja stabil, serta dapat membedakan karakteristik minyak kayu putih hasil penyulingan dengan produk pabrik secara akurat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Afida, N. M., Almira, N. A., & Harismah, K. (2022). Uji Kualitas dan Sifat Fisiko Kimia Sediaan Minyak Telon Bayi dengan Variasi Blending Essential Oil. *Jurnal Farmasi Klinik Dan Sains*, *2*(1), 114–121.

[2] Dewi, T. M. K. (2020). *PADA PROSES DEPARAFINISASI MENGGUNAKAN MINYAK KAYU PUTIH PADA PEWARNAAN HE (Hematoxylin eosin)*. UNIMUS.

[3] Saputro, B. (2017). *Manajemen penelitian pengembangan (research & development) bagi penyusun tesis dan disertasi*. Aswaja Presindo.

[4] Limantara, A. D., Purnomo, Y. C. S., & Mudjanarko, S. W. (2017). Pemodelan sistem pelacakan lot parkir kosong berbasis sensor ultrasonic dan internet of things (IoT) pada lahan parkir diluar jalan. *Prosiding Semnastek*.

[5] Shodiqin, M. A., & Kurniawan, W. D. (2020). Analisa sistem pengendalian dan pengawasan level tangki air berbasis arduino uno dan internet of things. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, *9*(2), 51–52.

[6] Rudianto, R. (2020). The Implementation of the RAD model in the Development of Tender Selection Programs Using the AHP Method. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, *3*(2), 232–239.