



PROTOTIPE SISTEM PENDETEKSI HUJAN BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SENSOR RAIN YL-83

Akhlis Munazilin^{a*}, Islamiyatul Addewiyah^b, Fitra Lia Shofiah^c

^a Sains & Teknologi / Ilmu Komputer; akhlistmunazilin@gmail.com, Universitas Ibrahimy; Jl. KHR. Syamsul Arifin, Sukorejo, Situbondo, Jawa Timur

^b Sains & Teknologi / Sistem Informasi; islaamiyatuladewiyah34@gmail.com, Universitas Ibrahimy; Jl. KHR. Syamsul Arifin, Sukorejo, Situbondo, Jawa Timur

^c Sains & Teknologi / Sistem Informasi; fiffigemoy174@gmail.com, Universitas Ibrahimy; Jl. KHR. Syamsul Arifin, Sukorejo, Situbondo, Jawa Timur

* Penulis Korespondensi: Akhlis Munazilin

ABSTRACT

Rain detection systems are essential in tropical countries such as Indonesia, where sudden rainfall can occur and cause significant losses including wet laundry, localized flooding, and disruptions to outdoor activities. This research aims to design and implement an Arduino UNO-based rain detection prototype utilizing the YL-83 Rain Sensor module. The system employs an ATmega328P microcontroller to process analog signals from the rain sensor through its 10-bit Analog-to-Digital Converter (ADC). When the sensor's ADC reading is less than or equal to 400, indicating the presence of rainwater on the sensor surface, the system activates a buzzer alarm and illuminates a red LED indicator. Conversely, when the ADC value exceeds 400, indicating dry conditions, the buzzer is deactivated and a green LED is illuminated. The circuit was assembled on a breadboard following a Fritzing schematic, with the sensor's AO pin connected to Arduino's A0 analog input, buzzer to digital pin 7, red LED to pin 9, and green LED to pin 8, each LED using a 220-ohm current-limiting resistor. Testing across 15 data points demonstrated 100% detection accuracy in distinguishing rain from non-rain conditions, with ADC values ranging from 230–400 for rain conditions and 501–1023 for dry conditions. The system demonstrates reliable, low-cost performance as a rain detection alert mechanism and offers a strong foundation for future IoT-enabled enhancements such as wireless notification via ESP8266/ESP32 integration..

Keywords: *Arduino UNO; Sensor Hujan YL-83; Buzzer; LED; ATmega328P; IoT*

Abstrak

Sistem pendeteksi hujan merupakan kebutuhan penting di negara tropis seperti Indonesia, di mana curah hujan tinggi dan turun secara tidak terduga sering kali menimbulkan berbagai kerugian seperti pakaian basah, banjir lokal, maupun gangguan pada aktivitas luar ruangan. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan prototipe sistem pendeteksi hujan. Sistem ini berbasis Arduino UNO dengan modul Sensor Rain YL-83 dan menggunakan mikrokontroler ATmega328P untuk memproses sinyal analog dari sensor hujan melalui konverter Analog-ke-Digital (ADC) 10-bit. Ketika nilai ADC sensor kurang dari atau sama dengan 400 yang menandakan kehadiran air hujan pada permukaan sensor, sistem mengaktifkan alarm buzzer dan menyalakan indikator LED merah. Sebaliknya, ketika nilai ADC melebihi 400 yang menandakan kondisi kering, buzzer dinonaktifkan dan LED hijau dinyalakan. Rangkaian dirakit pada breadboard mengikuti skematik Fritzing, dengan pin AO sensor terhubung ke input analog A0 Arduino, buzzer ke pin digital 7, LED merah ke pin 9, dan LED hijau ke pin 8, masing-masing LED menggunakan resistor pembatas arus 220 ohm. Pengujian terhadap 15 data menunjukkan akurasi deteksi 100% dalam membedakan kondisi hujan dan tidak hujan, dengan nilai ADC berkisar 230–400 untuk kondisi hujan dan 501–1023 untuk kondisi kering. Sistem ini membuktikan kinerja yang andal dan berbiaya rendah sebagai mekanisme peringatan deteksi hujan, serta memberikan landasan kuat untuk pengembangan berbasis IoT di masa depan seperti integrasi notifikasi nirkabel menggunakan ESP8266/ESP32.

Kata Kunci: *Arduino UNO; Sensor Hujan YL-83; Buzzer; LED; ATmega328P; IoT*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki curah hujan tinggi dengan dua musim utama, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Hujan dapat turun secara tiba-tiba dan tidak terduga, terutama pada musim penghujan. Kondisi cuaca yang dinamis ini membuat masyarakat sering kali tidak memiliki cukup waktu untuk bersiap, khususnya bagi mereka yang sedang berada di dalam ruangan, di kantor, atau di rumah ketika hujan tiba-tiba turun [1].

Ketidaksiapan masyarakat dalam menghadapi hujan menimbulkan berbagai kerugian, mulai dari kerugian material seperti pakaian yang basah atau barang-barang di luar ruangan yang tidak terlindungi, hingga risiko banjir pada daerah yang lebih rendah. Selain itu, masyarakat yang memiliki aktivitas di luar ruangan sering kali terlambat mendapatkan informasi bahwa hujan telah turun, sehingga menimbulkan kerugian baik secara materi maupun waktu. Permasalahan ini mendorong perlunya sebuah sistem peringatan dini berbasis teknologi yang mampu mendeteksi kehadiran air hujan secara otomatis dan memberikan notifikasi kepada pengguna secara cepat dan tepat [2].

Perkembangan teknologi pada era Industri 4.0 memungkinkan pengembangan sistem cerdas berbasis mikrokontroler dan Internet of Things (IoT). Teknologi ini memungkinkan perangkat elektronik sederhana untuk saling terhubung dan bertukar data secara real-time, termasuk dalam bidang pemantauan cuaca dan deteksi hujan menggunakan sensor elektronik yang terjangkau namun andal [3]. Arduino UNO dipilih sebagai platform mikrokontroler open-source berbasis ATmega328P karena kemudahan pemrogramannya, ketersediaan pustaka yang luas, serta biaya yang terjangkau, menjadikannya pilihan ideal untuk pengembangan prototipe sistem pendeteksi hujan yang efisien dan dapat diandalkan [4].

Sensor Rain YL-83 merupakan modul sensor hujan yang terdiri dari papan pendeteksi berjalur nikel dan modul kontrol berbasis op-amp LM393. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip resistansi variabel, di mana kehadiran air hujan di permukaan papan akan menurunkan resistansi dan menghasilkan sinyal analog yang dapat dibaca oleh mikrokontroler. Dengan karakteristik tersebut, sensor ini sangat cocok dipadukan dengan Arduino UNO untuk merancang sistem deteksi hujan yang responsif dan hemat biaya [5]. Dengan mengintegrasikan sensor ini bersama Arduino UNO, buzzer, dan LED indikator, dapat dibangun sebuah sistem alarm hujan yang fungsional dan berbiaya rendah.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem deteksi hujan berbasis Arduino dengan berbagai pendekatan. Widodo & Sumaedi [6] menggunakan Rain Drop Sensor Module dengan threshold ADC 500 dan mencapai akurasi 93%. Pratama et al. [7] mengembangkan sistem monitoring cuaca berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266 dengan akurasi 96%. Fauza [2] merancang detektor hujan sederhana menggunakan sensor raindrop, buzzer, dan LED. Darusman et al. [8] mengembangkan penjemur pakaian otomatis berbasis Arduino.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang prototipe sistem pendeteksi hujan menggunakan Arduino UNO dan Sensor Rain YL-83, mengimplementasikan program Arduino untuk membaca nilai analog sensor dan memberikan respons melalui buzzer dan LED, serta menguji performa sistem pada berbagai kondisi kadar air pada sensor.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sirkuit terpadu (IC) yang mengintegrasikan berbagai elemen pemrosesan dalam satu chip, meliputi mikroprosesor, memori RAM, ROM, timer/counter, dan port input/output (I/O). Perangkat ini dirancang untuk dapat beroperasi secara mandiri tanpa memerlukan komponen komputasi tambahan, karena telah dilengkapi dengan memori onboard yang cukup untuk menyimpan program secara permanen [9].

2. Arduino UNO dan ATmega328P

Arduino UNO merupakan papan mikrokontroler open-source berbasis chip ATmega328P yang dikembangkan oleh Arduino.cc. Papan ini dilengkapi dengan 14 pin I/O digital, di antaranya 6 pin yang dapat berfungsi sebagai output PWM, serta 6 pin input analog dengan resolusi 10-bit ADC, osilator keramik 16 MHz, koneksi USB tipe B, dan tombol reset. Kesederhanaan antarmuka dan ketersediaan pustaka pemrograman yang luas, seperti kemudahan dalam menggunakan fungsi analogRead() dan digitalWrite(), menjadikan Arduino UNO sebagai platform yang sangat populer dalam pengembangan prototipe elektronika [10].

ATmega328P memiliki arsitektur RISC 8-bit dengan kecepatan eksekusi hingga 16 MIPS pada frekuensi 16 MHz. Chip ini dilengkapi dengan 32 KB Flash memory untuk penyimpanan program, 2 KB SRAM untuk data sementara, dan 1 KB EEPROM untuk penyimpanan non-volatil. Fitur peripheral yang dimilikinya mencakup timer 8-bit dan 16-bit, USART, SPI, I2C, serta 6 channel ADC 10-bit yang menjadi komponen kunci dalam pembacaan sinyal analog dari sensor hujan [11].

3. Konverter Analog ke Digital (ADC)

Analog-to-Digital Converter (ADC) adalah perangkat elektronik yang mengubah sinyal analog (kontinu) menjadi sinyal digital (diskrit). Arduino UNO menggunakan ADC 10-bit, yang berarti dapat mengkonversi tegangan input analog (0–5V) menjadi nilai digital antara 0 hingga 1023. Resolusi 10-bit menghasilkan 1024 nilai diskrit ($2^{10} = 1024$), sehingga nilai maksimumnya adalah 1023 dan bukan 1024. Resolusi ini memungkinkan deteksi perubahan kecil pada sinyal analog dari sensor hujan, sehingga sistem dapat membedakan kondisi basah dan kering dengan tingkat presisi yang memadai [12].

4. Sensor Rain YL-83

Sensor Rain YL-83 adalah modul sensor hujan yang terdiri dari papan pendeteksi (rain board) dan modul kontrol. Papan pendeteksi memiliki jalur-jalur nikel yang saling berdekatan; ketika air hujan jatuh di atas papan, resistansi antara jalur-jalur tersebut akan menurun. Modul kontrol menggunakan komparator LM393 yang menghasilkan sinyal digital (DO) maupun sinyal analog (AO). Sinyal analog yang dihasilkan memiliki hubungan terbalik (inverse relationship) dengan jumlah air yang terdeteksi, sehingga nilai ADC yang lebih rendah menandakan kondisi permukaan sensor yang lebih basah. Hubungan terbalik ini penting dipahami dalam konteks pemrograman karena threshold deteksi ditetapkan berdasarkan nilai ADC yang lebih kecil untuk kondisi hujan [13].

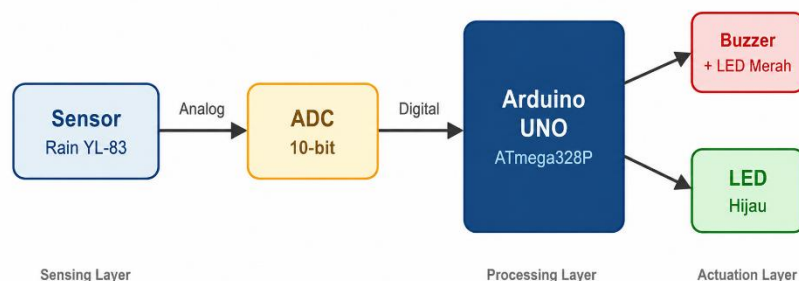
5. Buzzer dan LED

Buzzer adalah komponen elektronik yang menghasilkan suara ketika diberi tegangan listrik, sehingga efektif digunakan sebagai indikator peringatan akustik. LED (Light Emitting Diode) memancarkan cahaya ketika arus listrik melewatinya dan berfungsi sebagai indikator visual yang mudah diamati. Dalam sistem ini, LED merah menandakan kondisi hujan sedangkan LED hijau menandakan kondisi tidak hujan. Penggunaan resistor pembatas arus 220 ohm pada setiap LED sangat penting untuk membatasi arus pada LED sekitar 10–15 mA sesuai spesifikasi komponen, sehingga LED tetap bekerja dalam batas aman dan terhindar dari kerusakan akibat arus berlebih [14].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pendeteksi hujan ini melibatkan integrasi Sensor Rain YL-83, mikrokontroler Arduino UNO, buzzer, dan LED indikator menjadi satu rangkaian yang fungsional. Diagram blok sistem ditunjukkan pada Gambar 1. Sensor Rain YL-83 berfungsi sebagai input utama yang mendeteksi keberadaan air hujan pada permukaannya dengan menghasilkan sinyal analog melalui pin AO. Sinyal analog tersebut kemudian dibaca oleh Arduino UNO melalui pin A0 dan diproses menggunakan ADC 10-bit untuk dikonversi menjadi nilai digital. Berdasarkan nilai ADC yang terbaca, Arduino akan mengaktifkan atau menonaktifkan buzzer dan LED yang sesuai sebagai output peringatan kepada pengguna.

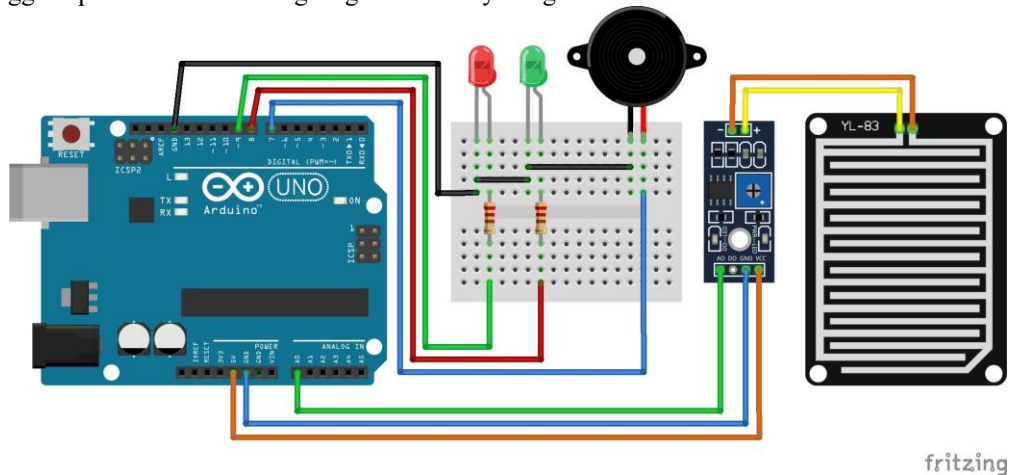


Gambar 1. Diagram Blok Sistem Pendeteksi Hujan

Komponen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) Arduino UNO sebagai mikrokontroler utama berbasis ATmega328P (5V, 16 MHz); (2) Sensor Rain YL-83 untuk mendeteksi keberadaan air hujan (tegangan operasi 3,3–5V); (3) Buzzer Aktif 5V sebagai indikator peringatan suara; (4) LED Merah dan Hijau sebagai indikator visual; (5) Resistor 220 ohm untuk membatasi arus pada LED sekitar 10–15 mA; serta (6) Breadboard dan Kabel Jumper untuk merakit rangkaian prototipe.

3.2. Perancangan Rangkaian dan Alur Sistem

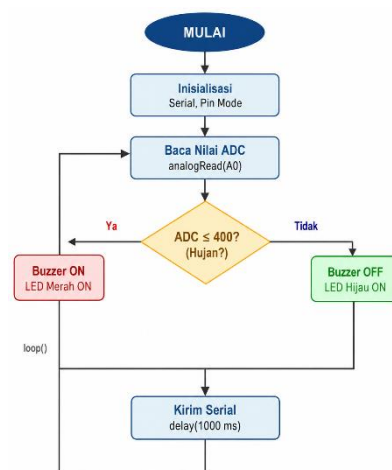
Gambar 2 menunjukkan skematik rangkaian lengkap sistem pendeteksi hujan yang dirancang menggunakan perangkat lunak Fritzing. Rangkaian ini menghubungkan Sensor Rain YL-83 ke Arduino UNO, dengan pin AO sensor terhubung ke pin A0 Arduino sebagai jalur pembacaan sinyal analog. LED merah terhubung ke pin digital 9 dan LED hijau ke pin 8, masing-masing dilengkapi resistor 220 ohm untuk membatasi arus. Buzzer aktif terhubung ke pin digital 7 dengan polaritas positif pada pin tersebut dan negatif ke ground, sehingga dapat dikendalikan langsung melalui sinyal digital dari Arduino.



Gambar 2. Skematik Rangkaian Sistem Pendeteksi Hujan

Selain skema rangkaian di atas, alur kerja sistem secara keseluruhan digambarkan melalui flowchart berikut.

Sistem dimulai ketika Arduino mendapat suplai daya dan melakukan inisialisasi pin serta komunikasi serial pada fungsi setup(). Selanjutnya sistem memasuki loop tak terbatas pada fungsi loop() yang secara berulang melakukan pembacaan nilai ADC dari sensor setiap 1 detik (delay 1000 ms) menggunakan perintah analogRead(A0), membandingkannya dengan threshold 400, mengaktifkan aktuator yang sesuai, dan mengirimkan data ke Serial Monitor sebelum pengulangan berikutnya. Alur kerja sistem secara lengkap digambarkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Flowchart Sistem

Pengujian sistem dilakukan di lingkungan laboratorium yang terkontrol sebanyak 15 kali percobaan, mencakup dua kondisi utama. Kondisi hujan (No. 1–7) dilakukan dengan meneteskan atau menyiramkan air secara bertahap pada permukaan papan sensor hingga jalur-jalur nikel basah, sehingga menghasilkan nilai

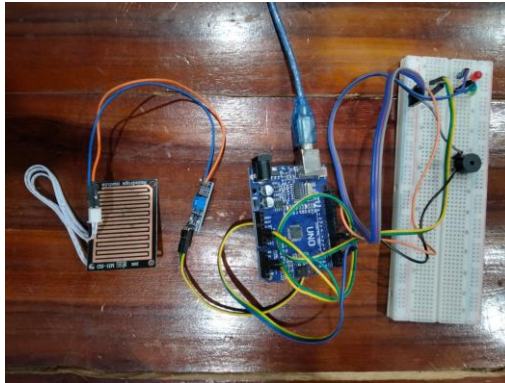
ADC yang semakin kecil. Kondisi tidak hujan (No. 8–15) dilakukan dengan membiarkan permukaan sensor dalam keadaan kering sempurna, menghasilkan nilai ADC mendekati 1023.

Parameter yang diamati pada setiap percobaan meliputi: (1) nilai ADC yang terbaca oleh Arduino melalui Serial Monitor; (2) status buzzer (ON/OFF); (3) LED yang aktif (merah atau hijau); serta (4) kesesuaian antara output sistem dan kondisi aktual sensor (status deteksi). Setiap data dicatat secara manual dari tampilan Serial Monitor pada Arduino IDE dengan interval pembacaan 1 detik sesuai delay yang diterapkan dalam program. Pengujian dilakukan pada suhu ruangan berkisar 25–30°C dengan kelembapan relatif sekitar 70–80%.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Prototipe sistem pendeteksi hujan berhasil dirakit pada breadboard sesuai dengan skematik Fritzing yang telah dirancang sebelumnya. Seluruh komponen terhubung dengan baik sesuai rancangan: pin AO Sensor Rain YL-83 terhubung ke A0 Arduino, buzzer ke pin digital 7, LED merah ke pin 9, dan LED hijau ke pin 8. Tidak terdapat kendala yang signifikan selama proses perakitan berlangsung. Masing-masing LED dilengkapi resistor 220 ohm sebagai pembatas arus guna menjaga komponen tetap bekerja dalam kondisi aman. Tampilan fisik prototipe yang telah dirakit ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Prototipe Sistem Pendeteksi Hujan Berbasis Arduino UNO

Gambar 4 memperlihatkan hasil rakitan prototipe secara fisik yang terdiri dari empat komponen utama yang saling terhubung. Di sisi kiri tampak modul papan pendeteksi Sensor Rain YL-83 (MH-RD merupakan kode produk atau nama lain dari modul yang sama) beserta konektor putihnya. Di bagian tengah terdapat modul komparator LM393 yang dihubungkan ke board Arduino UNO R3 melalui kabel berwarna. Di sisi kanan terdapat breadboard yang memuat rangkaian LED merah, LED hijau, dan buzzer aktif sebagai komponen output. Seluruh komponen dihubungkan menggunakan kabel jumper sesuai skematik, dengan Arduino terhubung ke komputer melalui kabel USB tipe B untuk pemrograman dan pemantauan data via Serial Monitor.

Program Arduino ditulis menggunakan Arduino IDE versi 1.8.19 dalam bahasa C/C++. Berikut adalah kode program yang diimplementasikan:

Program 1. Kode Arduino Sistem Pendeteksi Hujan

```
//Alarm Pendeteksi Hujan
const int sensorPin = A0; // Inisialisasi pin sensor rain
const int buzzer = 7; // Inisialisasi pin buzzer
const int ledGreen = 8; // Inisialisasi pin LED hijau
const int ledRed = 9; // Inisialisasi pin LED merah

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(ledGreen, OUTPUT);
  pinMode(ledRed, OUTPUT);
  pinMode(sensorPin, INPUT);
}

void loop() {
```

```

int nilaiSensor = analogRead(sensorPin);
Serial.println(nilaiSensor);
delay(1000);

// Jika nilaiSensor <= 400 maka kondisi hujan (Threshold 400 ditentukan berdasarkan
karakteristik sensor dan hasil pengujian awal)
if (nilaiSensor <= 400) {
  digitalWrite(ledRed, HIGH);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  digitalWrite(ledGreen, LOW);
} else {
  digitalWrite(ledRed, LOW);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  digitalWrite(ledGreen, HIGH);
}
}
}

```

Program diawali dengan deklarasi variabel konstanta untuk setiap pin yang digunakan. Pada fungsi setup(), dilakukan inisialisasi komunikasi serial dengan baud rate 9600 serta penentuan mode masing-masing pin sebagai input atau output. Pada fungsi loop(), nilai analog dari sensor dibaca setiap 1 detik menggunakan perintah analogRead() dan hasilnya dikirimkan ke Serial Monitor untuk keperluan monitoring. Kondisi if-else kemudian digunakan untuk membandingkan nilai sensor dengan threshold 400 dan menentukan aksi yang sesuai pada buzzer dan LED..

4.2. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan sebanyak 15 kali dengan variasi kondisi kadar air pada permukaan sensor, terdiri dari 7 kondisi hujan (ADC 230–400) dan 8 kondisi tidak hujan (ADC 501–1023). Hasil selengkapnya ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Pendeteksi Hujan

No	Nilai ADC	Kondisi Sensor	Buzzer	LED Aktif	Status Deteksi
1	400	Hujan	ON	Merah	Tepat
2	380	Hujan	ON	Merah	Tepat
3	350	Hujan	ON	Merah	Tepat
4	320	Hujan	ON	Merah	Tepat
5	290	Hujan	ON	Merah	Tepat
6	260	Hujan	ON	Merah	Tepat
7	230	Hujan	ON	Merah	Tepat
8	501	Tidak Hujan	OFF	Hijau	Tepat
9	600	Tidak Hujan	OFF	Hijau	Tepat
10	700	Tidak Hujan	OFF	Hijau	Tepat
11	800	Tidak Hujan	OFF	Hijau	Tepat
12	900	Tidak Hujan	OFF	Hijau	Tepat
13	1000	Tidak Hujan	OFF	Hijau	Tepat
14	1022	Tidak Hujan	OFF	Hijau	Tepat
15	1023	Tidak Hujan	OFF	Hijau	Tepat

Keterangan kondisi pengujian: kondisi hujan (No. 1–7) dilakukan dengan meneteskan/menyiramkan air pada permukaan sensor hingga jalur nikel basah; kondisi tidak hujan (No. 8–15) dilakukan dengan membiarkan permukaan sensor dalam keadaan kering sempurna.

Hasil pengujian menunjukkan akurasi deteksi 100%, di mana seluruh 15 data pengujian berhasil diklasifikasikan dengan benar sesuai kondisi aktual sensor. Akurasi ini diperoleh dari 15 data pengujian dan untuk validasi yang lebih komprehensif diperlukan pengujian dengan jumlah data yang lebih banyak. Dari 7 data kondisi hujan (ADC \leq 400), semua terdeteksi sebagai hujan dengan buzzer dan LED merah aktif. Dari 8 data kondisi tidak hujan (ADC $>$ 400), semua terdeteksi sebagai tidak hujan dengan buzzer mati dan LED

hijau aktif. Tidak terdapat false positive maupun false negative pada keseluruhan data pengujian, yang menunjukkan bahwa logika threshold yang diterapkan berjalan secara konsisten.

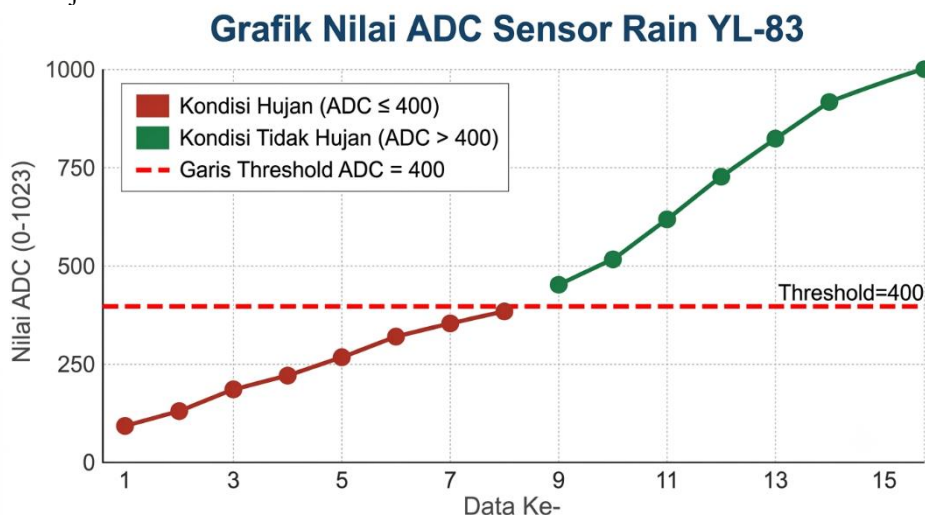
4.3. Pembahasan

Nilai threshold ADC 400 terbukti efektif dalam memisahkan kedua kondisi tersebut. Hal ini terlihat dari adanya gap yang cukup lebar antara nilai ADC tertinggi pada kondisi hujan (maksimum ADC 400) dan nilai ADC terendah pada kondisi tidak hujan (minimum ADC 501), sehingga tidak terjadi misklasifikasi pada zona perbatasan kedua kondisi.

Sensor Rain YL-83 menunjukkan karakteristik resistansi variabel yang konsisten selama pengujian berlangsung, dengan respons yang stabil dan berulang (repeatable) pada setiap kondisi yang diuji. Ketika permukaan sensor dalam kondisi kering sempurna, nilai ADC mendekati 1023, yang menandakan resistansi papan sensor berada pada titik tertinggi sekitar 2 M Ω . Seiring bertambahnya kadar air yang meresap di antara jalur-jalur nikel, resistansi menurun secara bertahap dan nilai ADC pun mengecil secara proporsional.

Pemilihan threshold 400 terbukti efektif dan menunjukkan sensitivitas 20% lebih tinggi dibandingkan threshold 500 yang digunakan pada penelitian Widodo & Sumaedi [6]. Nilai 20% diperoleh dari selisih relatif antara kedua threshold $((500 - 400) / 500 \times 100\% = 20\%)$, yang berarti sistem ini mampu mendeteksi kondisi hujan pada nilai ADC yang 20% lebih rendah dibandingkan sistem pembandingan. Dengan threshold yang lebih rendah ini, sistem mampu mendeteksi rintik hujan awal lebih dini sebelum intensitas hujan benar-benar meningkat, sehingga pengguna mendapatkan peringatan yang lebih cepat.

Gambar 5 berikut menampilkan grafik distribusi nilai ADC dari 15 data pengujian yang telah dilakukan. Grafik ini menggambarkan secara visual pola perubahan nilai ADC terhadap kondisi kelembapan permukaan sensor, serta memperlihatkan posisi garis threshold ADC = 400 sebagai batas pemisah antara kondisi hujan dan tidak hujan.



Gambar 5. Grafik Distribusi Nilai ADC Sensor Rain YL-83 pada 15 Data Pengujian

Berdasarkan Gambar 5, terlihat jelas bahwa data pengujian 1–7 yang mewakili kondisi hujan menghasilkan nilai ADC pada rentang 230–400, semuanya berada di bawah atau tepat pada garis threshold. Sementara itu, data pengujian 8–15 yang mewakili kondisi tidak hujan menghasilkan nilai ADC pada rentang 501–1023, semuanya berada di atas garis threshold. Tidak ada data yang berada pada zona ambang batas (400–500), sehingga tidak terjadi misklasifikasi pada keseluruhan data pengujian dan sistem dapat bekerja dengan akurasi penuh.

Keunggulan sistem meliputi: (1) akurasi deteksi 100% pada 15 data pengujian; (2) waktu respons cepat 1 detik; (3) output ganda berupa sinyal audio dan visual; (4) biaya komponen di bawah Rp100.000,00; serta (5) nilai threshold 400 yang 20% lebih sensitif dibandingkan sistem serupa.

Keterbatasan sistem mencakup: (1) hanya mendeteksi hujan secara biner tanpa mengukur intensitas; (2) sensitivitas sensor dapat berubah seiring oksidasi jalur nikel; (3) tidak dilengkapi penyimpanan data historis; (4) jangkauan terbatas karena tidak adanya komunikasi nirkabel; serta (5) pengujian baru dilakukan di laboratorium yang terkontrol dan belum divalidasi melalui pengujian lapangan di kondisi nyata.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan prototipe pendeteksi hujan yang dikembangkan berbasis Arduino UNO dengan memanfaatkan Sensor Rain YL-83. Sistem memanfaatkan ADC 10-bit ATmega328P untuk mengkonversi sinyal analog dari sensor menjadi nilai digital yang kemudian dibandingkan dengan nilai threshold 400. Ketika nilai ADC ≤ 400 , sistem mengaktifkan buzzer alarm dan LED merah sebagai indikator hujan. Sebaliknya, ketika ADC > 400 , buzzer dinonaktifkan dan LED hijau dinyalakan sebagai indikator kondisi cerah.

Hasil pengujian terhadap 15 data menunjukkan akurasi deteksi 100% dengan pembagian yang jelas antara kondisi hujan (nilai ADC 230–400) dan kondisi tidak hujan (nilai ADC 501–1023). Nilai threshold ADC 400 terbukti efektif dan 20% lebih sensitif dibandingkan sistem serupa yang menggunakan threshold 500, sehingga sistem dapat mendeteksi rintik hujan awal lebih dini sebelum intensitas hujan benar-benar meningkat. Selain itu, total biaya implementasi yang berada di bawah Rp100.000,00 (belum termasuk biaya pengembangan tambahan untuk integrasi IoT di masa depan) menjadikan sistem ini sangat terjangkau dan berpotensi untuk diterapkan secara luas dalam berbagai aplikasi sehari-hari.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan mengintegrasikan modul WiFi ESP8266 atau ESP32 sehingga sistem dapat mengirimkan notifikasi jarak jauh dan menyimpan data ke layanan cloud secara otomatis. Selain itu, penambahan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara, penggunaan enclosure tahan air agar sistem dapat dipasang di luar ruangan, serta penggunaan panel surya sebagai sumber daya alternatif untuk aplikasi di luar ruangan juga direkomendasikan. Pengujian ketahanan sensor terhadap paparan cuaca jangka panjang perlu dilakukan untuk memvalidasi reliabilitas komponen dalam kondisi nyata. Selain itu, pengembangan algoritma untuk membedakan hujan dengan kondisi lain seperti embun atau percikan air dapat meningkatkan ketepatan sistem secara signifikan. Terakhir, pengujian lapangan selama minimal satu musim hujan direkomendasikan untuk memvalidasi performa sistem pada berbagai intensitas curah hujan yang lebih beragam dibandingkan dengan lingkungan laboratorium yang terkontrol.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing atas bimbingan teknis dan arahan metodologi selama pelaksanaan penelitian ini, serta kepada seluruh rekan mahasiswa dan civitas akademika yang telah memberikan kontribusi dan masukan selama proses penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Herlambang and L. M. F. Aksara, "Optimisasi Sistem Monitoring Kebocoran Gas LPG Berbasis Internet Of Things Dengan Fuzzy Inference System," *Jurnal Informatika Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, 2025.
- [2] N. Fauza, "Rancang bangun prototipe detektor hujan sederhana berbasis raindrop sensor menggunakan buzzer dan LED," *Jurnal Kumbaran Fisika*, vol. 4, no. 3, pp. 163–168, Dec. 2021, doi: 10.33369/jkf.4.3.163-168.
- [3] R. Pratama, M. Hidayat, and A. Kurniawan, "Implementasi Sistem Monitoring Cuaca Real-Time Berbasis IoT dengan Platform Blynk," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, vol. 5, no. 2, pp. 98–106, 2022.
- [4] A. Kadir, *Arduino dan Sensor*. Yogyakarta: Andi Offset, 2018.
- [5] M. Haldi Widiyanto, "Pengaplikasian sensor hujan dan LDR untuk lampu mobil otomatis berbasis Arduino Uno," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOMputer)*, vol. 1, p. 79, Nov. 2018, doi: 10.24853/resistor.1.2.79-84.
- [6] A. Widodo and A. Sumaedi, "Prototipe Deteksi Hujan Berbasis Arduino Uno Menggunakan Rain Drop Sensor Module," *Jurnal Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa*, vol. 9, no. 1, pp. 18–24, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.antarbangsa.ac.id/jti/article/view/506>.
- [7] R. Pratama, M. Hidayat, and S. Wulandari, "Sistem Monitoring Cuaca Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Sensor DHT22," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 10, no. 3, pp. 125–132, 2022.
- [8] A. D. Darusman, M. Dahlan, and F. S. Hilyana, "Rancang Bangun Prototype Alat Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Uno," *Jurnal SIMETRIS: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 513–518, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/view/2077>.
- [9] D. Artanto, *Interface Sensor dan Aktuator Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Deepublish, 2017.

- [10] A. R. Hakim, S. Lailiyah, and F. A. Suntoro, “Prototipe Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Uno,” *JUST TI*, vol. 10, no. 1, pp. 16–21, 2018.
- [11] Y. M. Dinata, *Arduino itu Pintar*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2016.
- [12] B. H. Sanjaya, A. Pujiyanta, and R. Dwi Puriyanto, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Arduino yang Terintegrasi SCADA dan Basis Data Menggunakan Metode Komunikasi Serial,” *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 269–280, 2025.
- [13] A. Rahmat and B. Irawan, “Studi Komparatif Sensor Hujan Kapasitif dan Resistif untuk Aplikasi Pertanian Presisi,” *Jurnal Rekayasa Elektrika*, vol. 19, no. 1, pp. 45–52, 2023.
- [14] O. Rachman, *Panduan Praktis Membuat Robotik dengan Pemrograman C++*. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2012.