

**Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan
Berbasis *Internet of Things* (IoT)**



Oleh :

DILA RIZKY YANTI

09030581721009

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

**Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan Berbasis
*Internet of Things (IoT)***

PROJEK AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Diploma Komputer



Oleh :

DILA RIZKY YANTI

09030581721009

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

PROJEK AKHIR

**Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan Berbasis
*Internet of Things (IoT)***

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Diploma
Komputer

Oleh :

DILA RIZKY YANTI

09030581721009

Pembimbing I,

**Palembang, Agustus 2020
Pembimbing II,**



Kemahyanto Exaudi, S. Kom., M.T.
NIP. 198405252016011201



Aditya P. P. Prasetyo, S.Kom., M.T.
NIP. 198810202016011201

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Komputer,**



Huda Ubaya, S.T., M.T.
NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 24 Juli 2020

Tim Penguji:

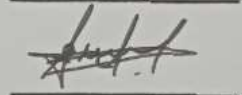
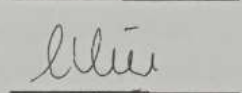
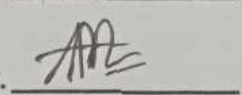
1. Ketua : Sutarno, M.T.

2. Pembimbing I : Kemahyanto Exaudi, S.Kom., M.T.

3. Pembimbing II : Aditya P. P. Prasetyo, S.Kom., M.T.

4. Penguji I : Sri Desy Siswanti, M.T.

5. Penguji II : Sarmayanta Sembiring, M.T.



Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, S.T., M.T.
NIP. 198106162012121003

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dila Rizky Yanti

Nim : 09030581721009

Judul : Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan Berbasis
Internet of Things (IoT).

Menyatakan bahwa laporan projek akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam laporan projek akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari manapun.



Palembang, 08 Agustus 2020



Dila Rizky Yanti
NIM. 09030581721009

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya” (QS. Al-Baqarah: 286)

“Wahai Tuhan kami berikanlah rahmat kepada kami dari sisi-mu dan sempurnakanlah bagi kami petunjuk yang lurus dalam urusan kami “(QS. Al Kahfi:10)

“Dimana ada niat, di situ ada jalan. Dimana ada ikhtiar, di situ ada jalan keluar”

Kupersembahkan Kepada :

- Allah Subhanahu Wa Ta’ala
- Kepada Kedua Orang Tua
- Saudara dan Keluarga
- Almamaterku

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Projek Akhir dengan baik. Projek Akhir yang berjudul **“Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan Berbasis *Internet of Things* (IoT)”**

Penulisan projek ini tentunya tidak lepas dari bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan banyak ucapan terima kasih yang sebesar besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan banyak nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan projek akhir ini.
2. Ayah dan Ibu juga keluarga tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan doa dan restu serta bantuan secara moral dan material.
3. Bapak Kemahyanto Exaudi, S. Kom., M.T. selaku dosen Pembimbing I dan Bapak Aditya Putra Perdana P, S.Kom., M.T. selaku dosen Pembimbing II sekaligus orang yang telah memberikan motivasi dan juga bimbingan dengan baik secara teoritis maupun moral dalam menyelesaikan projek ini.
4. Bapak Huda Ubaya, S.T., M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Jaidan Jauhari, Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

7. Sahabat saya Bila, Boo, Tata, Dwik, Dika, Alim, Devin, Suta, Ekik, Novri, Elak, Sofhic, Eva, Nada, Windi, Rizqi, Vira, Alma yang telah memberi dorongan semangat untuk menyelesaikan proyek ini.
8. Teman-teman seperjuangan proyek Teknik Komputer 2017 yang senantiasa turut membantu secara moral juga spriritual.
9. Semua Pihak yang telah membantu penyusunan laporan proyek akhir saya yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan proyek ini karena keterbatasan kemampuan dalam penulisan proyek ini penulis minta maaf. Dibutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kebaikan bersama untuk mencapai proyek.

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Palembang, Agustus 2020
Penulis,



Dila Rizky Yanti
NIM. 09030581721009

Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Oleh

DILA RIZKY YANTI 09030581721009

Abstrak

Penelitian ini dimaksudkan untuk membuat sistem pendeteksi debit dan kecepatan air hujan. Sistem pendeteksi dalam penelitian ini menggunakan Sensor Hujan, Sensor Water Flow YF-S201, NodeMCU ESP8266, LCD 20x4 dan *ThingSpeak*. Data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan sensor hujan yang mendeteksi adanya air hujan dan sensor water flow YF-S201 yang mendeteksi debit dan kecepatan air hujan, kemudian data akan diproses NodeMCU 8266 dan data akan ditampilkan pada LCD 20X4 dan web *ThingSpeak* yang dapat dimonitoring dalam bentuk grafik.

Kata Kunci: *Sensor hujan, Sensor Water Flow YF-S201, NodeMCU ESP 8266, LCD 20X4, ThingSpeak.*

Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan Berbasis *Internet of Things (IoT)*

By

DILA RIZKY YANTI 09030581721009

Abstract

This research is intended to create a system for detecting rainwater discharge and velocity. The detection system in this study uses a rain sensor, YF-S201 water flow sensor, NodeMCU ESP8266, 20x4 LCD and Thingspeak. The data obtained from this research is a rain sensor that detects rain water and YF-S201 water flow sensor that detects rainwater discharge and velocity, then the data will be processed in a NodeMCU 8266 and also the data will be displayed on a 20X4 LCD and that can be monitored in the form chart from thingspeak website.

Keywords : Rain Drops Sensor, Water Flow Sensor YF-S201, NodeMCU ESP 8266, LCD 20X4, ThingSpeak.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
Abstrak.....	ix
Abstract.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Debit Air	5
2.2 Kecepatan Air.....	6
2.3 Sensor Hujan (Rain Drop Sensor).....	6
2.4 Sensor Water Flow YF-S201.....	7
2.4.1 Fitur Water Flow Sensor YF-S201	8
2.5 LCD 20x4	9
2.6 NodeMCU ESP8266	10

2.7	Internet Of Things (IoT)	11
2.7.1	ThingSpeak	12
BAB III PERANCANGAN ALAT		16
3.1	Perancangan Skenario Sistem Pendeteksi Debit Dan Kecepatan Air Hujan	18
3.2	Perancangan Hardware Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan	19
3.2.1	Perancangan Sensor Hujan dengan <i>LED</i> dan LCD 20X4	19
3.2.2	Perancangan Sensor Water Flow dengan 3 <i>LED</i> dan LCD 20x4....	21
3.2.3	Perancangan Alat Secara Keseluruhan.....	24
3.3	Perancangan Software	26
3.3.1	Perancangan Software Sensor Hujan dengan LED dan LCD 20x4	27
3.3.2	Perancangan Software Sensor Water Flow dengan 3 LED dan LCD 20X4	28
3.3.3	Perancangan Software Keseluruhan.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Hasil Pengujian Hardware Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan	33
4.1.1	Pengujian Sensor Hujan dengan LED dan LCD 20x4	33
4.1.2	Pengujian Sensor Water Flow	34
4.1.3	Pengujian Sensor Water Flow dengan 3 LED dan LCD 20x4.....	36
4.2	Pengujian Alat Keseluruhan.....	38
4.3	Analisis Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN.....		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor Hujan.....	7
Gambar 2. 2 Sensor Water Flow YF-S201	8
Gambar 2. 3 LCD 20x4	9
Gambar 2. 4 NodeMCU ESP8266.....	11
Gambar 2. 5 <i>Internet of Things</i> (IoT)	12
Gambar 2. 6 Tampilan Sign Up ThingSpeak	13
Gambar 2. 7 Tampilan Gmail	13
Gambar 2. 8 Tampilan Setelah Verifikasi Gmail	13
Gambar 2. 9 Tampilan Pilihan Untuk Menggunakan <i>ThingSpeak</i>	14
Gambar 2. 10 Tampilan Setelah Masuk Ke <i>ThingSpeak</i>	14
Gambar 2. 11 Tampilan Membuat Channel	15
Gambar 2. 12 Tampilan Save Channel.....	15
Gambar 2. 13 Tampilan Channel Yang Telah di Buat	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perancangan Alat Secara Keseluruhan.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Blok Rangkaian Secara Keseluruhan.....	18
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sensor Hujan dengan LED dan LCD 20X4.....	19
Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian Sensor Hujan dengan LED dan LCD 20X4 .	20
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor Hujan dengan LED dan LCD 20X4.....	20
Gambar 3. 6 Diagram Blok Sensor Water Flow dengan 3 LED dan LCD 20X4....	21
.....	21
Gambar 3. 7 Skematik Rangkaian Sensor Water Flow dengan 3 LED dan LCD 20X4.....	22
Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor Water Flow dengan 3 LED dan LCD 20X4	22
Gambar 3. 9 Skematik Rangkaian Keseluruhan	24
Gambar 3. 10 Desain Alat Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan Berbasis IoT	25
Gambar 3. 11 Alat Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan Berbasis IoT	25
Gambar 3. 12 Flowchart Sensor Hujan dengan LED dan LCD 20x4	27
Gambar 3. 13 Flowchart Sensor Water Flow dengan 3 LED dan LCD 20x4	28

Gambar 3. 14 Flowchart Keseluruhan.....	30
Gambar 4. 1 Alat Keseluruhan	32
Gambar 4. 2 Alat Belum Menyala.....	39
Gambar 4. 3 Alat Keseluruhan (a) Alat Sudah Menyala, (b) Keadaan LED dan LCD 20X4 Ketika Belum Ada Masukkan	39
Gambar 4. 4 Alat Keseluruhan Ada (a) Alat diberi Masukkan (b) Keadaan LED dan LCD 20X4 Ketika diberi Masukkan	40
Gambar 4. 5 Tampilan <i>ThingSpeak</i>	40
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengujian Data Debit dan Kecepatan Pengujian Pertama.....	69
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengujian Data Debit dan Kecepatan Pengujian Kedua	69
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pengujian Data Debit dan Kecepatan Pengujian Ketiga	70
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengujian Data Debit dan Kecepatan Pengujian Keempat	70
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengujian Data Debit dan Kecepatan Pengujian Kelima	71
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Pengujian Data Debit dan Kecepatan Pengujian Keenam	72
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Pengujian Data Debit dan Kecepatan Pengujian Ketujuh.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fitur Sensor Water Flow YF-S201.....	8
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Hujan Dengan LED dan LCD 20X4	33
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Water Flow 200 ml.....	35
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Water Flow 500 ml.....	35
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Water Flow dengan 3 LED dan LCD 20x4	36
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Pertama.....	41
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Kedua.....	43
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Ketiga	46
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Keempat.....	57
Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian Kelima	60
Tabel 4. 10 Data Hasil Pengujian Keenam.....	61
Tabel 4. 11 Data Hasil Pengujian Ketujuh	67
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Keseluruhan	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Program

Lampiran 2. Surat Keputusan Projek

Lampiran 3. Hasil Cek Plagiat

Lampiran 4. Lembar Kegiatan Bimbingan

Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Projek Akhir

Lampiran 6. Form Perbaikan Ujian Projek Akhir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hujan merupakan kejadian alam yang sangat sering terjadi setiap harinya, hujan juga merupakan jatuhnya cairan air ke permukaan bumi yang berasal dari awan yang terdapat di atmosfer.[1] Turunnya hujan memberikan dampak positif maupun negatif bagi masyarakat, dampak positif dari hujan yaitu airnya bisa di tampung untuk persediaan di rumah, tanah menjadi subur, cuaca menjadi sejuk, dan danau ataupun sungai tidak terjadi kekeringan, sedangkan dampak negatif dari hujan yaitu seseorang akan susah beraktivitas di luar rumah, akibat hujan yang deras tanah akan menjadi terkikis mengakibatkan tanah longsor dan juga akan terjadinya banjir. Banjir merupakan salah satu dampak negatif dari hujan, banjir terjadi karena kapasitas air di sungai dan saluran air meningkat dari dayaampungnya, sehingga air di daerah sekitar saluran tergenang air dan menyebabkan banjir.[2]

Debit merupakan banyaknya jumlah volume air yang mengalir melewati suatu tempat dalam satuan waktu atau banyaknya air yang tersimpan pada suatu tempat atau dari sumber air, besar kecilnya debit air di pengaruhi oleh musim yaitu jika musim kemarau debit air akan menurun dan jika saat musim hujan maka debit air akan meningkat. Saat terjadi hujan yang sangat deras maka kecepatan air yang jatuh ke permukaan bumi juga sangat cepat yang mengakibatkan makin besarnya debit air yang mengalir.[3]

Sehingga hujan saat ini perlunya sistem deteksi debit dan kecepatan air hujan agar setiap orang dapat waspada terhadap akan terjadinya banjir apabila terjadi hujan yang sangat deras dan sebab itulah perlunya alat deteksi debit dan kecepatan air hujan yang datanya dapat di tampilkan dan juga di monitoring secara online. Saat ini *teknologi Internet of Things* (IoT) telah banyak digunakan

di berbagai aplikasi untuk mempermudah kebutuhan manusia. IoT berfungsi untuk mengumpulkan data-data yang dihasilkan oleh masing-masing benda yang terhubung ke internet untuk dapat diolah dan dianalisis menjadi informasi yang berguna, sehingga nantinya dapat digunakan untuk mengontrol dan memonitor benda tersebut.[4] Pada alat yang akan dibuat juga menggunakan sistem *Internet of Things* (IoT) sebagai media online untuk dapat melihat atau memantau hasil dari alat yang akan dibuat dan sistem *Internet of Things* (IoT) pada alat ini menggunakan aplikasi *ThingSpeak* yang akan menampilkan hasil berupa grafik.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis bermaksud untuk mengangkat kasus diatas ke dalam Proyek yang berjudul “ **SISTEM PENDETEKSI DEBIT DAN KECEPATAN AIR HUJAN BERBASIS IoT (*Internet of Things*)** ”

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dibahas dalam penulisan Proyek ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sensor yang digunakan mampu mendeteksi debit dan kecepatan air hujan ?
2. Bagaimana alat pendeteksi ini dapat memberikan informasi hujan deras, hujan sedang, dan hujan rintik ?
3. Bagaimana cara implementasi *ThingSpeak* sebagai sistem *Internet of Things* ?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah, maka penulis membuat batasan dari permasalahan ini yaitu pembuatan sistem pendeteksi debit dan kecepatan air hujan berbasis iot adalah :

1. *Rain drop sensor* hanya digunakan untuk mendeteksi air hujan.
2. Sensor yang digunakan untuk mengukur debit dan kecepatan air hujan yaitu *Sensor Water Flow*.
3. Alat ini menggunakan air pancuran sebagai prototype pengganti air hujan.

4. Menggunakan server *ThingSpeak* sebagai *Internet of Things*.
5. Data ditampilkan secara offline menggunakan LCD 20x4.
6. Penelitian ini tidak membahas detail tentang hardware.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan Projek ini yaitu :

1. Membuat prototype alat yang dapat memberikan informasi mengenai debit dan kecepatan air hujan yang akan ditampilkan pada LCD.
2. Memberi informasi tentang debit dan kecepatan air hujan secara online.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem *Internet of Things* dapat mempermudah masyarakat untuk memonitoring intensitas air hujan.
2. Dapat di implementasikan atau dikembangkan lebih lanjut sebagai alat pendeteksi terjadinya banjir.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penulisan Projek ini antara lain sebagai berikut:

1. Metode Literatur

Metode pengumpulan informasi dari jurnal yang berhubungan dengan penulisan Projek Sistem Pendeteksi Debit dan Kecepatan Air Hujan Berbasis IoT.

2. Metode Observasi

Melakukan pengamatan secara langsung sistem kerja tempat pelaksanaan Projek.

3. Metode Konsultasi

Metode konsultasi atau tanya jawab dengan dosen pembimbing.

4. Metode Perancangan

Merancang alat yang akan dibangun. Perancangan alat meliputi perancangan sensor hujan, sensor water flow dan rangkaian pendukung lainnya.

5. Metode Implementasi dan Pengujian

Mengimplementasikan alat yang akan dibuat sehingga menjadi sistem yang nyata. Serta melakukan pengujian alat tersebut. Pengujian alat bertujuan agar dapat mengetahui apakah alat bekerja dengan baik atau tidak.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan dalam Projek ini terdiri dari lima bab dengan susunan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bagian bab I berisi tentang latar belakang, batasan masalah, tujuan dan manfaat Projek, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bagian bab II menjelaskan tentang uraian informasi yang bersifat umum atau teori pendukung yang berkaitan dengan projek alat yang dibuat.

Bab III Perancangan Alat

Pada bagian bab III menjelaskan tentang tata cara perancangan alat yang akan dibuat, yang terdiri dari diagram alir perancangan alat secara keseluruhan, diagram blok rangkaian secara keseluruhan, skematik rangkaian alat, serta bentuk fisik alat.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bagian bab IV menjelaskan tentang hasil pengujian alat yang telah dibuat dan akan menganalisa tentang hasil pengujian alat yang telah dibuat.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bagian bab V berisi tentang kesimpulan hasil analisa dan saran dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Almanda, E. Dermawan, A. I. Ramadhan, E. Diniardi, and A. N. Fajar, “Analisis Desain Optimum Model Piezoelektrik PvdF Untuk Sumber Pembangkit Listrik Air Hujan Berskala Mini,” *Semin. Nas. Sains dan Teknol.* 2015, no. November 2015, pp. 1–5, 2015.
- [2] S. P. Windiastik *et al.*, “Perancangan sistem pendeteksi banjir berbasis iot (internet of thing),” no. September, pp. 1925–1931, 2019.
- [3] D. Mulyono, “Analisis karakteristik curah hujan di wilayah Kabupaten Garut Selatan,” *J. Konstr.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–9, 2014.
- [4] E. Sorongan, Q. Hidayati, and K. Priyono, “ThingSpeak sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis Internet of Things,” *JTERA (Jurnal Teknol. Rekayasa)*, vol. 3, no. 2, p. 219, 2018.
- [5] G. G. Maulana, S. Pancono, and A. Mia, “Desain Dan Implementasi Sistem Pengendalian Otomatis Untuk Mengatur Debit Air Pada Prototipe Bendung Sebagai Pencegahan Banjir, Politeknik Manufaktur Bandung,” vol. 4, no. 3, pp. 407–421, 2018.
- [6] B. Barid and M. Yacob, “Perubahan Kecepatan Aliran Sungai Akibat Perubahan Pelurusan Sungai,” *J. Ilm. Semesta Tek.*, vol. 10, no. 1, pp. 14–20, 2007.
- [7] A. W. Abd Kamal Neno, Herman Harijanto, “Hubungan Debit Air Dan Tinggi Muka Air Di Sungai Lambagu Kecamatan Tawaeli Kota Palu,” *War. Rimba*, vol. 4, no. 2, pp. 1–8, 2016.
- [8] W. Adi Putra, “Studi Experimen Distribusi Kecepatan Pada Saluran Lurus di Sungai Batang Tubuh,” pp. 1–184, 2016.
- [9] A. Norhadi, A. Marzuki, L. Wicaksono, and R. Addetya Yacob, “Studi

Debit Aliran pada Sungai Antasan Kelurahan Sungai Andai Banjarmasin Utara,” *J. Poros Tek.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–53, 2015.

- [10] R. O. W. Muhamad Yusvin Mustar, “Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time (Implementation of Rain Detection and Temperature Monitoring System Based on Real Time Sensor),” *Semesta Tek.*, vol. 20, no. 1, pp. 20–28, 2017.
- [11] I. F. Putro, “Buka Tutup Tirai Garasi Otomatis Dengan Sensor Hujan Serta Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Berbasis Arduino Uno,” pp. 1–18, 2017.
- [12] W. Gissella, “Rancang Bangun Alat Ukur Debit Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan Menggunakan Sensor YF-S201,” 2017.
- [13] Z. H. Salindri, A. R. Munawar, and Darjat, “Rancang Bangun Mini Weather Station menggunakan Web Berbasis Arduino ATmega 2560,” *Transient*, vol. 4, no. 2302–9927, pp. 1–7, 2015.
- [14] T. Elektro, U. Sam, R. Manado, and J. K. B. Manado, “Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 167–174, 2018.
- [15] A. D. Pangestu *et al.*, “Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266,” vol. 4, no. 1, pp. 187–197, 2019.
- [16] K. Kunci, “MINIATUR JEMURAN PINTAR BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MODEL NODEMCU ESP2886 DAN SENSOR HUJAN,” vol. 5, no. 2, 2019.
- [17] M. Fauzan and A. Finawan, “TELEMETRI SUHU MULTI NODE BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN MODUL WEMOS D1R2,” vol. 1, no. September, pp. 56–64, 2017.

- [18] I. K. Ruuhwan, Randi Rizal, “Sistem Kendali dan Monitoring pada Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT),” vol. 2, no. October, pp. 43–50, 2019.
- [19] M. Kamal and A. Finawan, “Kecepatan Angin Untuk Informasi Data Di Bmkg,” vol. 3, no. 1, pp. 58–63, 2019.
- [20] J. Waworundeng and O. Lengkong, “Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT Indoor Air Quality Monitoring and Notification System with IoT Platform,” *Cogito Smart J.*, vol. 4, no. 1, pp. 94–102, 2018.