

**RANCANG BANGUN ALAT PENCATAT METERAN PDAM  
DENGAN ESP-32 MENGGUNAKAN ESP-32 CAM DAN REAL  
TIME CLOCK MODULE BERBASIS INTERNET OF THINGS**

**PROJEK**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh

**M. Nadhif Atallah**

**09030582024022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
NOVEMBER 2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROJEK**

**RANCANG BANGUN ALAT PENCATAT METERAN PDAM DENGAN  
ESP-32 MENGGUNAKAN ESP-32 CAM DAN REAL TIME CLOCK  
MODULE BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

**M. Nadhif Atallah 09030582024022**

Palembang, 4 November 2024

Pembimbing I,



**Dr. Ahmad Zarkasi, S.T., M.T.**  
NIP. 197908252023211007

Pembimbing II,



**Aditya P. P. Prasetyo, M.T.**  
NIP. 198810202023211018

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



**Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T**  
NIP. 198701222015041002

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 27 September 2024

Tim Penguji :

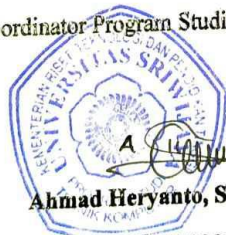
1. Ketua : Huda Ubaya, M.T.
2. Pembimbing I : Dr. Ahmad Zarkasi, S.T., M.T.
3. Pembimbing II : Aditya P. P. Prasetyo, M.T.
4. Penguji : Sarmayanta, M.T.



Handwritten signatures of the examiners: Huda Ubaya, Dr. Ahmad Zarkasi, Aditya P. P. Prasetyo, and Sarmayanta.

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T.

NIP. 198701222015041002

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M, Nadhif Atallah  
NIM : 09030582024022  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang : D-III  
Judul Projek : Rancang Bangun Alat Pencatat Meteran PDAM Dengan ESP-32 Menggunakan ESP-32 CAM dan Real Time Clock Module Berbasis Internet of Things

### Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 9%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditumukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 4 November 2024



Nadhif Atallah  
09030582024022

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh Segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Projek Akhir ini yang berjudul “rancang bangun alat pencatat meteran pdam dengan esp-32 menggunakan esp-32 cam dan real time clock module berbasis internet of things”.

Adapun tujuan dari penyusunan Projek Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu memberikan ide-ide masukkan bimbingan dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Projek Akhir ini diantaranya:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Projek Akhir yang penulis buat.
2. Orang tua penulis dan keluarga tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam menempuh pendidikan di Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
5. Bapak Prof. Deris Stiawan, M.T., PH.D., IPU., ASEAN ENG., CPENT. Selaku Dosen pembimbing akademik yang telah membantu saya dalam urusan akademik selama saya menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
6. Bapak Dr. Ahmad Zarkasi, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir ini.
7. Bapak Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir ini.

8. Bapak Sarmayanta, M.T. Selaku Dosen Penguji sidang projek akhir yang telah memberikan kritik dan saran serta ilmu yang bermanfaat sehingga tulisan ini menjadi lebih baik.
9. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan di program studi teknik komputer.
10. Staff Administrasi Program Studi Teknik Komputer, Mbak Faula Resky, A.Md.Kom. yang telah membantu penulis dalam proses Administrasi.
11. Teman-teman Program Studi Teknik Komputer Angkatan 2020, Semoga kedepannya kita diberikan kemudahan dan kesuksesan.
12. Teman satu angkatan Adien Khalishah Nadya S.Kom.
13. Grup KELAZ ATAS, yang beranggotakan 7 orang, Penulis, Muhammad Naufal Maulana, M. Agung Nurtaufik, Ahmad Zaki Julian, Rio Patama Risky, Anand Putra Paseliwa, Rosali Haidar, A.Md.Kom. yang telah menjadi penyemangat dan membantu penulis dalam mengerjakan Projek Akhir.
14. Dan seluruh pihak yang penulis tidak dapat tulis satu per satu yang telah memberikan doa untuk penulis.

Penulis menyadari dalam penulisan projek akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk pengembangan projek ini kedepannya. Penulis berharap projek ini dapat memberikan ilmu pengetahuan bagi pembacanya, terutama Mahasiswa/i Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Palembang, 4 November 2024

Penulis,

M. Nadhif Atallah

NIM. 09030582024022

**RANCANG BANGUN ALAT PENCATAT METERAN PDAM DENGAN  
ESP-32 MENGGUNAKAN ESP-32 CAM DAN REAL TIME CLOCK  
MODULE BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Oleh

**M. Nadhif Atallah**

**09030582024022**

**ABSTRAK**

Proses pencatatan meteran air manual di PDAM seringkali tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan. Untuk mengatasi masalah ini, dikembangkan sistem pencatatan meteran air berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan modul ESP32-CAM dan Real Time Clock (RTC). Sistem ini mampu menangkap gambar meteran air secara otomatis, memastikan akurasi waktu pencatatan, dan mengirimkan data secara real-time ke server pusat. Pengujian menunjukkan sistem bekerja optimal pada jarak kurang dari 5 meter. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional PDAM, mengurangi kesalahan, dan menyediakan data penggunaan air yang lebih akurat serta transparan.

**Kata kunci :** *Arduino IDE, Breadboard, Cable extension, Esp-32, Power adapter, Rtc, Telegram, Usb to TTL*

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF PDAM METER RECORDING  
EQUIPMENT WITH ESP-32 USING ESP-32 CAM AND REAL TIME  
CLOCK MODULE BASED ON INTERNET OF THINGS***

By

**M. Nadhif Atallah**

**09030582024022**

***ABSTRACT***

*Manual water meter recording at PDAM is often inefficient and prone to errors. To address this issue, an IoT-based water meter recording system was developed using the ESP32-CAM and Real Time Clock (RTC) modules. This system automatically captures water meter images, ensures accurate time logging, and transmits the data in real-time to a central server. Testing shows the system operates optimally at distances under 5 meters. This innovation is expected to enhance PDAM's operational efficiency, reduce errors, and provide more accurate and transparent water usage data.*

***Keywords :*** Arduino IDE, Breadboard, Cable extension, Esp-32, Power adapter, Rtc, Telegram, Usb to TTL



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.6.1 Analisa Kebutuhan .....	4
1.6.2 Desain Sistem.....	4
1.6.3 Implementasi .....	4
1.6.4 Pengujian.....	4
1.6.5 Pemeliharaan .....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 ESP 32-CAM.....	9
2.3 USB To TTL.....	11
2.4 RTC ( <i>Real Time Clock</i> ) .....	12
2.5 <i>Breadboard</i> .....	13
2.6 Kabel USB <i>Extension</i> .....	14
2.7 Power adapter 5V .....	16
2.8 Arduino IDE.....	18
2.9 IoT ( <i>Internet of Things</i> ).....	18

2.10	Telegram.....	19
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT .....</b>		<b>21</b>
3.1	Pendahuluan .....	21
3.2	Kebutuhan Fungsional Sistem .....	21
3.2.1	<b>Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) .....</b>	<b>21</b>
3.2.2	<b>Kebutuhan Perangkat Lunak .....</b>	<b>22</b>
3.3	Perancangan Alat Pencatat Meteran PDAM .....	23
3.4	Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	23
3.4.1	<b>Perancangan RTC (<i>Real Time Clock</i>).....</b>	<b>24</b>
3.4.2	<b>Perancangan USB to TTL .....</b>	<b>25</b>
3.5	Perancangan <i>Software</i> .....	26
3.6	Perancangan <i>Bot</i> Telegram.....	27
3.6.1	<b>Perancangan bot PDAM.....</b>	<b>28</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>39</b>
4.1	Pendahuluan .....	39
4.2	Implentasi sistem.....	39
4.3	Pengujian Alat .....	39
4.4	Hasil pengujian.....	40
4.4.1	<b>Pengujian ESP 32 cam .....</b>	<b>40</b>
4.4.2	<b>Pengujian Data Ke-1 (Tampilan foto tanpa flash) .....</b>	<b>40</b>
4.4.3	<b>Pengujian Data Ke-2 ( Tampilan foto dengan flash).....</b>	<b>41</b>
4.4.4	<b>Pengujian Data Ke-3 (Tampilan foto dengan flash menyala terus) .....</b>	<b>42</b>
4.5	Pengujian RTC .....	43
4.6	Pengujian Jarak (antara alat dan smartphone).....	45
4.7	Hasil Pengujian Keseluruhan Alat .....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>49</b>
5.1	Kesimpulan .....	49
5.2	Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Metode waterfall .....	4
<b>Gambar 2. 1</b> Esp 32-Cam .....	9
<b>Gambar 2. 2</b> USB to TTL .....	11
<b>Gambar 2. 3</b> RTC.....	12
<b>Gambar 2. 4</b> Breadboard.....	14
<b>Gambar 2. 5</b> Kabel USB Extension .....	15
<b>Gambar 2. 6</b> Power adapter 5V .....	17
<b>Gambar 2. 7</b> Arduino IDE.....	18
<b>Gambar 2. 8</b> Internet of Things.....	19
<b>Gambar 2. 9</b> Telegram .....	20
<b>Gambar 3. 1</b> Perancangan alat pencatat meteran PDAM .....	23
<b>Gambar 3. 2</b> Perancangan alat pencatat meteran PDAM hardware.....	23
<b>Gambar 3. 3</b> Perancangan RTC .....	24
<b>Gambar 3. 4</b> Perancangan USB TTL.....	25
<b>Gambar 3. 5</b> Flowchart perancangan program ESP32 Cam .....	26
<b>Gambar 3. 6</b> Flowchart perancangan bot Telegram.....	27
<b>Gambar 3. 7</b> Aplikasi Telegram .....	28
<b>Gambar 3. 8</b> Tampilan Dalam Telegram.....	28
<b>Gambar 3. 9</b> Tampilan Search Box.....	29
<b>Gambar 3. 10</b> Tampilan BotFather .....	30
<b>Gambar 3. 11</b> Tampilan pembuatan bot.....	31
<b>Gambar 3. 12</b> Tampilan pemberian nama bot.....	32
<b>Gambar 3. 13</b> Tampilan gagal memberikan username .....	33
<b>Gambar 3. 14</b> Tampilan bot saat sudah berhasil memberikan username.....	34
<b>Gambar 3. 15</b> Pencarian bot IDBot .....	35
<b>Gambar 3. 16</b> Tampilan chat IDBot.....	36
<b>Gambar 3. 17</b> Tampilan mendapatkan ID pada bot .....	37
<b>Gambar 3. 18</b> Tampilan bot Telegram .....	38
<b>Gambar 4. 1</b> Pengujian ESP 32 Cam .....	40
<b>Gambar 4. 2</b> Tampilan foto tanpa flash .....	41

<b>Gambar 4. 3</b> Tampilan foto dengan flash.....	42
<b>Gambar 4. 4</b> Tampilan foto dengan flash menyala terus .....	43
<b>Gambar 4. 5</b> Pengujian RTC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 4. 6</b> Pengujian Jarak .....	45

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Spesifikasi ESP 32 Cam .....	9
<b>Tabel 2. 2</b> Spesifikasi USB to TTL.....	11
<b>Tabel 2. 3</b> Spesifikasi RTC .....	13
<b>Tabel 2. 4</b> Spesifikasi Breadboard .....	14
<b>Tabel 2. 5</b> Konstruksi kabel usb 3.0.....	15
<b>Tabel 2. 6</b> Spesifikasi USB 3.0 .....	16
<b>Tabel 3. 1</b> Kebutuhan perangkat keras (Hardware) .....	21
<b>Tabel 3. 2</b> Kebutuhan perangkat lunak (Software) .....	22
<b>Tabel 3. 3</b> Tabel perancangan RTC .....	25
<b>Tabel 3. 4</b> Tabel perancangan USB to TTL .....	26
<b>Tabel 4. 1</b> Tabel Pengujian Alat .....	46

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengelolaan sumber daya air yang efektif dan efisien menjadi semakin penting seiring dengan pertumbuhan populasi dan peningkatan kebutuhan akan air bersih. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) sebagai penyedia air bersih bagi masyarakat memiliki tanggung jawab besar dalam memastikan ketersediaan air yang cukup dan berkualitas. Salah satu aspek krusial dalam pengelolaan air adalah pencatatan meteran air, yang menjadi dasar perhitungan penggunaan air oleh pelanggan dan penagihan.[1]

Tradisionalnya, pencatatan meteran air dilakukan secara manual oleh petugas PDAM. Metode ini tidak hanya memerlukan banyak tenaga kerja, tetapi juga rentan terhadap kesalahan manusia, pencatatan yang tidak akurat, serta keterlambatan dalam proses pengumpulan data. Dalam era *digital* dan *Internet of Things* (IoT), teknologi menawarkan solusi yang lebih efisien dan akurat untuk pencatatan meteran air.[2]

Pemanfaatan ESP32 *CAM* dan modul *Real Time Clock* (RTC) dalam sistem pencatatan meteran air berbasis IoT dapat menjadi inovasi yang signifikan. ESP32 *CAM*, dengan kemampuan komunikasi nirkabel dan kamera terintegrasi, memungkinkan pengambilan gambar meteran air secara otomatis dan pengiriman data secara *real-time* ke *server* pusat. Sementara itu, modul RTC memastikan bahwa data yang dicatat memiliki *timestamp* yang akurat, yang penting untuk validitas dan keandalan data.[3]

Implementasi teknologi ini dapat memberikan berbagai manfaat bagi PDAM, seperti pengurangan kesalahan pencatatan, peningkatan efisiensi operasional, dan kemampuan untuk melakukan *monitoring* penggunaan air secara lebih efektif. Selain itu, pelanggan juga dapat menikmati transparansi yang lebih tinggi dalam penagihan dan pemantauan penggunaan air mereka.

Namun, metode pencatatan meteran air secara *manual* yang masih banyak diterapkan oleh PDAM di berbagai daerah memiliki beberapa kelemahan. Pertama, proses ini membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup besar karena petugas harus mendatangi setiap rumah pelanggan. Kedua, terdapat potensi kesalahan manusia

dalam pencatatan yang dapat mengakibatkan ketidakakuratan data. Ketiga, pencatatan manual juga rentan terhadap manipulasi data yang dapat merugikan baik pihak PDAM maupun pelanggan.

Dalam konteks ini, penggunaan mikrokontroler ESP32 yang dilengkapi dengan modul kamera (ESP32-CAM) menawarkan solusi yang menjanjikan. ESP32 merupakan mikrokontroler dengan kemampuan Wi-Fi dan *Bluetooth* yang terintegrasi, memungkinkan konektivitas nirkabel yang handal. Sementara itu, modul kamera dapat digunakan untuk mengambil gambar meteran air secara berkala. Penambahan modul *Real Time Clock* (RTC) juga penting untuk memastikan ketepatan waktu dalam pencatatan

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan laporan akhir ini sebagai berikut :

- 1 Bagaimana merancang alat pencatat meteran PDAM dengan menggunakan modul ESP32 CAM, dan *RTC Module*?
- 2 Bagaimana menghubungkan alat pencatat meteran dengan jaringan internet untuk memungkinkan pemantauan secara *real-time*?
- 3 Bagaimana mengimplementasikan alat pencatat meteran PDAM berbasis IoT dalam lingkungan PDAM secara efektif dan efisien?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penulisan laporan Proyek Akhir tidak menyimpang dari tujuan yang telah dirancang, sehingga mengambil data informasi yang diperlukan dapat dipermudah. Maka Penulis menerapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Alat dirancang khusus untuk mencatat meteran PDAM.
2. Penggunaan ESP32 *CAM* sebagai alat penangkap hasil foto dari meteran.
3. Alat ini hanya menampilkan data berupa hasil foto dan waktu.
4. Pengujian dilakukan didalam wadah pelindung meteran PDAM.

## **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan dalam pembuatan projek ini yaitu :

1. Merancang alat pencatat meteran PDAM dengan menggunakan module

ESP32 CAM, dan modul RTC.

2. Menghubungkan alat pencatat meteran dengan jaringan internet untuk memungkinkan pemantauan secara *real-time*.
3. Mengimplementasikan alat pencatat meteran PDAM Berbasis IoT dalam lingkungan PDAM secara efektif dan efisien.

### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

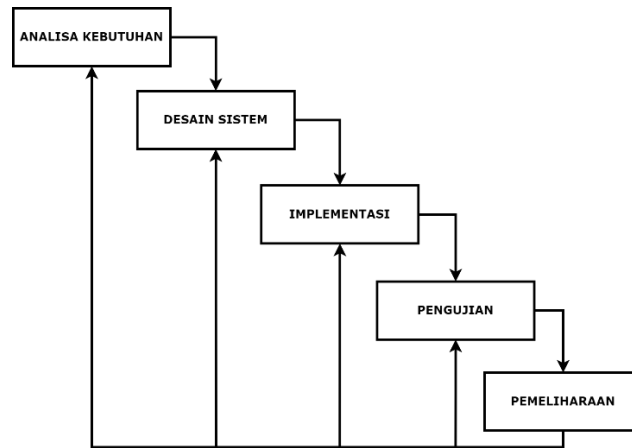
1. Memberikan solusi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan penggunaan air bersih oleh PDAM.
2. Memperkenalkan teknologi IoT dalam pengelolaan air bersih yang dapat diimplementasikan oleh PDAM maupun instansi lainnya.
3. Menjadi referensi bagi peneliti atau praktisi yang tertarik dalam pengembangan teknologi IoT dalam pengelolaan air bersih.

### 1.6 Metode Penelitian

Agar tujuan dari penelitian ini dapat tercapai, metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *metode waterfall*. Metode waterfall sudah banyak digunakan dalam pengembangan *software* dikarenakan metodenya itu sistematis dan berurutan. Metode waterfall terdiri dari 5 tahapan yaitu analisa kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian dan pemeliharaan. Metode ini bisa berubah-ubah sesuai kemauan pengembang *softwarentya*, penulis memilih metode ini sangat sistematis dalam pembuatan *software* dan harus mengikuti urutan dari tahapan yang sudah dipilih.

Berikut merupakan tahapan dari penelitian yang digambarkan dengan metode *waterfall* yang dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.





**Gambar 1. 1** Metode waterfall

### 1.6.1 Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem. Pengumpulan data pada tahap ini dapat dilakukan melalui tinjauan pustaka. Analisa kebutuhan ini mengumpulkan informasi sebanyak mungkin untuk menggunakan informasi yang dihasilkan guna membuat sistem mikrokontroller yang dapat melakukan tugas tersebut. Fase ini merupakan acuan untuk pembuatan sistem.

### 1.6.2 Desain Sistem

Tahap ini merupakan tahap perancangan desain sistem terhadap solusi dari permasalahan yang ada dengan menggunakan *Software Proteus* dan *website wokwi*.

### 1.6.3 Implementasi

Implementasi merupakan tahap penerapan sistem yang bertujuan untuk menguji apakah sistem beroperasi sesuai dengan desain dan kebutuhanyang ada. Pada fase ini dilakukan implementasi pada alat dengan menyesuaikan pada tahap-tahap sebelumnya.

### 1.6.4 Pengujian

Pada fase ini dilakukan pengujian untuk menguji fungsionalitas dan efektivitas sistem yang dibuat, menemukan kerentanan dan kekurangan pada sistem, serta melakukan perbaikan pada sistem yang dibuat agar menjadi lebih baik.

### 1.6.5 Pemeliharaan

Perangkat keras yang sudah selesai dibuat pasti akan mengalami

perubahan. Perubahan itu dapat terjadi karena adanya kesalahan pada sistem karena perangkat keras perlu dirawat secara berkala agar tidak terjadi short karena perangkat ini kemungkinan terbesarnya terlibat dengan cuaca alam.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Dalam sistematika penulisannya, laporan proyek ini terdiri dari 5 (lima) BAB dengan masing-masing pokok pembahasan yang telah disusun sebagai berikut.

#### **BAB I PENDAHULUAN**

BAB ini menjelaskan tentang latar belakang pemilihan topik, judul proyek, tujuan, manfaat, batasan masalah, metode penelitian yang digunakan serta bagaimana sistematika penulisan laporan proyek tersebut.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

BAB ini berisi tentang referensi pendukung yang bersumber dari penelitian-penelitian sebelumnya dengan beberapa topik yang berkaitan dengan proyek, yaitu mengenai desain dan implementasi alat pencatat meteran pada proyek rancang bangun alat pencatat meteran PDAM berbasis IoT.

#### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

BAB ini berisi penjelasan kebutuhan sistem dan desain perangkat keras (*hardware*) yang menjelaskan ESP32 dalam pembuatan perangkat.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

BAB ini berisi hasil implementasi, pengujian dan analisis sistem yang dibuat dimulai dengan pengambilan data kamera, yaitu foto yang telah diambil untuk ditampilkan pada Smartphone.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

BAB ini berisi ulasan tentang kesimpulan dan hasil proyek dari hasil pengujian dan analisis yang diperoleh selama proses penulisan, serta saran penulis untuk pengembangan proyek di masa depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. Palermo *et al.*, “Smart Technologies for Water Resource Management: An Overview,” Aug. 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/s22166225.
- [2] C. Z. Zulkifli *et al.*, “IoT-Based Water Monitoring Systems: A Systematic Review,” Nov. 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/w14223621.
- [3] D. Hercog, T. Lerher, M. Truntič, and O. Težak, “Design and Implementation of ESP32-Based IoT Devices,” *Sensors*, vol. 23, no. 15, Aug. 2023, doi: 10.3390/s23156739.
- [4] D. Hercog, T. Lerher, M. Truntič, and O. Težak, “Design and Implementation of ESP32-Based IoT Devices,” *Sensors*, vol. 23, no. 15, Aug. 2023, doi: 10.3390/s23156739.
- [5] N. Atikah, T. Hartati, A. Bahtiar, and O. Nurdiawan, “KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer Sistem Image Capturing Menggunakan ESP32-Cam Untuk Memonitoring Objek Melalui Telegram”, [Online]. Available: <http://jurnal.kopertipindonesia.or.id/49>
- [6] B. Saputra, S. Winardi, A. Nugroho, and S. Komputer, “Jurnal RESISTOR | 1 RANCANG BANGUN ALAT METERAN AIR PINTAR BERBASIS IoT SEBAGAI PENUNJANG LAYANAN DISTRIBUSI PDAM”, [Online]. Available: <https://s.id/jurnalresistor>
- [7] B. Yanto, B. Basorudin, S. Anwar, A. Lubis, and K. Karmi, “Smart Home Monitoring Pintu Rumah Dengan Identifikasi Wajah Menerapkan Camera ESP32 Berbasis IoT,” *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 11, no. 1, pp. 53–59, Mar. 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i1.1180.
- [8] A. Dheka Permana, S. Faisal, and A. Ratna Juwita, “Rancang Bangun Alat Monitoring Meteran Air Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet of Things,” vol. III, no. 1, p. 28, 2022.
- [9] P. R. Christion, M. Yamin, and N. F. Muchlis, “Rancang Bangun HSS (Home Scurity Sistem) Berbasis SMS Gateway Menggunakan Arduino UNO,” *SemanTIK*, vol. 2, no. 2, pp. 135–144, 2016.
- [10] L. O. Aghenta and M. T. Iqbal, “Low-cost, open source IoT-based SCADA system design using thinger.IO and ESP32 thing,” *Electronics (Switzerland)*, vol. 8, no. 8, Aug. 2019, doi: 10.3390/electronics8080822.
- [11] C. B. P. G. G. 1HH, U. K. Seaward Place, “Future Technology Devices International LtdMM232R USB -Serial UART Development ModuleDatasheet”.

- [12] S. Samsugi, D. Gunawan, A. Thyo, and A. T. Prastowo, "PENERAPAN PENJADWALAN PAKAN IKAN HIAS MOLLY MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN SENSOR RTC DS3231."
- [13] Y. A. Dermawan and M. Nursikin, "Pendidikan Nilai di Pesantren: Menanamkan Kebaikan dan Moralitas Santri."
- [14] 2 Mochamad Sulaiman<sup>1</sup> Teknik Elektro, Universitas Islam Raden Rahmat, Malang Candra Pradhana, "Seminar Nasional ForteiRegional 7ISSN (Print) : 2621-3540 ISSN (Online) : 2621-5551 SinarFe7-3 1 Simulasi Komunikasi Serial Dengan Protokol I2C Menggunakan Arduino IDE dan Proteus 8".
- [15] A. Kiswantono and A. P. Putra, "Analisa Perancangan Sistem Transmisi Pembangkit dengan Power 150 KVA dan proteksi gangguan listrik di penyaluran 10 KVA menggunakan UPS 8 KVA pada software etap 16.0.0".
- [16] P. Sokibi and R. A. Nugraha, "PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM PERINGATAN INDIKASI KEBAKARAN DI DAPUR RUMAH TANGGA BERBASIS ARDUINO UNO," 2020. [Online]. Available: <http://www.liputan6.com>
- [17] F. Ilhami and P. Sokibi, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PROTOTYPE KONTROL PERALATAN ELEKTRONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN NODEMCU," 2019.
- [18] N. Kristanti *et al.*, "PENERAPAN SENSOR ULTRASONIK PADA KOTAK SAMPAH OTOMATIS MENGGUNAKAN TELEGRAM DAN ALARM SUARA," *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, vol. 3, no. 2, p. 2022.