

**RANCANG BANGUN SISTEM AKURASI WATER METER  
PORTABLE BERBASIS IOT DI PERUMDA AIR MINUM  
TIRTA JUNGPORO KABUPATEN JEPARA**

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat  
Dalam Mencapai Gelar Sajana S-1  
Program Studi Teknik Elektro



**PROPOSAL SKRIPSI**

**Disusun Oleh :**

**Muhlishin**

**191220000199**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAIN DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NAHDLATUL ULAMA  
JEPARA**

**2024**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhlishin

N.I.M : 191220000199

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Akurasi Water Meter  
Portable Berbasis Iot Di Perumda Air Minum  
Tirta Jungporo Kabupaten Jepara

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan proposal Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis, 01 Januari 2024

(Muhlishin )

## LEMBAR PERSETUJUAN

*Assalamu'alaikum Wr Wb.*

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, Bersama ini saya kirim naskah Proposal Skripsi Saudara :

Nama : Muhlishin

Nim : 191220000199

Progam studi : Teknik Elektro

Judul : Rancang Bangun Sistem Akurasi Water Meter Portable Berbasis Iot Di Perumda Air Minum Tirta Jungporo Kabupaten Jepara

Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk diujikan sidang Proposal Skripsi pada program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara.

Jepara, 01 Januari 2024

Nama

Tanggal

Tanda tangan

**Zaenal Arifin, S.T, M.T.**

01 Januari 2024

NIDN. 0621068901

Pembimbing I

**Dias Prihatmoko, S.T., M.Eng**

01 Januari 2024

NIDN. 0612128302

Pembimbing II

## ABSTRAK

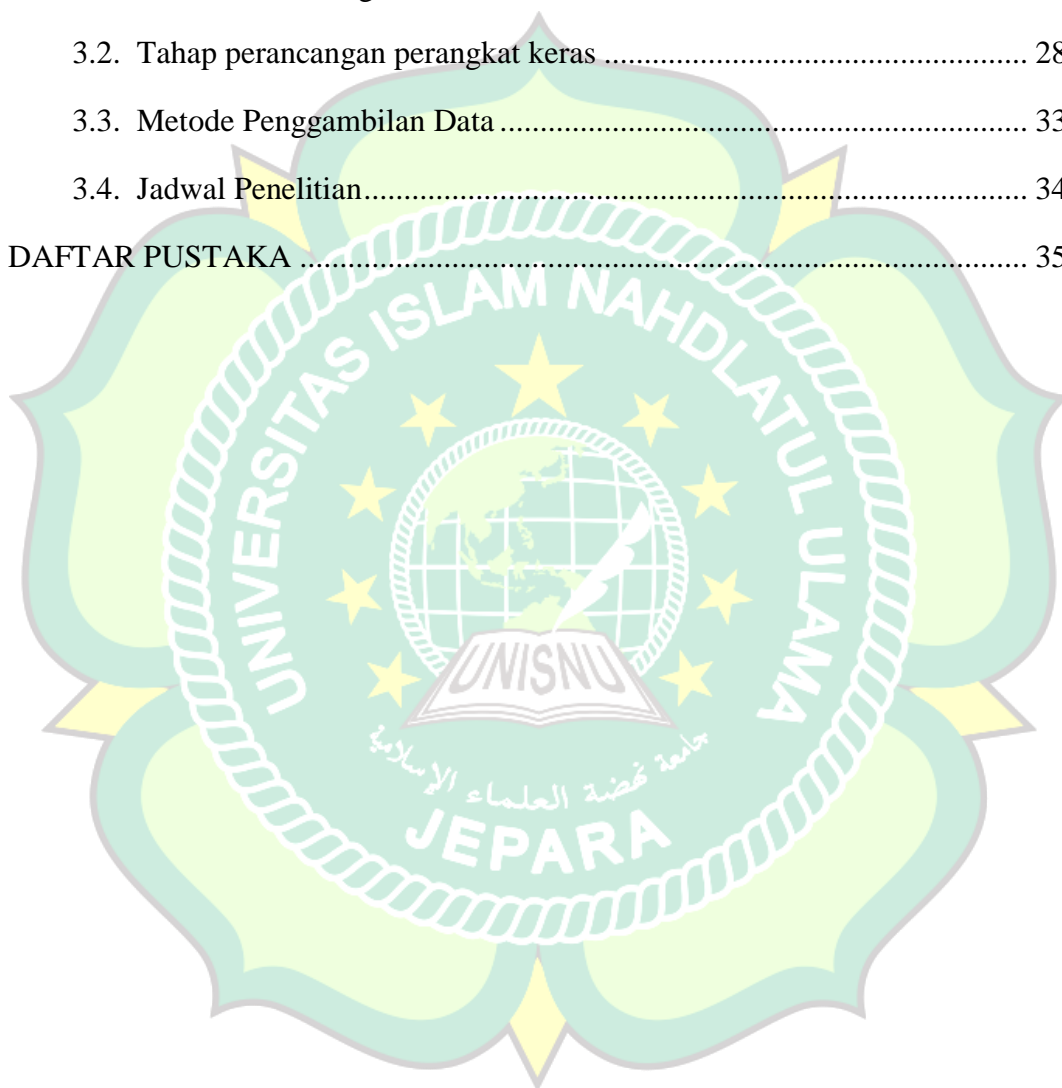
Air adalah sumber penghidupan dan kehidupan bagi setiap makhluk hidup maka dengan menjaga keberadaan air dalam siklus hidrologi yang seimbang maka secara tidak langsung menjaga kelangsungan hidup manusia itu sendiri. Kebutuhan air bersih masyarakat semakin hari semakin meningkat dan kapasitas produksi sumber air bersih yang relatif menurun. 6.121 miliar jumlah penduduk dunia memerlukan air bersih sebanyak 363 km<sup>3</sup> per hari. Maka hal yang paling relevan untuk dilakukan yaitu dengan mengurangi atau meminimalkan tingkat kehilangan air. Salah satu kendala yang di alami perumda air minum tirta jungporo kabupaten jepara salah satunya adalah tentang kehilangan air atau NRW ( non revenue water ) definisi kehilangan air meliputi kehilangan air fisik dan non fisik.kehilangan air fisik adalah kebocoran secara nyata ( fisik ) yang menyebabkan air tidak dapat di salurkan ( di jual ) kepada pelanggan karena air keluar dari jaringan pipa oleh sebab-sebab tertentu,suatu contoh adalah kebocoran pipa, joint fitting,kebocoran pada tangki atau reservoir serta open drain atau system blow-offs yang tiak memadai. Kebocoran non fisik adalah kebocoran yang tidak nyata ( non Fisik ) yang menyebabkan air tidak terukur atau tercatat dengan baik dan tepat karena sebab sebab tertentu sehinga bagian air tersebut tidak bisa di rekeningkan sumber kehilangan air non fisik meliputi pencurian, kesalahan pada meter pelanggan, kesalahan administrasi atau hading data. di sini dilakukan pengecekan Kehilangan air komersial yang secara fisik tidak terlihat namun dapat diketahui dari perhitungan dan catatan jumlah air yang didistribusikan kepada pelanggan. Kehilangan air ini meliputi: pengecekan akuratan meter pelanggan, Konsumsi tidak sah/tidak resmi dari pelanggan, Kesalahan data pelanggan, Kesalahan pengumpulan dan pemindahan atau transfer data.Tujuan penelitian ini merancang dan membangun system akurasi water meter portable berbasis IOT untuk mendapatkan hasil maksimal dalam pengukuran akurasi water meter,supaya pengantian water meter pelanggan perumda air minum tirta jungporo tepat sasaran serta pemetaan tekanan dairah pelayanan serta menurunkan NRW /ATR yang bisa menaikkan pendapatan perumda air minum tirta jungporo kabupaten jepara.

Kata Kunci : *Air, Kebocoran, Perumda Air Minum Tirta Jungporo, IOT*

## DAFTAR ISI

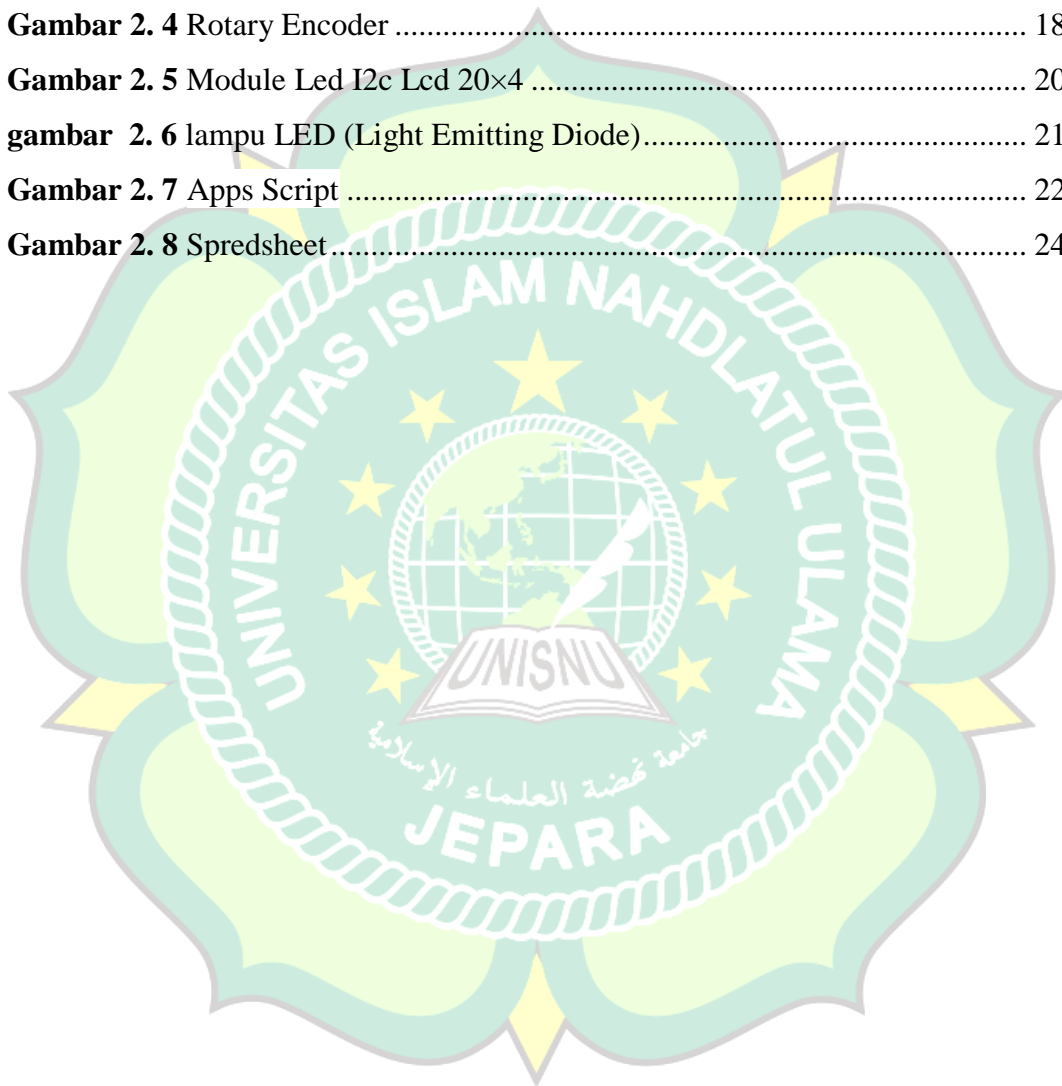
LEMBAR PERNYATAAN .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
ABSTRAK .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Batasan Masalah.....	3
1.3. Rumusan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Metodologi Penulisan.....	6
1.7. Sistematika Penulisan.....	6
<b>1.7.1. BAB I PENDAHULUAN</b> .....	6
<b>1.7.2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>1.7.3. BAB III METODE DAN PERANCANGAN PENELITIAN</b> .....	7
<b>1.7.4. BAB IV HASIL DAN ANALISA</b> .....	7
<b>1.7.5. BAB V KESIMPULAN</b> .....	7
<b>1.7.6. DAFTAR PUSTAKA</b> .....	7
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	8

2.1. Penelitian Terdahulu .....	8
2.2. Dasar Teori.....	12
BAB III.....	26
METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT .....	26
3.1. Metode Perancangan Alat .....	26
3.2. Tahap perancangan perangkat keras .....	28
3.3. Metode Pengambilan Data .....	33
3.4. Jadwal Penelitian.....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> pinout NodeMCU ESP32.....	13
<b>Gambar 2. 2</b> Sensor Tekanan.....	15
<b>Gambar 2. 3</b> Sensor Flow meter .....	17
<b>Gambar 2. 4</b> Rotary Encoder .....	18
<b>Gambar 2. 5</b> Module Led I2c Lcd 20×4 .....	20
<b>gambar 2. 6</b> lampu LED (Light Emitting Diode).....	21
<b>Gambar 2. 7</b> Apps Script .....	22
<b>Gambar 2. 8</b> Spredsheat.....	24





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Tabel Pengujian Water Meter.....	33
<b>Tabel 3. 2</b> Tabel Jadwal Penelitian.....	34





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Air adalah sumber penghidupan dan kehidupan bagi setiap makhluk hidup maka dengan menjaga keberadaan air dalam siklus hidrologi yang seimbang maka secara tidak langsung menjaga kelangsungan hidup manusia itu sendiri. Kebutuhan air bersih masyarakat semakin hari semakin meningkat dan kapasitas produksi sumber air bersih yang relatif menurun. Menurut Priyono dalam Jurnal Ilmu Lingkungan (2014) mencatat, 6.121 miliar jumlah penduduk dunia memerlukan air bersih sebanyak 363 km<sup>3</sup> per hari. Jumlah itu diprediksi melonjak pada 2025 senemayak 492 km<sup>3</sup> per hari. Maka hal yang paling relevan untuk dilakukan yaitu dengan mengurangi atau meminimalkan tingkat kehilangan air.[1]

Salah satu kendala yang di alami perumda air minum tirta jungporo kabupaten jepara salah satunya adalah tentang kehilangan air atau NRW ( *non revenue water* ) definisi kehilangan air meliputi kehilangan air fisik dan non fisik.kehilangan air fisik adalah kebocoran secara nyata ( fisik ) yang menyebabkan air tidak dapat di salurkan ( di jual ) kepada pelanggan karena air keluar dari jaringan pipa oleh sebab-sebab tertentu,suatu contoh adalah kebocoran pipa,joint fitting,kebocoran pada tangki atau reservoir serta open drain atau system blow -offs yang tiak memadai.

Kebocoran non fisik adalah kebocoran yang tidak nyata ( non Fisik ) yang menyebabkan air tidak terukur atau tercatat dengan baik dan tepat karena sebab sebab tertentu sehingga bagian air tersebut tidak bisa di rekeningkan sumber kehilangan air non fisik meliputi pencurian, kesalahan pada meter pelanggan, kesalahan administrasi atau hading data.

Pada saat ini data pelanggan di perumda air minum tirta jungporo kabupaten jepara tahun 2023 adalah 53 000 pelanggan dengan jumlah NRW di tahun 2022 adalah 28.30 persen Berdasarkan Peraturan Menteri

Pekerjaan Umum Nomor:20/PRT/M/2006 tentang kebijakan dan strategis nasional pengembangan sistem penyediaan air minum (KSNP-SPAM) bahwa ditetapkan target nasional angka kehilangan air sebesar 20%. Hal ini menunjukan bahwa tingkat kehilangan air di PERUMDA AIR MINUM TIRTA JUNGPORO masih di atas standar nasional tingkat kehilangan air,

Kehilangan air dapat didefinisikan sebagai selisih antara jumlah air yang tercatat masuk ke sistem dan jumlah air yang tercatat keluar dari sistem (Dinas Pekerjaan Umum, 2009). Kehilangan air (Water Losses) ini meliputi dua komponen yaitu kehilangan air komersial (non-fisik) dan kehilangan air teknis (fisik).

Kehilangan air komersial merupakan kehilangan air yang secara fisik tidak terlihat namun dapat diketahui dari perhitungan dan catatan jumlah air yang didistribusikan kepada pelanggan. Kehilangan air ini meliputi:

- a. Tidak akuratan meter pelanggan;
- b. Konsumsi tidak sah/tidak resmi dari pelanggan;
- c. Kesalahan data pelanggan;
- d. Kesalahan pengumpulan dan pemindahan atau transfer data.

Dengan adanya permasalahan tersebut perlunya alat akurasi water meter portable agar dalam pengukuran akurasi water meter di lapangan dapat berjalan lancar dengan durasi waktu yang singkat , mendapatkan hasil yang sesuai dan pengukuran dapat di pantau di system secara on time dan real time.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian pengukuran flow meter berbasis IOT ( *internet of thing* ), namun masih terdapat kekurangan dalam hal integrasi dan penggunaan teknologi yang tepat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan sistem pengukuran flow meter yang lebih efektif dan efisien.

Pada tugas ahir ini penulis akan membuat prototipe Adapun beberapa komponen yang digunakan yaitu ESP32, sensor flow meter, sensor tekanan,

modul LCD dan lain-lain .IoT (*Internet of Things* ) digunakan pada alat akurasi water meter portable agar dapat memberikan informasi melalui spreadsheet dan firebase pada bahwa data pengukuran water meter di lapangan dapat di panatau secara online di system dengan format excel untuk membandingkan pengukurn water meter manual dan online.[2]

Tujuan penelitian ini merancang dan membangun system akurasi water meter portable berbasis IOT untuk mendapatkan hasil maksimal dalam pengukuran akurasi water meter, supaya pengantian water meter pelanggan perumda air minum tirta jungporo tepat sasaran serta pemetaan tekanan dairah pelayanan serta menurunkan NRW /ATR yang bisa menaikan pendapatan perumda air minum tirta jungporo kabupaten jepara.

## **1.2. Batasan Masalah**

Agar permasalahan tidak keluar dari topik, maka penulis membatasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem dibuat dalam bentuk prototipe.
- b. Alat yang dibuat menggunakan mikrokontroler, dengan Board yang digunakan adalah ESP32
- c. Smartphone yang digunakan dalam tugas akhir adalah android
- d. Menggunakan 3 LED sebagai indikator
- e. Menggunakan I2C Liquid Crystal Display (LCD) 20×4 yg menunjukan presentase akurasi water meter
- f. Sensor Flow meter mempunyai fungsi sebagai penghitung debit air yang mengalir
- g. sensor tekanan air hidrolik HK 1100C berfungsi untuk mendeteksi tekanan air. Bisa juga digunakan untuk mengukur level air tabung terbuka (atmospheric).
- h. Rotary ecoder adalah divais elektronika yang dapat memonitoring gerak dan posisi. Rotary encoder umumnya menggunakan sensor optic untuk menghasilkan gerak, posisi dan arah

- i. Power supply 5v berfungsi untuk menyediakan tegangan langsung ke komponen, dalam casing yang membutuhkan tegangan

### 1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Apa kekurangan akurasi water meter secara manual?
- b. Bagaimana proses pembuatan system akurasi water meter portable berbasis Iot ?
- c. Bagaimana sistem monitoring akurasi water meter portable secara online ?
- d. Bagaimana cara pengoprasian sistem monitoring water meter potable berbasis Iot ?

### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan Permasalahan diatas, maka Tujuan dari penelitian ini di capai dari pembuatan rancangan system akurasi water meter portable berbasis Iot dan adalah:

- a. Untuk mengetahui kekurangan dari system akurasi water meter secara manual.
- b. Untuk mengetahui proses perancangan alat akurasi water meter portable berbasis IOT
- c. Untuk mengetahui bagaimana kinerja system akurasi water meter portable berbasis IOT.
- d. Mengetahui kinerja sistem pada alat tersebut secara on time dan real time.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dan tujuan penelitian ini dapat diperoleh adalah:

1) Bagi pengguna

- a. Memberikan kemudahan dalam pengukuran akurasi water meter.
- b. Simple dan mudah dalam pengoperasian.
- c. Meringankan pekerjaan dan mempersingkat waktu
- d. Meningkatkan pendapatan perusahaan serta ketepatan dalam pengantian water meter pelanggan.

2) Bagi perguruan tinggi

- a. Bagi perguruan tinggi, peneliti berharap dapat memberikan kontribusi penambahan wawasan khusus untuk bidang studi teknik elektro.
- b. Dapat menjadi bahan referensi bagi mahasiswa lain.
- c. Untuk menambah pengetahuan tentang perkembangan khususnya pada teknologi IoT (Internet of Thing) dan penerapannya.
- d. Dapat menjadi bahan bacaan informasi, arsip dan artikel.

3) Bagi peneliti

- a. Sebagai bahan referensi untuk melakukan peneliti lebih lanjut dan lebih dalam.
- b. Untuk menambah pengetahuan tentang modul MCU ESP32 dan teknologi IoT (Internet of Thing) dalam penggunaanya.
- c. Sebagai penambah wawasan dan pengetahuan peneliti dalam perkembangan teknologi khususnya pada pembuatan alat akurasi water meter portable berbasis IoT (Internet of Thing).



## 1.6. Metodologi Penulisan

Metode yang digunakan dalam penyusunan penulisan ini adalah :

1. Metode literatur : dengan mencari teori tentang bahasa pemrograman dan hubungan antara perangkat lunak dengan komponen masukan dan keluaran kemudian menulis laporan sesuai kepustakaan.
2. Metode percobaan : metode prioritas sebagai realisasi sementara untuk mengetahui kemampuan perangkat keras yang dibuat terhadap *input* pada bahasa pemrograman, dan dapat mengantisipasi bila terjadi penyimpangan antara teori dan praktik.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan penelitian ini, terdapat acuan penulisan agar laporan yang di buat dapat sesuai dengan yang diharapkan penulis , sebagai berikut:

### 1.7.1. BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan adalah bab yang berisikan tentang penguraian latar belakang, rumusan-rumusan masalah dalam pembuatan skripsi, tujuan pembuatan skripsi, batasan masalah agar penulisan tidak terlalu luas dan tidak melenceng jauh dari penelitian yang dibuat, dan juga sistematika penulisan yang berisi tentang penjabaran secara deskriptif tentang hal-hal yang akan ditulis dalam penelitian ini.

### 1.7.2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka merupakan pembahasan dari penelitian terdahulu yang berisikan kelebihan dan kekurangan penelitian terdahulu dan memperbaikinya pada penelitian ini. Tidak lupa juga memasukkan dasar-dasar teori yang akan digunakan sebagai acuan dalam penulisan skripsi ini.

### **1.7.3. BAB III METODE DAN PERANCANGAN PENELITIAN**

Pada bab ini membahas tentang tahap penelitian beserta penjabarannya dan juga tahap dari perancangan perangkat-perangkat yang nantinya akan di aplikasikan pada pembuatan sistem Akurasi water meter portable berbasis IOT secara real time dan on line.

### **1.7.4. BAB IV HASIL DAN ANALISA**

Bab ini berisikan pembuatan sistem Akurasi water meter portable secara real dan juga proses pengujian dari sistem tersebut. apakah mendapat hasil yang sesuai dengan keinginan penelitian atau tidak.

### **1.7.5. BAB V KESIMPULAN**

Merupakan bab terakhir yang akan berisi kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

### **1.7.6. DAFTAR PUSTAKA**

Berisi tentang sumber data pembahasan yang diambil untuk penelitian dan juga dasar teori yang digunakan sehingga hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan isinya.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Penelitian Terdahulu**

Sebagai referensi dari penelitian ini, penulis mencantumkan riset-riset sebelumnya yaitu sebagai berikut :

Ilham Fahrurrian, 021116335. Analisis Pengendalian Kualitas Akurasi Meteran Air Pada PDAM Tirta Kahuripan Cabang Kedung Halang. Dibawah bimbingan JAENUDIN dan DONI WIHARTIKA. 2021.

Permasalahan pada PDAM Tirta Kahuripan tidak hanya tentang kualitas air, tetapi juga terdapat permasalahan pada pengendalian kualitas meter air yang dipakai PDAM pada rumah pelanggan PDAM. Terkait kualitas meter sendiri sudah diatur dalam SNI 2547:2008 tentang spesifikasi meter air, pada permasalahan dilapangan masih terdapatnya meter air yang tidak sesuai standar yaitu memiliki tingkat penyimpangan akurasi meter air  $\geq 5\%$ . Berdasarkan hasil analisis pengendalian kualitas dengan metode Statistical Quality Control dengan peta kendali X dengan nilai Batas Kendali Atas (UCL) 20%, (CL) 9%, dan Batas Kendali Bawah (LCL) 1%, meter air Merk 1 mempunyai hasil yang lebih baik dikarenakan mempunyai Out of Control yang paling sedikit yaitu sebesar 8,5%. Berdasarkan peta kendali R dengan Batas Kendali Atas (UCL) 27%, (CL) 11%, dan Batas Kendali Bawah (LCL) 0%, meter air Merk 3 dianggap peneliti mempunyai hasil yang lebih baik dikarenakan mempunyai Out of Control yang paling sedikit yaitu sebesar 6,5%

Nilai Kapabilitas Proses meter air diketahui dari semua merk meter air mempunyai nilai Cp dan CPk sebesar  $< 1$  hal ini menunjukkan kurangnya kemampuan perusahaan dalam hal menyediakan meter air yang sesuai dengan spesifikasi akurasi meter air, dan meter air merk itron dianggap

peneliti mempunyai nilai yang lebih baik yaitu sebesar  $C_p$  (0,751) dan  $CP_k$  (-0,161). Berdasarkan hasil analisis pengendalian kualitas Merk 1 dan Merk 3 sebagai merk meter air yang mempunyai kualitas yang lebih baik dari merk meter air lainnya yang dipakai PDAM Tirta Kahuripan Cabang Kedung Halang.

Kedua adalah jurnal ilmiah yang ditulis Sigit Pramono, Prasetyo Yuliantoro, Savena Rinda Pamungkas ( 2022 ) Maka dari itu penelitian ini akan dibuat suatu sistem monitoring tekanan pada pipa air yang akan menggunakan sensor Pressure transmitter yang berfungsi untuk membaca tekanan pada pipa air dengan menggunakan komunikasi data LoRaWAN, komunikasi ini digunakan karena perangkat dapat berkomunikasi hingga jarak 5 sampai 15 kilometer. Untuk menghubungkan atau mengirim data dari sensor ke LoRa membutuhkan Arduino uno yang akan mengolah data dari sensor yang akan digunakan. Untuk menyimpan datanya menggunakan platform Antares. Penelitian ini berguna untuk memonitoring tekanan pada pipa air PDAM dan meminimalisir kebocoran pada pipa. Dengan menggunakan metode perhitungan persamaan regresi linear didapatkan nilai yang sangat akurat untuk pembacaan tekanan air pada sensor pressure yaitu 98.9%, sedangkan hasil pengujian nilai Received Signal Strength Indicator (RSSI), Signal Noise Ratio (SNR) dan Packet Loss saling berhubungan, pada nilai RSSI dan SNR semakin kecil maka pada packet loss semakin banyak pula data yang hilang. Penggunaan nilai Spreading Factor juga dapat diperhitungkan jika ingin jarak jangkauan yang lebih jauh dengan hasil packet loss yang kecil.

Ketiga adalah jurnal ilmiah yang ditulis oleh Dewi Lestari<sup>1,†</sup> , Yaddarabullah<sup>2</sup> ( 2018 ) Kebutuhan akan air oleh masyarakat semakin meningkat, sehingga penggunaan air yang berlebihan sering terjadi. Oleh karena itu perlu dibuatkan alat untuk pengendalian air PDAM agar penggunaan air dapat dilakukan lebih hemat dan efisien. Pada penelitian ini dibuatlah sistem pengendalian air PDAM dengan arduino uno yang menggunakan sensor flowmeter untuk pengukuran volume dan debit air,

pompa air serta LCD untuk tampilan volume air dan debit air. Sehingga dapat diketahui dalam sehari berapa banyak liter air yang digunakan untuk kebutuhan hidup. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan nilai accuracy untuk volume sebesar 95.6% - 96.8 % yaitu dengan membandingkan nilai volume pembaca di arduino dan volume perhitungan manual dan nilai accuracy untuk debit air adalah 95.6 %. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi nilai flowrate maka nilai error semakin kecil dan sebaliknya semakin rendah nilai flowratemaka nilai error semakin besar

Ke Empat adalah jurnal ilmiah yang berjudul *Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang* dan ditulis oleh Amin Suharjono<sup>1</sup>, Listya Nurina Rahayu<sup>2</sup>, Roudlotul Afwah<sup>3</sup> ( 2015 ) PDAM merupakan perusahaan daerah yang memberikan jasa penyediaan air kepada pelanggan yang membutuhkan. PDAM menyalurkan air ke pelanggan melalui pipa reservoir. PDAM mengecek jumlah penggunaan air pada masing-masing pelanggan setiap bulan dengan mengirimkan petugas ke rumah pelanggan untuk mengecek dan mencatat jumlah penggunaan air melalui meter air. Meter air yang digunakan PDAM masih bersifat analog sehingga pelanggan mengalami kesulitan dalam pembacaan jumlah penggunaan air. Karena cara pengecekan yang masih bersifat manual dan alat yang masih bersifat analog, maka di rancanglah suatu alat yang dapat mengukur penggunaan air secara digital serta dapat mengirimkan data jumlah penggunaan air secara otomatis ke PDAM. Sehingga PDAM dan pelanggan akan lebih mudah mengecek jumlah penggunaan air setiap bulan. Alat ini dirancang menggunakan sensor flow water yang akan mengukur debit air yang mengalir ke pipa reservoir pelanggan dan hasil pengukuran akan diolah oleh mikrokontroller AVR Atmega 8535. Data akan diolah dan ditampilkan pada LCD serta di transmisikan ke PDAM melalui modem GSM. PDAM dan pelanggan dapat mengakses data ini melalui website yang telah disediakan

Dari beberapa jurnal ilmiah yang saya ambil bisa dikatakan bahwa semua sistem tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing maka dari itu untuk merancang sistem, saya akan mencoba mengambil beberapa dari kelebihan masing masing jurnal yang di ambil untuk merancang system Akurasi water meter portable berbasis IOT . Disini penulis menggunakan ESP32 sebagai pengkat kerasnya, GPS modul, sensor tekanan, Sensor flow meter LCD 20×4, LED indikator dan menggunakan smartphone android. Sistem kerjanya dari alat ini adalah Seorang Operator atau petugas PDAM akan mencari data dari data pelanggan PDAM dengan pemakain nihil, water meter buram dan mati, petugas atau operator mendata dan mendatangi rumah tersebut, setelah sampai di lapangan atau sampai tempat tertuju petugas menemui pemilik rumah dan melakukan interview perihal pengukuran akurasi water meter, setelah terjadi kesepakatan petugas mulai memasang alat akurasi water meter portable ke kran pelanggan dengan mematikan instalasi persil yang masuk kerumah pelanggan agar dalam pengukuran tidak terjadi kesalahan, setelah itu memasang in line akurasi water meter potable ke kran disamping water meter, selanjutnya membuang angin di dalam selang menyakinkan tidak ada udara di dalam selang, selanjutnya menyalakan tombol power ,melihat dan mendeteksi di layer LCD mencatat tekanan dalam pipa selanjutnya mulai mengoprasikan alat akurasi water meter portable dengan acuan satu putaran water meter dari angka nol ( 0 ) samapai ke-nol ( 0 ) lagi dengan perhitungan 1000 ml atau 1 liter angka di water meter akan di akurasikan dengan angka di layar monitor LCD di alat akurasi tersebut jika ada kekurangan dan kelebihan dengan porsentase  $\geq 5\%$  maka water meter tersebut layak atau direkomendasikan di lakukan pengantian sebaliknya jika nilai sama maka water meter di pelanggan tersebut tidak di sarankan untuk di ganti, pengukuran juga di lakukan bagi water meter mati dan buram, jika di temukan ada water meter mati atau buram maka di rekomendasikan utuk segera di lakukan pengukuran, dengan system akurasi water meter portabele berbasis IOT untuk data pengukuran tersebut juga dapat di lihat di system

dengan on line dan real time di hp android atau computer, laptop dan perangkat lunak lainnya dengan format excel ,untuk sinkronisasi data manual di lapangan dan system.

## **2.2. Dasar Teori**

Dalam penulisan ini di pelukan landasaan teori sebagai acuan dalam menyusun penulisannya, dari berbagai teori yang didapat dari jurnal,majalah, artikel terdahulunya. Dalam pembuatan alat system akurasi water meter portable ini, diperlukan beberapa perangkat yang nantinya akan digunakan sebagai alat penguji dan juga alat yang akan dipasangkan kePerangkat-perangkat tersebut adalah sebagai berikut:

### **2.2.1. Perangkat Keras**

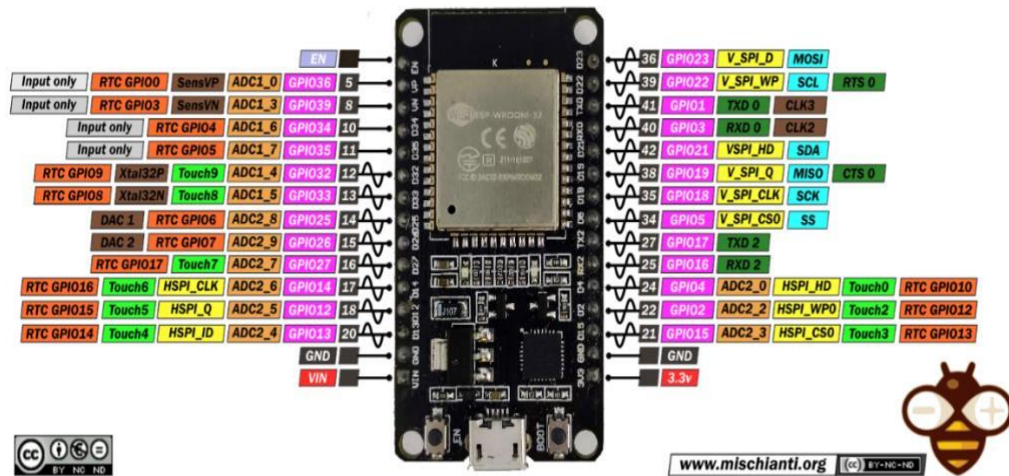
Perangkat keras atau yang biasa kita sebut dengan *hardware* yaitu bentuk komponen fisik dari sebuah perangkat elektronika disini kita bahas adalah perangkat atau komponen-komponen yang nantinya akan dipakai dalam pembuatan tugas akhir ini.

#### **2.2.1.1. NodeMCU ESP32**

Mikrokontroler ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System dan merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh ESP32 adalah sudah terdapat Wifi dan Bluetooth di dalamnya, yang akan sangat mempermudah pembuatan sistem IoT yang memerlukan koneksi wireless. Fitur-fitur tersebut tidak ada di dalam ESP8266, sehingga ESP32 merupakan sebuah upgrade dari ESP8266. Mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan yaitu biaya sistem yang sangat rendah dan menawarkan dukungan Wifi, Bluetooth, Ethernet, dan Daya Rendah semuanya dalam satu chip.



## ESP32 DEV KIT V1 PINOUT



<https://www.ardutech.com/mengenal-esp32-development-kituntuk-iot-internet-of-things/>

**Gambar 2. 1** pinout NodeMCU ESP32

Berikut ini merupakan spesifikasi yang dimiliki Mikrokontroler ESP32 yaitu:

1. Prosesor: Xtensa dual-core (or single-core) 32-bit LX6 microprocessor, operating at 160 or 240 MHz.
2. Memori: 520 KB SRAM.
3. Wireless connectivity: Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE (shares the radio with Wi-Fi).
4. Peripheral I/O: 12-bit SAR ADC (up to 18 channels), 2x 8-bit DACs, 10x touch sensors (capacitive sensing GPIOs), 4x SPI, 2x I2S interfaces, 2x I2C interfaces, 3x UART, SD/SDIO/CEATA/MMC/eMMC host controller, SDIO/SPI slave controller, Ethernet MAC interface, CAN bus 2.0, infrared remote controller (TX/RX, up to 8 channels), motor PWM, LED PWM (up to 16 channels), hall effect sensor, ultra low power analog pre-amplifier.

5. Security : IEEE 802.11 standard security, secure boot, flash, encryption, 1024-bit, OTP (up to 768-bit for customers), cryptographic hardware acceleration (AES, SHA-2, RSA, ECC), random number generator (RNG).

Mikrokontroler ESP32 ini dapat diprogram dengan menggunakan C++, C, Python, Lua, dll untuk menjalankan program mikrokontroler ESP32 ini memerlukan suatu software pemrograman, berikut ini adalah contoh softwarena untuk menjalankan program mikrokontroler ESP32, diantaranya sebagai berikut :

- a) Arduino Promini.
- b) Arduino IDE.
- c) Ubuntu 14.04 LTS.
- d) ESP-IDF Visual Studio Code Extension
- e) Espressif IoT Development Framework.

#### **2.2.1.2. Sensor Tekanan Air Hidrolik HK 1100C**

Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi tekanan air. Bisa juga digunakan untuk mengukur level air tabung terbuka (atmospheric). Sangat cocok untuk project IoT dengan menggunakan microcontroller atau arduino.





( Sumber: [Sensor Tekanan Air Hidrolik HK1100C.JPG](#)  
(1000×1020) (bukalapak.com) )

**Gambar 2. 2 Sensor Tekanan**

**Spesifikasi :**

- 1). Medium: liquid/gas without corrosion
- 2). Wiring: Gravity-3Pin (Signal-VCC-GND)
- 3). Pressure Measurement Range: 0~1.6 Mpa = 0-16 Bar
- 4). Input Voltage: +5 VDC
- 5). Output Voltage: 0.5~4.5 V
- 6). Measurement Accuracy: 0.5%~1% FS (0.5%, 0~55C)
- 7). Threadably: G1/4
- 8). Adapter: G1/2 to G1/4
- 9). Waterproof level: IP68
- 10). Operating Temperature: -20~85C
- 11). Response Time: 2 .0 ms
- 12). Quiescent Current: 2.8 mA
- 13). Normal Operating Pressure: '2.0 Mpa
- 14). Damaged Pressure: '3.0Mpa
- 15). Service Life: 10''000''000 times

### 2.2.1.3. Sensor Flow meter

Water Flow sensor adalah sensor yang mempunyai fungsi sebagai penghitung debit air yang mengalir yang dimana terjadi pergerakan motor yang akan dikonversi kedalam nilai satuan Liter. Sensor ini terdiri dari beberapa bagian yaitu katup plastik, rotor air, dan sensor hall efek. Motor yang ada di module akan bergerak dengan kecepatan yang berubah-ubah sesuai dengan kecepatan aliran air yang mengalir. Sedangkan pada sensor hall efek yang terdapat pada sensor ini akan membaca sinyal yang berupa tegangan yang diubah menjadi pulsa dan dikirim ke mikrokontroler dalam hal ini Arduino Uno dan diolah sebagai data laju akan debit air yang mengalir. Prinsip Kerja dari Water flow sensor Air yang mengalir akan melewati katup dan akan membuat rotor magnet berputar dengan kecepatan tertentu sesuai dengan tingkat aliran yang mengalir. Medan magnet yang terdapat pada rotor akan memberikan efek pada sensor efek hall dan itu akan menghasilkan sebuah sinyal pulsa yang berupa tegangan (Pulse Width Modulator). Output dari pulsa tegangan memiliki tingkat tegangan yang sama dengan input dengan frekuensi laju aliran air. Sinyal tersebut dapat diolah menjadi data digital melalui pengendali atau mikrokontroler.



(Sumber: [b5496a29-b668-4e20-ad3d-f16c8feebabf.JPG](https://banggood.com/b5496a29-b668-4e20-ad3d-f16c8feebabf.JPG)  
(1200×1200) (banggood.com) )

**Gambar 2. 3 Sensor Flow meter**

Spesifikasi :

- 1). Tegangan operasional 5 Vdc
- 2). Minimal arus operasional 15mA
- 3). Flow Rate 130L/min
- 4). Load Capacity 10mA(DC 5V)
- 5). Suhu operasi maksimal 80°
- 6). Suhu air maksimal 120°
- 7). Kelembaban 35% – 90%RH

#### **2.2.1.4. Rotary Encoder (*Shaft Encoder*)**

Rotary encoder (shaft encoder) adalah sebuah komponen elektro mekanik yang bisa dipakai untuk mengetahui gerakan dan posisi. Dimana, komponen satu ini dipakai untuk pengendali robot, motor drive dan lain sebagainya. Cara komponen ini bisa membaca gerakan yaitu dengan menggunakan sensor optik yang bisa menghasilkan serial pulsa. Untuk serial pulsa listrik yang diterjemahkan menjadi informasi gerakan, posisi dan arah. Rotary Encoder seolah membaca posisi sudut benda berputar dan mengkonversikan menjadi kode-kode

digital dalam bentuk pulsa, kode-kode itu bisa diteruskan ke rangkaian kendali untuk melakukan output berdasarkan kode yang diterimanya.



( sumber : <https://www.semesin.com/project/2018/10/10/menu-arduino-dengan-rotary-encoder/> )

**Gambar 2. 4 Rotary Encoder**

Berikut ini adalah spesifikasi pada Rotary Encoder seperti berikut ini :

1. Working voltage: 5 V
2. Number of steps within a 360° radius: 20 pulses
3. Button on the dial
4. Detects rotation clockwise and counter-clockwise
5. Module dimensions: 19 x 26 x 22.5 mm
6. Clock exit ke pin CLK
7. Data output ke pin DT
8. Output signal, digital from the button ke pin SW
9. 5 V sensor power supply ke pin +
10. The weight of the system ke pin GND

#### 2.2.1.5. LCD MODULE SERIAL I2C 20×4

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (Liquid Crystal Display) bisa menampilkan suatu gambar/karakter dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun Kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. LCD 20×4 dapat menampilkan sebanyak 80 karakter yang terdiri dari 4 baris dan tiap baris dapat menampilkan 20 karakter.

Pada. LCD 20×4 pada umumnya menggunakan 16 pin sebagai kontrolnya, tentunya akan sangat boros apabila menggunakan 16 pin tersebut. Karena itu, digunakan driver khusus sehingga LCD dapat dikontrol dengan modul I2C atau Inter-Integrated Circuit.

Dengan modul I2C, maka . LCD 20×4 hanya memerlukan dua pin untuk mengirimkan data dan dua pin untuk pemasok tegangan. Sehingga hanya memerlukan empat pin yang perlu dihubungkan ke NodeMCU yaitu :

1. GND : Terhubung ke ground
2. VCC : Terhubung dengan 5V
3. SDA : Sebagai I2C data dan terhubung ke pin D2
4. SCL : Sebagai I2C data dan terhubung ke pin D





( Sumber : <https://www.amazon.in/SunFounder-Serial-Module-Arduino-Mega2560/dp/B01GPUMP9> )

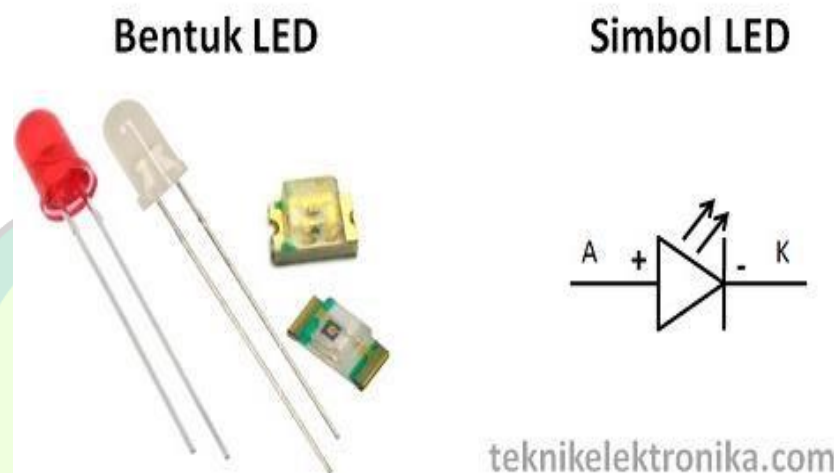
**Gambar 2. 5** *Module Led I2c Lcd 20×4*

LCD ini berfungsi untuk menampilkan data yang dicontrol dari awal sampai akhir, menampilkan pengukuran, control battre, control tekanan, hasil dari flow meter dan menampilkan proses pengiriman data.

#### **2.2.1.6. LED (Light Emitting Diode)**

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warnawarna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat

elektronik lainnya. Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya



( Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-led-lightemitting-diode-cara-kerja/>)

**gambar 2. 6** lampu LED (Light Emitting Diode)

### 2.2.2. Perangkat lunak

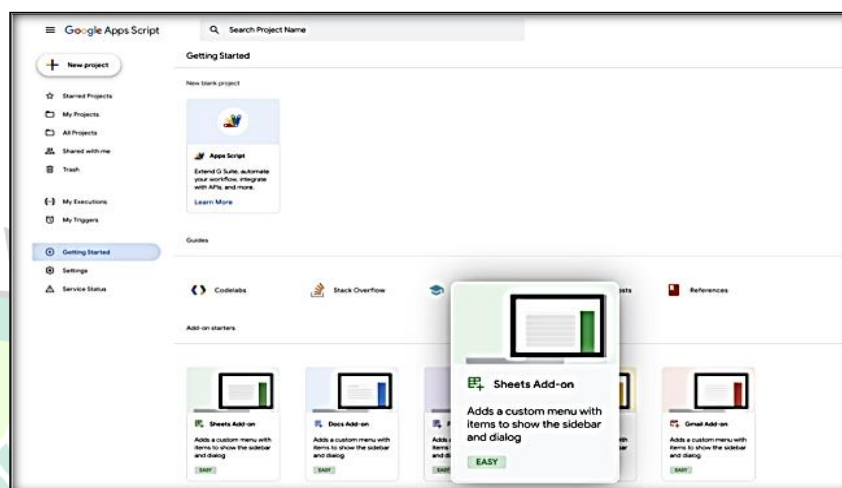
Dalam pembuatan rancangan prototipe ini , pemograman untuk mikrokontroler, sistem untuk penampil data di LCD maupun di smartphone yang berupa angka presentasi secara real-time menggunakan layanan hosting konten *Web Apps Script* dan *Spredsheet*, maka dibutuhkan beberapa perangkat lunak seperti berikut, perangkat lunak yang akan digunakan.

#### 2.2.2.1. Apps Script

Apps Script adalah sebuah lingkungan pengembangan yang dibuat oleh Google untuk membuat aplikasi yang berjalan di berbagai produk Google, seperti Google Sheets, Google Docs,



Google Forms, dan layanan Google lainnya. Ini memungkinkan pengguna untuk membuat skrip (kode) yang dapat mengotomatiskan tugas, memperluas fungsionalitas, dan menyesuaikan produk-produk Google sesuai kebutuhan mereka.



( Sumber : <https://workspace.google.com/intl/id/products/apps-script/> )

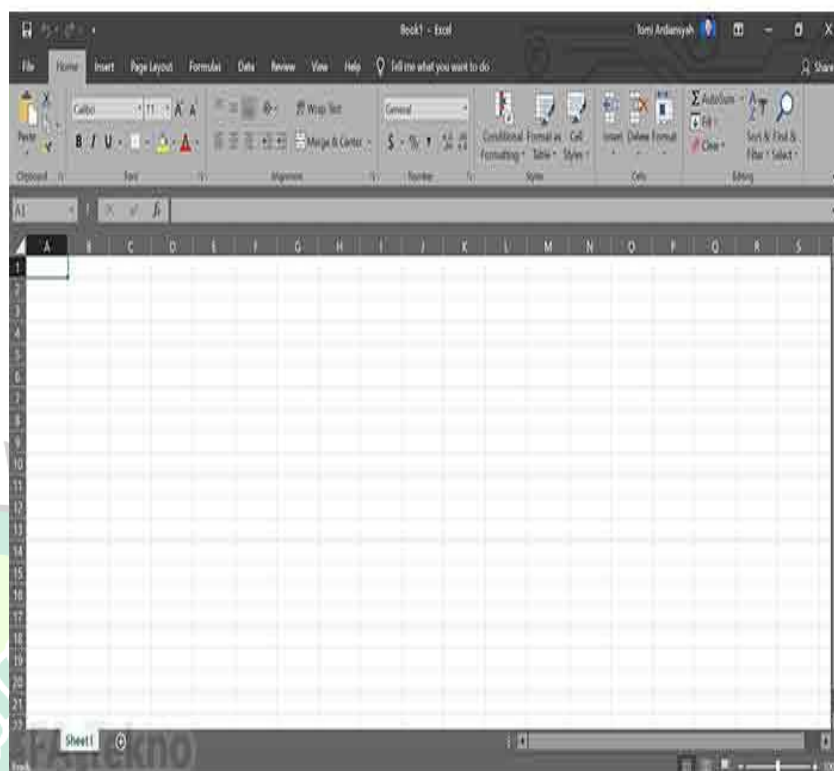
**Gambar 2.7 Apps Script**

Apps Script menggunakan JavaScript yang familiar bagi banyak pengembang web, tetapi dengan akses langsung ke fungsionalitas dari produk-produk Google, memungkinkan integrasi yang kuat antara berbagai layanan dan otomatisasi yang mudah.

#### **2.2.2.2. Spreadsheet**

Perkembangan teknologi sudah pasti akan memudahkan *developer* dengan adanya Spreadsheet akan memudahkan para pengembang aplikasi agar dapat fokus untuk mengembangkan aplikasinya tanpa harus memberikan upaya yang besar. Spreadsheet adalah sebuah program komputer yang digunakan untuk menyimpan, menampilkan, serta mengolah

data dalam bentuk baris dan kolom. Baris biasanya menggunakan label angka 1,2,3 dan seterusnya. Sedangkan kolom menggunakan label abjad seperti A, B, C, dan seterusnya. Pengolahan data dalam spreadsheet disimpan dalam sebuah sel. Penamaan sel tersebut sesuai dengan penggunaan label pada kolom dan baris yang digunakan, contohnya A1, A2, A3 dan seterusnya. Definisi dari *spreadsheet* sendiri merupakan tabel-tabel dalam komputer yang berisi baris dan kolom yang dapat digunakan untuk memanipulasi serta mengatur sebuah data. Pertemuan antara baris dan kolom dinamakan sel. Tiap sel yang terdapat di dalam spreadsheet sangat berhubungan erat dan saling terkait. Jadi ketika salah satu sel saja diubah maka sel yang lain pun akan ikut berubah. Pengolah angka merupakan arti dari kata spreadsheet itu sendiri, karena spreadsheet memang berfungsi untuk mengolah angka-angka yang terdapat di dalam sel. Selnya berisi nilai numerik, rumus, maupun teks alfanumerik



( Sumber : <https://tekno.foresteract.com/spreadsheet/> )

**Gambar 2. 8 Spreadsheet**

Pasti Anda sudah tidak asing lagi dengan aplikasi yang satu ini, Microsoft Excel merupakan besutan dari perusahaan IT Microsoft Corporation. Microsoft Excel merupakan salah satu aplikasi spreadsheet yang paling banyak digunakan untuk saat ini. Hal tersebut karena Microsoft Excel mempunyai banyak fitur yang dapat digunakan, sehingga lebih menarik bagi para pengguna. Fungsi dari spreadsheet adalah mengolah data dalam bentuk tabel, grafik, bahkan dapat digunakan untuk mencari nilai statistik dari data yang ada. Pengolahan data menggunakan spreadsheet menjadi lebih mudah karena di dalam spreadsheet terdapat rumus-rumus yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan rumus tersebut akan otomatis mengganti sel satu dan sel lainnya.

Analisis komparatif merupakan salah satu bentuk analisis yang dapat dilakukan oleh spreadsheet. Spreadsheet dapat pula melakukan perhitungan-perhitungan yang tidak dapat dilakukan secara konvensional. Fungsi dari spreadsheet sendiri sangat banyak sehingga tidak heran jika software ini dapat bermanfaat bagi manusia. Mulai dari pembuatan laporan keuangan, perhitungan akuntansi, pembuatan time-schedule, pembuatan analisis kuantitatif dari sebuah data, misalnya data nilai mata kuliah kimia dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi spreadsheet.



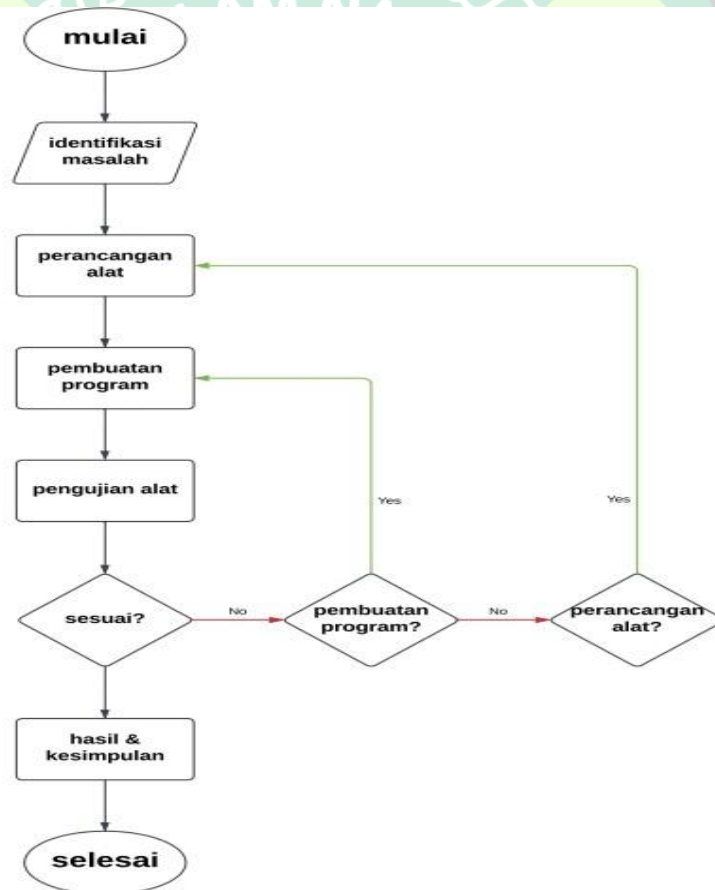
## BAB III

### METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

Dalam tahap dan urutan perancangan alat ini, dimana metodenya dimulai dari merangkai perangkat keras, pembuatan program aplikasi dan pengujian dalam bentuk (*prototype*).

#### 3.1. Metode Perancangan Alat

Tahapan dan uraian dalam penelitian ini disajikan penulisannya dalam bentuk diagram alir (flowchart) adalah sebagai berikut :



( Sumber : Dokumen Milik Sendiri )

**Gambar 3. 1** Blok Diagram Alir Metode Perancangan Alat

berikut ini adalah pengertian dan penjelasan dari setiap bagian di blok diagram

alir metode perancangan alat (flowchart).

### **3.1.1. Identifikasi Masalah**

Sebuah proses menentukan masalah dari sebuah penelitian, proses mengidentifikasi suatu permasalahan atau gap dalam pengetahuan yang membutuhkan pemecahan melalui penelitian. Identifikasi masalah pada penelitian merupakan tahap awal yang sangat penting dalam penelitian, karena dapat menentukan arah dan fokus penelitian karya ilmiah tersebut.

### **3.1.2. Perancangan alat**

Perancangan alat adalah proses merancang atau menciptakan alat dengan melibatkan pemikiran kreatif, analisis teknis, dan pemilihan bahan dengan proses yang tepat untuk membuat alat yang efektif dan efisien, dimana sudah membuat diagram alur pembuatan dan rancangan sesuai masalah yang akan diselesaikan.

### **3.1.3. Perancangan program**

Perancangan program adalah tahap awal dalam pengembangan perangkat lunak yang sangat penting, karena tahap ini menentukan arah dan kualitas dari program yang akan dibuat. Dalam perancangan program nantinya akan digunakan untuk masukan coding kepada perangkat agar perangkat keras tersebut bisa berjalan atau berfungsi dengan semestinya.

#### **3.1.4. Pengujian alat**

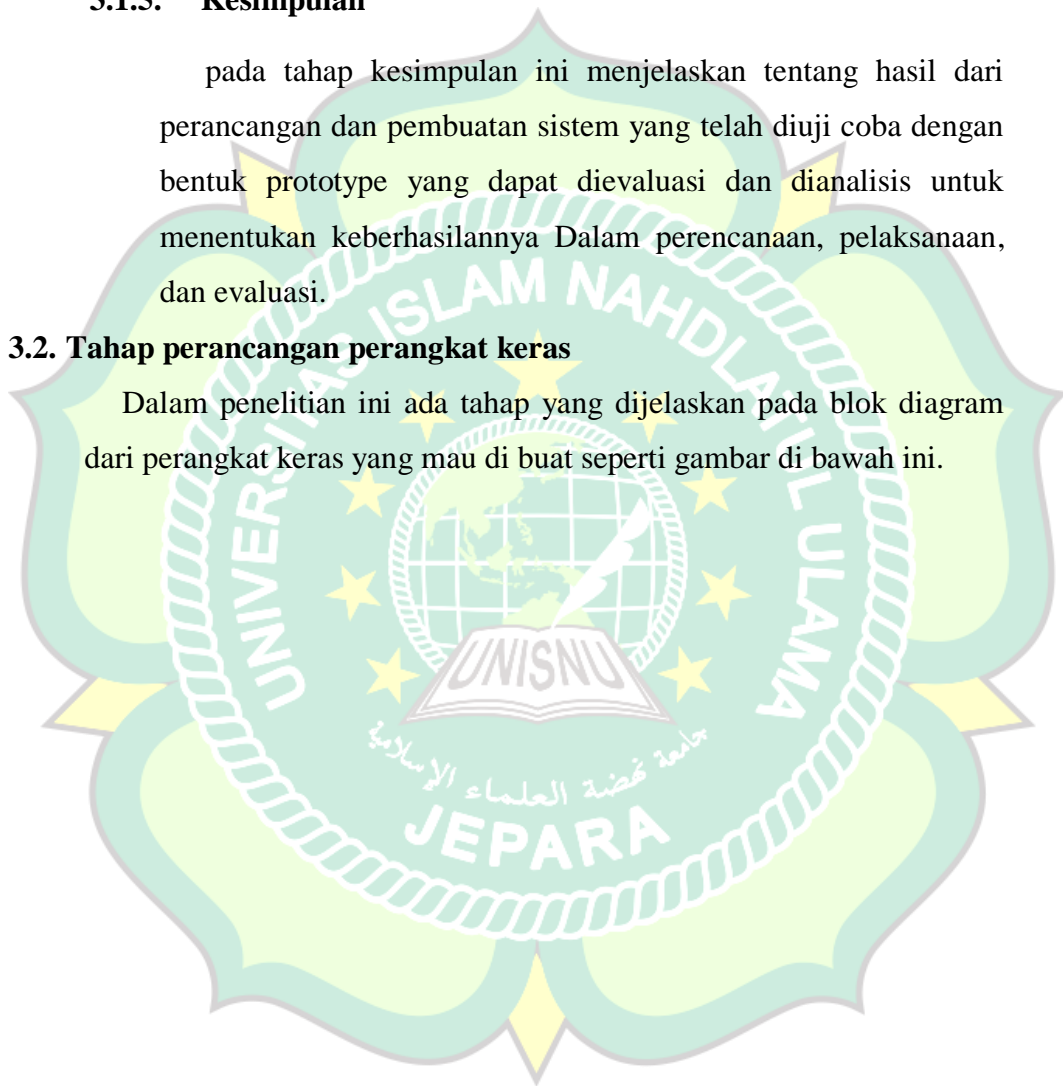
pengujian alat sangatlah perlu di karenakan alat yang di buat apakah bekerja sesuai dengan fungsi-fungsi yang diharapkan ,Jika belum sesuai maka perlu pengecekan lagi terhadap program atau rangkaiannya sampai sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

#### **3.1.5. Kesimpulan**

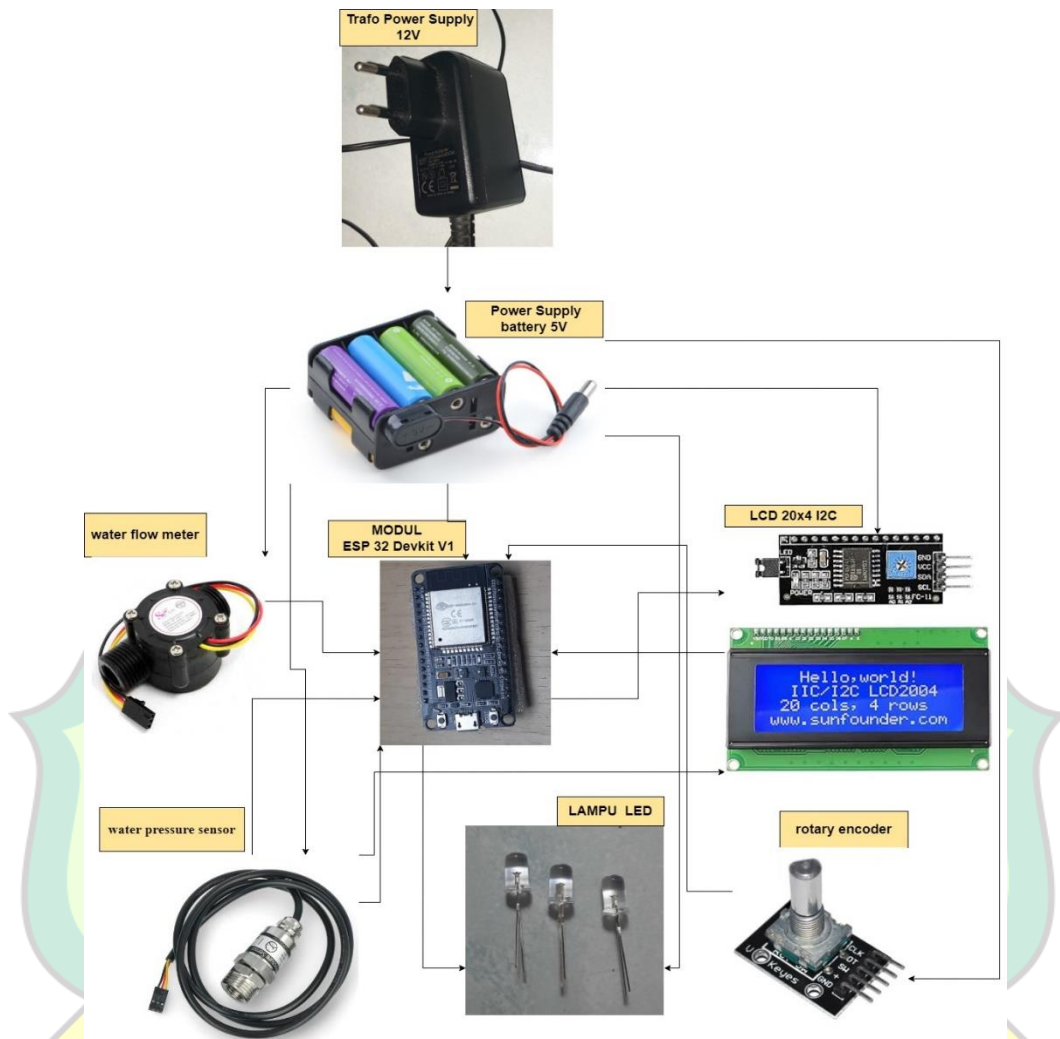
pada tahap kesimpulan ini menjelaskan tentang hasil dari perancangan dan pembuatan sistem yang telah diuji coba dengan bentuk prototype yang dapat dievaluasi dan dianalisis untuk menentukan keberhasilannya Dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi.

#### **3.2. Tahap perancangan perangkat keras**

Dalam penelitian ini ada tahap yang dijelaskan pada blok diagram dari perangkat keras yang mau di buat seperti gambar di bawah ini.







( Sumber : Dokumen Milik Sendiri )

**Gambar 3.2** Diagram Alir Pada Perangkat Keras

tentang perangkat keras yang akan dirangkai dalam rancang bangun ini adalah sebagai berikut.

### 3.2.1. Trafo Power Supply 12v

Trafo Power Supply 12v adalah sebuah alat atau perangkat yang digunakan untuk mengubah arus listrik dari arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC) dengan tegangan 12 volt. Trafo Power Supply 12v biasanya digunakan sebagai sumber daya,

Perangkat ini berfungsi sebagai sumber tegangan masukan modul Water Flow Meter, Water Pressure Sensor , LCD dan Modul ESP 32 Devkit V1 yang nantinya akan di gunakan sebagai power supply battery 5v agar dapat digunakan sebagai tegangan masukan untuk perangkat yang membutuhkan tegangan masukan lain.

### **3.2.2. Regulator Stepdown 5V**

Karena setiap tegangan masukan yang dibutuhkan oleh mikrokontroler yang ada di dalam rancang bangun adalah 5V, maka harus digunakan sebuah modul untuk mengoperasikan tegangan masukan agar sesuai dengan tegangan masukan yang dibutuhkan oleh perangkat tertentu. Perangkat yang dibahas disini adalah modul ESP 32 Devkit V1 sebagai perangkat utama, Sensor Ultrasonik , Servo M995 dan GPS serta LCD yang akan segera dipasang.

### **3.2.3. Modul ESP 32 Devkit V1**

Papan Mikrokontroler ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang sudah terdapat Wifi dan Bluetooth di dalamnya, yang akan sangat mempermudah pembuatan sistem IoT yang memerlukan koneksi wireless. Papan ini juga memiliki pengatur tegangan bawaan yang dapat menerima input tegangan antara 5V dan 12V dan mengaturnya hingga 3,3V yang merupakan tegangan operasi modul ESP32, Untuk penggunaan tegangan masukan sebesar 5V pada modul Mikrokontroler ESP32 dalam rancangan ini adalah untuk memastikan bahwa perangkat yang akan dipasang nantinya tidak akan mendapatkan tegangan masukan dari VCC modul Mikrokontroler ESP32. Oleh karena itu, tegangan yang digunakan pada Papan Mikrokontroler ESP32 tidak akan terpengaruh oleh aktivitas dari perangkat lain.

#### **3.2.4. Sensor Water Flow Meter**

Sensor water flow meter perangkat yang digunakan untuk mengukur laju aliran air melalui pipa atau sistem. Pada Sistem Akurasi Water Meter Sensor water flow di sini tugasnya untuk membaca tekanan pada aliran air di prototype dan data angkanya akan di kirim ke sistem dan diolah.

#### **3.2.5. Sensor Water Pressure Sensor**

perangkat yang digunakan untuk mengukur tekanan air dalam suatu sistem atau pipa. Sensor ini mendeteksi perubahan tekanan dalam air dan datanya akan di kirimkan pada modul ESP 32 untuk membaca apakah sistem atau pipa ada kebocoran yang mengakibatkan tekanan air berubah.

#### **3.2.6. Rotary Ecoder**

sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengukur perubahan sudut atau posisi rotasi dari sebuah objek.

#### **3.2.7. Modul LCD 20X4 I2C**

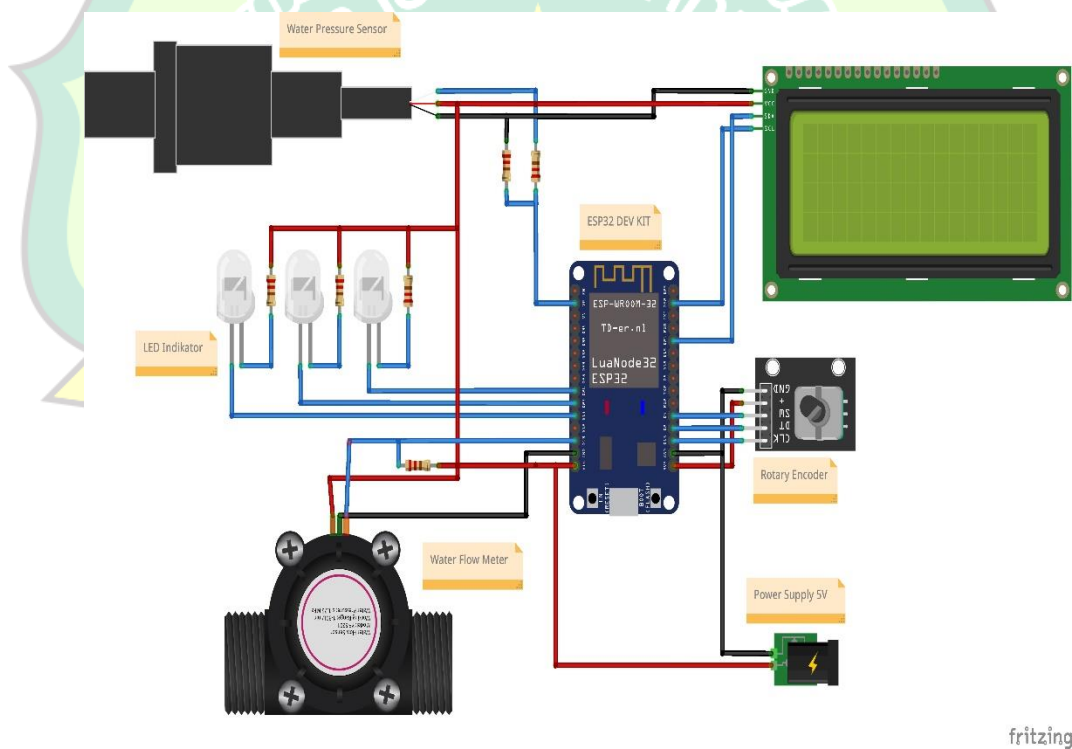
LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (Liquid Crystal Display) bisa menampilkan suatu gambar/karakter dan disini pengukuran tekanan dalam pipa dengan menggunakan alat akurasi water meter portable yang akan di tampilkan di layar monitor LCD dengan acuan satu putaran water meter dari angka nol ( 0 ) samapai ke-nol ( 0 ) lagi dengan perhitungan 1000 ml atau 1 liter angka di water meter akan di akurasikan dengan angka.

### 3.2.8. Spreadsheet

Web ini digunakan pada perangkat smartphone yang berfungsi sebagai penampil data dari pengukuran sensor yang berada pada prototype berupa angka yang di olah menjadi data excel.

### 3.2.9. Wiring Diagram Pada Perangkat Keras

Disini di buatkan wiring diagram pada rangkaian kelistrikan Agar dalam proses pemasangan sistem Akurasi Water Meter Portable tidak terjadi kesalahan karena tidak mengetahui jalur kelistrikannya.



( *Sumber : Dokumen Milik Sendiri* )

**Gambar 3. 3** *Wiring Diagram Perangkat Keras*

### 3.3. Metode Pengambilan Data

Sehubungan dengan pengumpulan data, Adapun bagian yang diambil adalah:

#### 3.3.1. Pengujian Alat Akurasi Water Meter Portable

Pengambilan pengukuran dilakukan pada beberapa tempat yang berbeda. Bertujuan untuk mengetahui keakuratan dari modul dan aktual, apakah sesuai dengan standart pengukuran yang telah ditentukan perusahaan. Dalam pelaksanaannya alat akan dibawa ke sebuah tempat dan dilakukan pengukuran secara otomatis maupun manual.

**Tabel 3. 1** *Tabel Pengujian Water Meter*

NO	NAMA	ALAMAT	NO LANGGANAN	TEKANAN	VOLUME WM	VOLUME AKURASI WM	SELISIH	EROR AKURASI	KETERANGAN
				BAR	ml	ml	ml		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

( *Sumber : Dokumen Milik Sendiri* )

#### KETERANGAN

A	ERROR AKURASI	$\leq \pm 5\%$	TIDAK AKURAT
B	NOTASI ERROR	(+)	PDAM UNTUNG
		(-)	PDAM RUGI

( Sumber:

<https://journals.unihaz.ac.id/index.php/georafflesia/article/view/589/387>)

Catatan:

Tekanan (4) = Membaca tekanan air di pelanggan

Volume WM ( 5 ) = Bacaan alat akurasi water meter ( layer LCD )  
 selisih ( 7 ) = (5) –(6)

Error Akurasi ( 8 ) = (7)/(6) dalam %

Keterangan (9) = Di isi keterangan diperlukan

### 3.4. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian ini sangat diperlukan pada saat penyusunan tugas akhir ini dikarenakan pembuatan penelitian ini dilakukan penyusunan dari pemikirana dan dukungan sumber-sumber ilmiah, sehingga penyusunan dimulai dari penelitian, perancangan, jadwal pengujian perangkat, dan lain-lain. Penelitian ini dilakukan kurun waktu selama 7 bulan, Berikut adalah jadwal penelitian dari tugas akhir ini.

NO	Nama kegiatan	Jadwal Bulan						
		Bulan	Bulan	Bulan	Bulan	Bulan	Bulan	Bulan
		1	2	3	4	5	6	7
1	Studi Literature							
2	Perancangan Alat							
3	Pemograman Alat							
4	Pengujian Alat							
5	Laporan Skripsi							

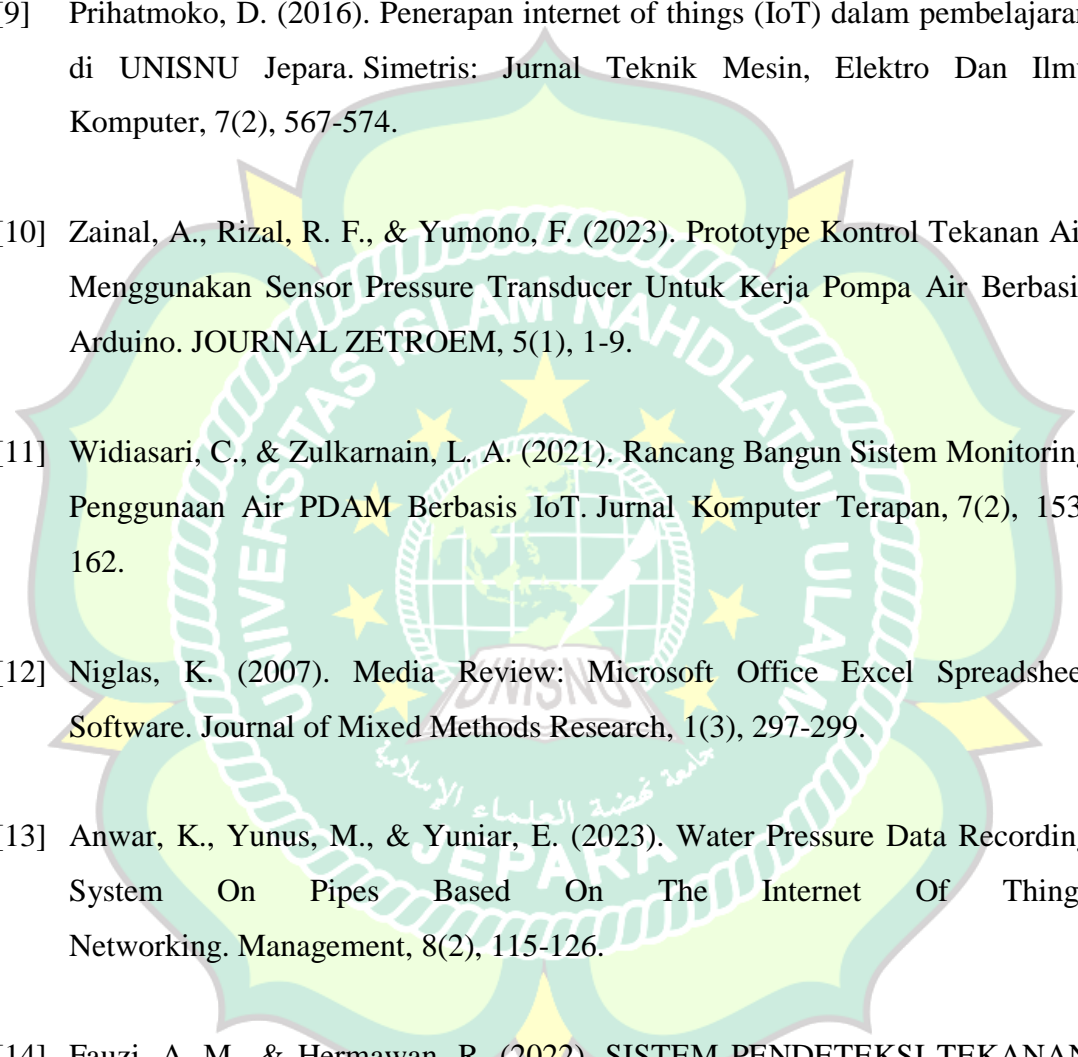
( *Sumber : Dokumen Milik Sendiri* )

**Tabel 3. 2** *Tabel Jadwal Penelitian*



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. B. Sasongko, E. Widyastuti, dan R. E. Priyono, “Kajian Kualitas Air Dan Penggunaan Sumur Gali Oleh Masyarakat Di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap,” *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 12, no. 2, hal. 72, 2014, doi: 10.14710/jil.12.2.72-82.
- [2] I. Fahrurrian, “Analisis Pengendalian Kualitas Akurasi Meteran Air,” hal. 98, 2021.
- [3] D. Lestari dan Y. Yaddarabullah, “Perancangan Alat Pembacaan Meter Air PDAM Menggunakan Arduino Uno,” *Al-Fiziya J. Mater. Sci. Geophys. Instrum. Theor. Phys.*, vol. 1, no. 2, hal. 36–41, 2019, doi: 10.15408/fiziya.v1i2.9031.
- [4] S. Pramono, P. Yuliantoro, dan S. R. Pamungkas, “Sistem Monitoring Tekanan Pada Pipa Air Menggunakan Arduino Uno Pada Jaringan Lora 920-923 Mhz,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 1, hal. 473, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3448.
- [5] A. Suharjono, L. N. Rahayu, dan R. Afwah, “Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang,” *J. TELE*, vol. 13, no. 1, hal. 7–12, 2015.
- [6] Z. Arifin dan S. Safrizal, “Koordinasi Running Text Display Led Berbasis Android,” *EKSAKTA J. Sci. Data Anal.*, vol. 19, hal. 200–207, 2019, doi: 10.20885/eksakta.vol19.iss2.art10.
- [7] Aji, A. S., Bhaskoro, R. G. E., & Firdaus, N. A. Program Penurunan Tingkat Kehilangan Air Perum Muria Indah PDAM Kabupaten Kudus. *Ijff*

- 
- [8] Bhaskoro, R. G. E., Aji, A. S., & Firdaus, N. A. (2016). Pelatihan Pengendalian Kebocoran Non Revenue Water (NRW) di PDAM Kota Cirebon. *Community Empowerment*, 1(1), 6-10.
- [9] Prihatmoko, D. (2016). Penerapan internet of things (IoT) dalam pembelajaran di UNISNU Jepara. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 567-574.
- [10] Zainal, A., Rizal, R. F., & Yumono, F. (2023). Prototype Kontrol Tekanan Air Menggunakan Sensor Pressure Transducer Untuk Kerja Pompa Air Berbasis Arduino. *JOURNAL ZETROEM*, 5(1), 1-9.
- [11] Widiyasari, C., & Zulkarnain, L. A. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis IoT. *Jurnal Komputer Terapan*, 7(2), 153-162.
- [12] Niglas, K. (2007). Media Review: Microsoft Office Excel Spreadsheet Software. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(3), 297-299.
- [13] Anwar, K., Yunus, M., & Yuniar, E. (2023). Water Pressure Data Recording System On Pipes Based On The Internet Of Things Networking. *Management*, 8(2), 115-126.
- [14] Fauzi, A. M., & Hermawan, R. (2022). SISTEM PENDETEKSI TEKANAN AIR BERBASIS INTERNET OF THING (IoT) di PDAM CIAMIS. *Jurnal Ilmiah Sains, Teknologi dan Rekayasa*, 2(2), 1-8.

- [15] Alqisyan, N., & Nirmala, I. RANCANG BANGUN PROTOTYPE SMART WATER METER PELANGGAN AIR PDAM BERBASIS IOT DAN ANDROID. Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi, 10(02), 227-236.

