

SKRIPSI

**MONITORING AIR BERBASIS MIKROKONTROLER
PADA PENGGUNAAN AIR RUMAH KOS**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Made Agus Widi Yadnyana Putra

NIM. 1915344043

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**MONITORING AIR BERBASIS MIKROKONTROLER
PADA PENGGUNAAN AIR RUMAH KOS**

Oleh :

Made Agus Widi Yadnyana Putra

NIM. 1915344043

Skripsi ini telah Melalui Bimbingan dan Disetujui untuk
Diseminarkan pada Seminar Proposal Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 08 Agustus 2023

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



I Gede Suputra Wiradharma, ST. MT.
NIP. 197212271999031003

Dosen Pembimbing 2:



Ir. I Nyoman Sukarma, SST. MT.
NIP. 196907051994031004

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

MONITORING AIR BERBASIS MIKROKONTROLER PADA PENGGUNAAN AIR RUMAH KOS

Oleh :

Made Agus Widi Yadnyana Putra

NIM. 1915344043

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 08 Agustus 2023

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

1. Ir. Made Budiada, M.Pd.
NIP. 196506091992031002

2. Ir. Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198512102019031008

Dosen Pembimbing :

1. Ir. Gede Suputra Widharma, ST.MT.
NIP. 197212271999031003

2. Ir. I Nyoman Sukarma, ST.MT.
NIP. 196907051994031004

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

Monitoring Air Berbasis Mikrokontroler pada Penggunaan Air Rumah Kos


adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 08 Agustus 2023

Yang menyatakan



viaut Agus Widi Yadnyana Putra
NIM. 1915344043

ABSTRAK

Air merupakan salah satu sumber kehidupan yang sangat penting. Seiring meningkatnya penduduk maka keperluan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari juga meningkat. Salah satunya pada rumah kos adalah pilihan alternative untuk dijadikan tempat tinggal sementara. lalu masalah yang sering terjadi pada setiap penyewa kamar kos penggunaan air yang berlebihan, maka dari itu pemilik rumah kos diharuskan membagi rata biaya air agar dapat dibagi secara adil berdasarkan pemakaiannya. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibuatlah alat untuk mengukur pemakaian air setiap kamar kos sehingga memudahkan pemilik rumah kos mencatat dan membagi secara adil biaya penggunaan air setiap kamar. Alat ini dirancang menggunakan sensor Water Flow yang dipadukan dengan ESP-32 lalu bisa dilihat langsung menggunakan LCD 20x4. Hasilnya dapat dimonitoring dengan google spreadsheet. Pengujian dengan mengukur keakuratan pada sensor dengan gelas ukur dilakukan sebanyak 5 kali, menghasilkan data yaitu selisih rata rata sebesar (0,9 L) dan tingkat keakuratan (97,27 %) serta persentasi error (2,73 %). Melihat dari hasil pengujian tersebut, maka sistem yang telah dibuat cukup akurat untuk dipergunakan di tempat umum. Alat ini menggunakan system auto charging untuk mengantisipasi ketika mati listrik agar alat tetap hidup.

Kata Kunci : *Monitoring pemakaian air, ESP-32, Sensor Water Flow, LCD 20x4*

ABSTRACT

Water is a very important source of life. As the population increases, the need to meet daily needs also increases. One of them is the boarding house is an alternative choice to be used as a temporary residence. then the problem that often occurs in every boarding house tenant is excessive use of water, therefore the boarding house owner is required to share the cost of water equally so that it can be divided fairly based on usage. To overcome this problem, a tool was created to measure the water usage of each boarding room, making it easier for boarding house owners to record and fairly share the cost of using water for each room. This tool is designed using a Water Flow Sensor combined with the ESP-32 and can be viewed directly using a 20x4 LCD. The results can be monitored with google spreadsheets. Testing by measuring the accuracy of the sensor with a measuring cup was carried out 5 times, producing data that is the average difference of (0,9 L) and the level of accuracy (97,27 %) as well as the error percentage (2,73 %). Judging from the test results, the system that has been made is accurate enough to be used in public places. This tool uses an auto charging system to anticipate when the power goes out to keep the device alive.

Keywords : *Monitoring of water use ,ESP-32, Water Flow Sensor, LCD 20x4*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul “MONITORING AIR BERBASIS MIKROKONTROLER PADA PENGGUNAAN AIR RUMAH KOS “.Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Teknik Otomasi pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam pembuatan Skripsi ini, penulis mengalami beberapa kendala. Namun, kendala yang ada dapat penulis atasi berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri.
3. Bapak IB. Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Gede Suputra Widharma,ST.MT. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak Ir. I Nyoman Sukarma, ST.MT. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah mendidik dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama mengikuti kegiatan perkuliahan.
7. Keluarga, teman-teman kelas 8 A Teknik Otomasi dan seluruh pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bukit Jimbaran, 08 Agustus 2023


Made Agus Widi Yadnyana Putra

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1. Adaptor	5
2.2.2. Battery 18650 (3.7V).....	5
2.2.3. Module PowerBank	6
2.2.4. NodeMCU ESP32.....	7
2.2.5. Sensor Water Flow Meter	7
2.2.6. Display LCD 20 x 4.....	8
BAB III.....	11
METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Rancangan Sistem	11
3.1.1 Block Diagram Hardware	12
3.1.2 Kebutuhan Fungsional Sistem.....	12
3.2 Implementasi Sistem	13
3.2.1 Perancangan Sistem	13
3.2.1 Perancangan Software	14
3.2.3 Perancangan Prototype.....	17
3.3 Pengujian / Analisa Hasil Penelitian.....	18

3.4 Hasil Yang Diharapkan.....	21
BAB IV	22
HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil.....	22
4.1.1 Monitoring Air Berbasis Mikrokontroler pada Penggunaan Air Rumah Kos. 22	
4.2. Pembahasan	31
4.2.1. Data Hasil Pengujian Alat Pemakaian Air	31
4.2.2. Data Hasil Pengujian Keakuratan pada Sensor Water Flow Meter.....	34
4.2.3. Data Hasil Percobaan Uji Alat pada Rumah Kos	37
BAB V.....	42
PENUTUP.....	42
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran.....	43
JADWAL KEGIATAN.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Adaptor (5V – 1A)</i>	5
Gambar 2.2 <i>Battery 18650 (3.7V)</i>	6
Gambar 2.3 <i>Module Power Bank</i>	6
Gambar 2.4 <i>NodeMCU ESP32</i>	7
Gambar 2.5 <i>(a) Prinsip Kerja Water Flow Sensor, (b) Water Flow Sensor</i>	8
Gambar 2.6 <i>Display LCD 20x4</i>	8
Gambar 3.1 <i>Block Diagram Sistem</i>	9
Gambar 3.2 <i>Block Diagram Hardware Sistem Monitoring</i>	10
Gambar 3.3 <i>Perancangan Hardware</i>	11
Gambar 3.4 <i>Perancangan Software</i>	12
Gambar 3.5 <i>Software Arduino IDE</i>	13
Gambar 3.6 <i>Software Google Spreadsheets</i>	14
Gambar 3.7 <i>Flowchart Perancangan Hardware dan Software</i>	15
Gambar 3.8 <i>Flowchart Cara Kerja Alat</i>	16
Gambar 3.9 <i>(a) Tampak depan, (b) Tampak belakang prototype</i>	17
Gambar 4.1 <i>Tampak Keseluruhan Alat</i>	22
Gambar 4.2 <i>Tampak Bagian Luar Mikrokontroler</i>	23
Gambar 4.3 <i>Tampak Bagian Dalam Mikrokontroler</i>	24
Gambar 4.4 <i>Library</i>	25
Gambar 4.5 <i>Mendefinisikan Library</i>	25
Gambar 4.6 <i>Mendefinisikan Library Water Flow Meter 1 dan 2</i>	26
Gambar 4.7 <i>Mendefinisikan Pin</i>	26
Gambar 4.8 <i>Mendefinisikan Water Flow meter 1</i>	27
Gambar 4.9 <i>Mendefinisikan Water Flow meter 2</i>	27

Gambar 4.10 <i>Connecting to spreadsheet</i>	28
Gambar 4.11 <i>Tampilan Google Spreadsheets</i>	29
Gambar 4.12 <i>Implementasi Penyimpanan Data</i>	29
Gambar 4.13 <i>Coding Aplikasi Web Google SpreadSheets</i>	30
Gambar 4.14 <i>Grafik hasil data pengukuran hari ke 1 - 10 hari pemakaian air</i> ...	33
Gambar 4.15 <i>Grafik hasil data pengukuran hari ke 11 - 20 hari pemakaian air</i>	33
Gambar 4.16 <i>Grafik hasil data pengukuran hari ke 21 - 31 pemakaian air</i>	34
Gambar 4.17 <i>Grafik hasil data pengukuran air pada rumah kos</i>	38
Gambar 4.18 <i>Pengujian Alat Survei langsung pada Rumah Kos</i>	39
Gambar 4.19 <i>Wawancara dengan Pemilik Rumah Kos</i>	40
Gambar 4.20 <i>Hasil Data Kusioner dari pemilik rumah kos</i>	41
Gambar 5.1 <i>Pengujian Alat pada Kampus bersama kedua dosen pembimbing</i> ...	47
Gambar 5.2 <i>Tampak depan dan Tampak belakang alat pemakaian air</i>	47
Gambar 5.3 <i>Data Pengujian Tingkat Akurasi Sensor Flow Meter</i>	48
Gambar 5.4 <i>Gambar Data Pengujian mengukur waktu kecepatan air</i>	50

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 3.1</i>	<i>Kebutuhan Pada Sistem Hardware.....</i>	11
<i>Tabel 3.2</i>	<i>Kebutuhan Pada Sistem Software.....</i>	11
<i>Tabel 3.3</i>	<i>Contoh Data Pengukuran Pemakaian Air pada Rumah Kos.....</i>	18
<i>Tabel 3.4</i>	<i>Contoh Hasil Pembacaan Water Flow Meter.....</i>	19
<i>Tabel 3.5</i>	<i>Data Pengujian Waktu Pengukuran Kecepatan Air.....</i>	20
<i>Tabel.4.1</i>	<i>Data Hasil Pengujian Alat Pemakaian air.....</i>	31
<i>Tabel 4.2</i>	<i>Data Hasil Pengujian Keakuratan pada sensor Water Flow meter.....</i>	35
<i>Tabel 4.3</i>	<i>Data Hasil Pengujian Waktu Pengukuran Kecepatan Air.....</i>	36
<i>Tabel 4.4</i>	<i>Data Hasil Pengujian Alat pada Rumah Kos.....</i>	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup, tidak ada manusia yang tidak membutuhkan air seperti untuk kebutuhan sehari-hari, Air tak akan bisa lepas dari keseharian manusia melihat begitu banyak kegunaannya, seperti minum, mandi, memasak, mencuci, dan lain sebagainya. Dimana kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari yaitu air [1]. Kemudian pertumbuhan penduduk yang cenderung meningkat setiap tahunnya menyebabkan peningkatan kebutuhan tempat tinggal. Di mana-mana banyak penduduk datang dari berbagai daerah dengan tujuan untuk kuliah atau bekerja. Salah satunya pada rumah kos yaitu rumah sewa yang dijadikan sumber pendapatan oleh pemiliknya. Rumah kos adalah pilihan alternatif untuk dijadikan tempat tinggal sementara.

Penggunaan air pada rumah kos tentunya sangatlah efektif untuk digunakan pada pengguna kos [2]. Lalu masalah yang sering terjadi pada setiap penyewa kamar kos adalah penggunaan air yang berlebihan [3]. Pada kebutuhan air penghuni kos semakin meningkat, dimana penghuni masih membayar air dengan nominal yang sama walaupun pemakaian air berbeda beda setiap kamarnya. pemilik rumah kos diharuskan membagi rata biaya air agar dapat dibagi secara adil berdasarkan pemakaiannya.

Melihat pentingnya air pada aspek kehidupan manusia ini terkadang membuat penggunaan air menjadi tidak terkontrol dan menyebabkan pembayaran tagihan air menjadi membengkak sedangkan dalam penyaluran air, dibutuhkan proses pengecekan jumlah penggunaan air yang disalurkan ke masing-masing kamar setiap bulan. Selama ini, pelaksanaan monitoring pemakaian air masih manual, dengan cara mengirimkan petugas secara periodik untuk mendatangi setiap lokasi alat ukur secara langsung. Sistem monitoring tersebut sering kali menimbulkan terjadinya banyak kendala dan kesalahan, sebab sistem tersebut ini kurang efektif dan efisien serta membutuhkan banyak tenaga dan menghabiskan banyak waktu.

Dari permasalahan tersebut, pemilik rumah kos diharuskan membagi rata biaya air agar dapat dibagi secara adil berdasarkan pemakaiannya. maka dari itu munculah ide dalam membuat sebuah alat yang bisa membedakan pemakaian air setiap kamar kos dengan cara menghitung pemakaian air setiap kamar kos sehingga memudahkan pemilik rumah kos mencatat dan membagi secara adil biaya penggunaan air setiap kamar. Dengan melakukannya monitoring pemakaian air ini akan memberikan manfaat dengan membantu meningkatkan kesadaran penghuni kos akan pentingnya air dan bertujuan untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan dalam memonitoring pemakaian air pada rumah kos. [4].

Perancangan ini akan menggunakan *NodeMCU ESP32* dengan *Water flow sensor* untuk menghitung pemakaian air setiap kamar lalu menggunakan 2 buah *battery* 18650 (3.7V) kemudian modul power bank yang akan tersambung pada baterai dengan rangkaian paralel dan *display* LCD 20 x 4 untuk menampilkan pemakaian air setiap kamar. Untuk memonitoring pemakaian air nanti akan melalui *Google Spreadsheet*. Alat ini akan menggunakan system auto charging untuk mengantisipasi ketika mati listrik agar alat tetap hidup dan memudahkan pemilik rumah kos untuk mencatat penggunaan air setiap harinya per kamar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan antara lain :

- a. Bagaimana cara merancang sistem Monitoring Pemakaian Air pada Rumah Kos ?
- b. Bagaimana cara menghitung hasil penggunaan air pada *Water Flow Sensor* ?
- c. Apakah sistem monitoring pemakaian air ini dapat membantu pemilik rumah kos untuk mencatat pemakaian air pada kamar kos ?

1.3. Batasan Masalah

Penyusunan proposal ini ada baiknya ditetapkan batasan masalah yang digunakan sebagai acuan antara lain ;

- a. Sistem hanya dapat memantau data penggunaan air dan biaya air.
- b. Alat hanya mengukur penggunaan air pada kamar kos.
- c. Data hasil pengamatan hanya berbentuk angka dan grafik pada setiap pengukurannya.

- d. Sistem ini hanya bisa dilakukan pada rumah kos yang memiliki jaringan *Wi-Fi*

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dibuatnya penelitian ini yaitu :

- a. Dapat mengetahui cara merancang alat pemakaian air pada rumah kos.
- b. Dapat mengetahui cara perhitungan dari sensor *Water Flow* pada alat penggunaan air pada rumah kos.
- c. Dapat mempermudah untuk mencatat penggunaan air pada kamar kos bagi pemilik rumah kos.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu :

- a. Dengan pembuatan alat ini dapat membantu meningkatkan kesadaran penghuni kos akan pentingnya air
- b. Dapat meningkatkan kualitas dan efektivitas terhadap waktu pada saat melakukan pengukuran penggunaan air pada rumah kos.
- c. Memperluas wawasan dan pengalaman yang telah didapatkan selama penelitian

BAB V

PENUTUP

Pada bab ini, akan membahas mengenai kesimpulan dan saran dari pengujian *prototype* monitoring pemakaian air pada rumah kos berbasis mikrokontroler yang telah di uji.

5.1. Kesimpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perancangan *prototype* ini menggunakan sensor *water flow meter* untuk mengukur pemakaian air. Alat mikrokontrolernya menggunakan NodeMCU ESP32 dan dapat dimonitoring melalui aplikasi web *google spreadsheets*. Kemudian alat ini menggunakan *system auto charging* yang menggunakan adaptor 5V (1A) dan juga menggunakan 2 buah baterai 18650 3,7V diparalelkan kemudian terhubung dengan *module step up powerbank* lalu untuk menampilkan hasil pengukuran air menggunakan *display* LCD 20x4. Pengujian pada alat ini dilakukan selama sebulan lamanya untuk mengetahui hasil data pengukuran debit air beserta harga air yang dikenakan dalam sebulan. Kemudian didapatkan total pemakaian air pada kamar 1 (9,125,12 L) dengan harga pemakaian air (Rp. 25.550,33) dan untuk kamar 2 (9,465,12 L) dengan harga pemakaian air (Rp. 26.502,31).
2. Kinerja pada *prototype* ini berjalan dengan lancar karena cara kerja alat ini yaitu ketika air mengalir melewati sensor *water flow* meter maka akan terbaca / terukur jumlah air yang keluar lalu mengirimkan hasil pengukuran melalui NodeMCU ESP32 kemudian terbaca pada *display* LCD 20x4 dan *Google spreadsheets*. Pada alat *prototype* ini mengukur kecepatan air per menit kemudian pemakaian debit air serta harga debit air per literanya.
3. Dalam Pengujian alat ini dilakukan dengan survey langsung pada rumah kos. dengan melakukan wawancara bersama pemilik rumah kos bahwa dengan adanya pengujian alat ini sangat membantu untuk mencatat pemakaian air setiap kamar secara efisien bagi pemilik rumah kos. dan menghindarkan *complain* dengan

penghuni kos dan membagi rata harga air sesuai dengan penggunaan air pada setiap kamar.

5.2. Saran

Dari pengujian yang dilakukan pada skripsi ini, terdapat beberapa hal yang harus ditingkatkan untuk skripsi selanjutnya, yaitu :

1. Mengembangkan aplikasi berbayar dengan fitur dan kualitas yang lebih canggih dan lengkap agar penggunaan semakin optimal.
2. Sebaiknya menggunakan satu buah sensor hanya untuk satu mikrokontroler NodeMCU ESP32 agar hasil lebih akurat dan efisien untuk setiap kamar kos.
3. Mengembangkan penggunaan daya battery lebih besar agar dapat menyimpan daya lebih lama ketika terjadi listrik padam

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Maulana, 'Rancang Bangun Sistem Pencatatan dan Alokasi Penggunaan Daya Listrik dan Debit Air Untuk Rumah Kos', *Telekontran J. Ilm. Telekomun. Kendali Dan Elektron. Terap.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–12, Oct. 2021, doi: 10.34010/telekontran.v9i1.4694.
- [2] D. Wijayanto and D. Triyanto, 'PROTOTIPE PENGUKUR DEBIT AIR SECARA DIGITAL UNTUK MONITORING PENGGUNAAN AIR RUMAH TANGGA', vol. 4, no. 3, 2016.
- [3] K. W. Siregar, D. Triyanto, and I. Nirmala, 'SISTEM MONITORING DAN KONTROL PEMAKAIAN AIR PADA KAMAR KOS MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WIRELESS SENSOR NETWORK BERBASIS WEBSITE', vol. 06, no. 03, 2018.
- [4] R. Diharja, B. Setiawan, and W. Handini, 'Rancang Bangun Sistem dan Kontrol Penggunaan Air PDAM Secara Realtime Berbasis Wemos dan IoT', *J. Tek. Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 11–18, Feb. 2021, doi: 10.31294/jtk.v7i1.9462.
- [5] D. Asuma, 'SMART METERING BERBASIS IOT UNTUK PERHITUNGAN BIAYA PENGGUNAAN AIR IOT-BASED SMART METERING FOR CALCULATING WATER USE COST'.
- [6] S. N. Jabir, M. Ilham, and A. I. Asry, 'RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR PDAM BERBASIS NODEMCU ESP8266 MENGGUNAKAN TELEGRAM (STUDI KASUS RUMAH KOS)', vol. 1, 2022.
- [7] R. H. Rasya, J. Hardianto, and R. Siskandar, 'Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Bersih Pada Konsumen PERUMDA Tirta Pakuan Bogor Berbasis web'.
- [8] A. E. Fajriaty, P. Yuliantoro, M. A. Amanaf, and N. A. Zen, 'Prototipe Sistem Monitoring Pemakaian Air PDAM untuk Rumah Tangga Berbasis Aplikasi Android', *Sci. Tech J. Ilmu Pengetah. Dan Teknol.*, vol. 8, no. 2, pp. 124–135, Aug. 2022, doi: 10.30738/st.vol8.no2.a13143.
- [9] S. M. Nisa, 'FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR'.

- [10] W. Indriastuti, 'POLA KONSUMSI AIR BERSIH PADA RUMAH KOST DI KAWASAN PENDIDIKAN TINGGI TEMBALANG', vol. 2, no. 3.
- [11] S. Rashed, Y. Faraj, M. Wang, and S. Wilkinson, 'Electrical resistance tomography-based multi-modality sensor and drift flux model for measurement of oil-gas-water flow', *Meas. Sci. Technol.*, vol. 33, no. 9, p. 094006, Sep. 2022, doi: 10.1088/1361-6501/ac74a1.
- [12] H. Chang, 'Sistem Pengukur Kecepatan Arus Air Menggunakan Current Meter Tipe "1210 AA"'.
 [13] C. Shafa, E. Akasid, and F. Rosyid, 'PROTOTYPE SMART BATHROOM BERBASIS ARDUINO UNTUK MEMPANTING PENGGUNAAN AIR DI RUMAH KOST'.
- [14] C. Lumembang, K. Nisa, M. F. Nur, and R. Maftuchah, 'Rancang Bangun Sistem Penghemat Air pada Rumah Kost berbasis Internet of Things (IoT)', 2021.
- [15] B. Isdiyanto, 'Sistem Monitoring Pengisian Air Otomatis Berbasis Web Server Menggunakan Nodemcu dan Sensor Ultrasonik', vol. 02, 2021.
- [16] A. J. Tahttadu, V. Vitrasia, and A. Ismalian, 'Perancangan dan realisasi sistem pengiriman data metering air otomatis berbasis website: Design and realization of a website-based automatic water metering data delivery system', *JITEL J. Ilm. Telekomun. Elektron. Dan List. Tenaga*, vol. 2, no. 2, pp. 95–102, Sep. 2022, doi: 10.35313/jitel.v2.i2.2022.95-102.
- [17] S. Sutarti, A. Anharudin, and S. Rosadi, 'PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN NODEMCU DAN PROTOKOL MQTT BERBASIS INTERNET OF THINGS', *J. Sist. Inf. Dan Inform. Simika*, vol. 5, no. 1, pp. 38–48, Feb. 2022, doi: 10.47080/simika.v5i1.1424.
- [18] M. Masruchi, V. V. R. Repi, and F. Hidayanti, 'Perancangan Sistem Pengukuran dan Monitoring Pemakaian Air Rumah PDAM Berbasis SMS (Short Message Service)', *J. Ilm. Giga*, vol. 19, no. 2, p. 53, Mar. 2019, doi: 10.47313/jig.v19i2.565.

- [19] R. Yusri, S. Edriati, and R. Yuhendri, 'PELATIHAN MICROSOFT OFFICE EXCEL SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KEMAMPUAN MAHASISWA DALAM MENGOLAH DATA', *RANGKIANJ J. Pengabd. Pada Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–37, Aug. 2020, doi: 10.22202/rangkiang.2020.v2i1.4214.
- [20] Y. E. E. Paksi, E. Prihartono, and A. V. Vitianingsih, 'Sistem Monitoring Pemakaian Air PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda Berbasis Arduino', *JIMP J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 5, no. 3, May 2021, doi: 10.51213/jimp.v5i3.320.