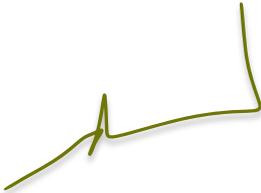


**DRAFT PROPOSAL**

**Rancangan Mesin Pengisian Air Otomatis Menggunakan Kontrol  
Prediktif dan Blockchain**

*Design of an Automatic Water Filling Machine Using Predictive  
Control and Blockchain*

Disusun dan Diajukan oleh:



**FARA TRIADI**

**D032211002**



PROGRAM PASCA SARJANA  
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2022

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	i
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Blockchain.....	6
2.1.1 Prinsip Kerja Blockchain .....	7
2.2 Smart Contract.....	8
2.3 Ethereum .....	9
2.5 Internet of Things (IOT) .....	10
2.6 Mesin Pengisian Air Otomatis .....	11
2.6.1 Arduino.....	11
2.7 Sistem Kendali prediktif.....	11
2.8 Penelitian Terkait .....	12
2.9 State of Art Penelitian .....	12
2.9.1 Kerangka Pikir.....	14
BAB III PERANCANGAN SISTEM .....	16
3.1 Tahapan Penelitian .....	16
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	16
3.2.1 Waktu .....	16
3.2.2 Tempat Penelitian .....	16
3.3 Rancangan Sistem .....	17
3.4 Skenario Pengujian.....	21
3.4.1 Simulasi menggunakan campuran air TDS > 600mg/Liter .....	21
3.4.2 Simulasi menggunakan campuran air dengan TDS bervariasi .....	21

Daftar Pustaka..... 22

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Defisit air di dunia akan terjadi dengan bertambahnya jumlah penduduk di dunia menurut perkiraan PBB, pada tahun 2050 populasi dunia akan meningkat menjadi 2 miliar orang, dan untuk tahun 2030 air global akan mengalami defisit 40% [23]. Oleh karena itu, pada saat dunia mencapai 2050 jumlah yang dibutuhkan sumber daya akan melampaui jumlah yang tersedia sejauh ini, *"We shall not finally defeat AIDS, tuberculosis, malaria, or any of the other infectious diseases that plague the developing world until we have also won the battle for safe drinking water, sanitation and basic health care."* Pernah dinyatakan oleh Sekjen PBB Kofi Annan [6]. Menentukan kualitas air melibatkan pengukuran yang berbeda faktor-faktor yang merupakan fungsi dari penggunaan air. Faktor fundamental dalam sebagian besar sistem desain kualitas air salah satunya adalah total dissolve solid (TDS). Berdasarkan penelitian World Organization kualitas air yang baik berdasarkan total dissolved solidnya adalah 300-600mg/liter [27]. Sistem pasokan air utama dengan menggunakan IoT telah mendapatkan perhatian luar biasa di industri TI mulai dari aplikasi berbasis otomatisasi sederhana hingga aplikasi canggih aplikasi [24]. Tren IoT telah membuka area penelitian, termasuk menyelidiki evaluasi sistematis fitur air dengan mengartikulasikan jaringan sensor berbasisnya. Mengklasifikasikan kualitas air untuk penggunaan manusia dan mempromosikan kesehatan manusia yang lebih baik [25]. Iot dapat membantu untuk menentukan kegunaan air yang dikumpulkan dan cara mengelolanya penyimpanannya terdiri dari empat (4) komponen utama, yang mengikuti urutan: Sumber air, Penyimpanan primer/pengolahan air, suplai air mekanisme (pompa

listrik dan jaringan pipa), Penyimpanan/air sekunder tahap distribusi. Namun, pengelolaan air yang efisien, kualitas air, dan pemantauan ketinggian air dan TDS masih menjadi kendala untuk rumah tinggal dan industri. Selama pemompaan air dari tangki penyimpanan bawah tanah ke overhead tangki penyimpanan, selalu ada luapan air yang menyebabkan pemborosan air. Kedua, saat air dalam tangki penyimpanan ke pemakaian TDS air dalam tangka sudah berubah, disini ada tantangan untuk menentukan volume air dan TDS air dalam tangka penyimpanan tersebut untuk itu dalam penelitian ini akan menggunakan prediktif kontrol untuk menganalisa air dalam tank penyimpanan tersebut. Industri 4.0 merupakan paradigma yang tidak bertumpu pada teknologi tunggal atau konsep disrupti. Sebaliknya, didukung oleh beberapa tren yang berfokus pada peningkatan sifat atau kawasan industri saat ini, seperti mendorong konektivitas vertikal dan horizontal serta integrasi fasilitas melalui Cloud Computing, Sistem Cyber-Physical dan perangkat Internet of Things. Sedangkan integrasi Blockchain pada Industri 4.0, konsep ini berkontribusi pada operasi Industri 4.0, meliputi asal barang, bahan baku, dan data, transaksi keuangan antara industri, di mana kekekalan Blockchain adalah karakteristik penting untuk meningkatkan keandalan asal barang tertentu, karena rekan-rekan (validator/miner) yang terlibat dapat diandalkan [22]. Selain itu, transparansi untuk mengevaluasi barang dan sumber data dalam skenario industri, memberikan keterlacakan tidak hanya logistik, tetapi juga mendorong pengakuan kepatuhan terhadap standar dan mendaftarkan informasi industri apa pun yang menarik, seperti sebagai riwayat kerja dari sistem tertentu yang dapat digunakan untuk mengumpulkan pola dan diterapkan dalam pemeliharaan preventif. Satoshi nakamoto pertama kali memperkenalkan teknologi blockchain pada tahun 2009 yang merupakan teknologi dasar dari cryptocurrency bitcoin. Blockchain semakin populer dan diterapkan di berbagai bidang selain pada bidang moneter, seperti

proof of location, sistem penyimpanan terdistribusi, pendukung teknologi smart city, dan rekam medis digital pada bidang kesehatan. Salah satu keunggulan menggunakan teknologi blockchain adalah sistem autentifikasi yang terdesentralisasi yang diklaim lebih aman dari sistem centralisasi yang sudah umum digunakan saat ini. Belakangan ini teknologi blockchain melangkah lebih jauh menyentuh bidang Internet of Things (IoT). Berkaitan dengan hal tersebut bagaimana menerapkan konsep IoT blockchain dan prediktif kontrol terhadap pengontrolan mesin pengisian air yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang mesin pengisian air otomatis dan intefaceny dengan menggunakan sistem blockchain dan perdktif kontrol pada personal komputer?
- b. Bagaimana penerapan algoritma prediktif kontrol dan pemrograman sistem kendali yang digunakan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan rancangan mesin pengisian air otomatis yang dapat menerima perintah dari blockchain dan menggunakan kontrol prediktif berdasarkan TDS dalam air.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini, perancangan yang akan dibuat dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

- a. Penelitian difokuskan menggunakan blockchain Ethereum
- b. Penelitian difokuskan pada mengendalikan mesin pengisian otomatis untuk membuka dua katup yaitu katup air dengan kualitas air yang baik dan buruk
- c. Penelitian difokuskan melihat prediksi pengendalian berkaitan dengan penyortiran air berdasarkan TDS

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Penulisan tesis ini disusun secara sistematis yang terdiri atas 5 bab yang saling berhubungan. Uraian singkat dari bab-bab tersebut adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini menjelaskan tentang gambaran umum dari *Blockchain*, Mesin pengisian air otomatis, sistem kontrol prediktif dan penelitian-penelitian terkait

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

Pada bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem yang terdiri atas perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

#### **BAB IV HASIL DAN ANALISA**

Pada bab ini berisi hasil simulasi dan perancangan dan penjelasan baik hardware dan software yang digunakan, dan analisa mengenai data-data yang diperoleh

## **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan hasil analisa yang dilakukan dan saran perbaikan untuk menyempurnakan tesis ini.

## **BAB II**

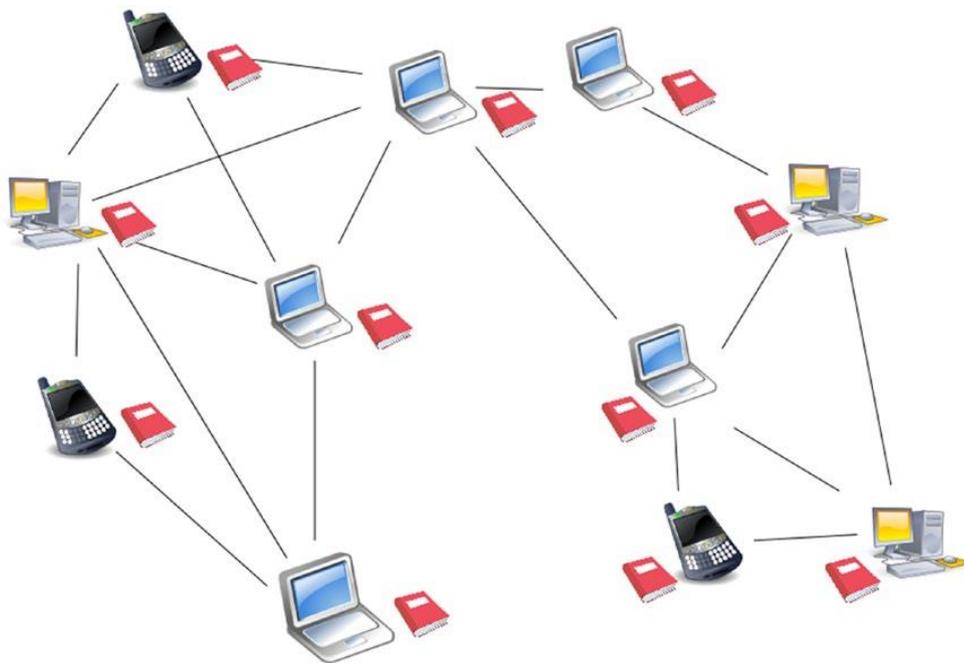
### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Blockchain**

*Blockchain* dapat dianggap sebagai database yang didistribusikan, atau diduplikasi, di seluruh node. Inovasi dari blockchain yang spesifik adalah kemampuan database jaringan ini untuk mensinkronkan urutan transaksi, bahkan ketika beberapa node di jaringan menerima transaksi dalam berbagai urutan [5]. Blockchain merupakan kombinasi dari tiga teknologi yaitu

1. Jaringan peer-to-peer: Sekelompok node yang dapat berkomunikasi di antara mereka sendiri tanpa bergantung pada otoritas pusat tunggal dan karena itu tidak menyajikan satu titik kegagalan.
2. Kriptografi asimetris: Cara node ini mengirim pesan dienkripsi untuk penerima tertentu sehingga siapa pun dapat memverifikasi keaslian pengirim, tetapi hanya penerima yang dituju yang dapat membaca isi pesan. Di Bitcoin dan Ethereum, asimetris kriptografi digunakan untuk membuat satu set kredensial untuk akun Anda, untuk memastikan bahwa hanya Anda yang dapat mentransfer token Anda.

3. Hashing kriptografis: Cara untuk menghasilkan "sidik jari" yang unik untuk data apa pun, memungkinkan perbandingan cepat dari kumpulan data yang besar dan cara aman untuk memverifikasi bahwa data belum diubah; baik di Bitcoin dan Ethereum, data pohon Merkle struktur digunakan untuk mencatat urutan kanonik transaksi, yang kemudian di-hash menjadi "sidik jari" yang berfungsi sebagai dasar perbandingan untuk node di dalam jaringan, dan sekitarnya yang dapat disinkronkan dengan cepat.

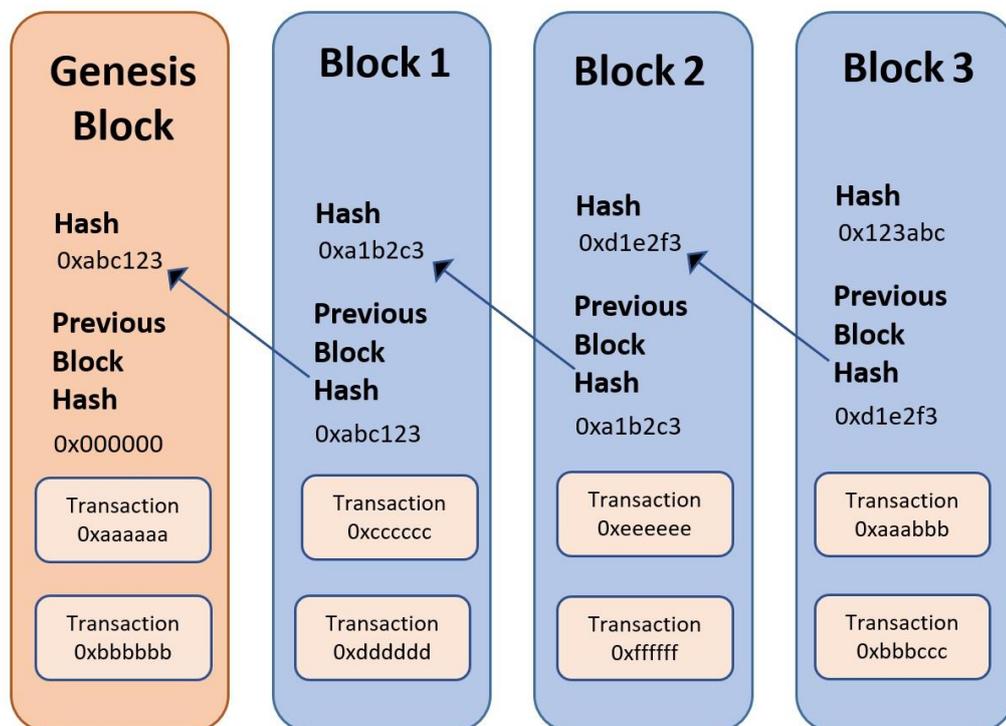


Gambar 1. Ilustrasi Blockchain

### 2.1.1. Prinsip Kerja Blockchain

Di blockchain Ethereum, setiap blok terkait dengan blok lain. Ada hubungan Induk-Anak antara dua blok. Hanya boleh ada satu anak untuk satu induk dan seorang anak hanya dapat memiliki satu induk tunggal. Ini membantu dalam membentuk rantai di blockchain. Dalam diagram berikut, tiga blok ditampilkan Blok 1, Blok 2, dan Blok 3. Blok 1 adalah induk dari Blok 2 dan Blok 2 adalah induk dari Blok 3. hubungan dibuat dengan menyimpan hash blok induk di header blok anak. Blok 2

menyimpan hash Blok 1 di dalamnya header dan Blok 3 menyimpan hash Blok 2 di headernya. Jadi, muncul pertanyaan siapa induk dari blok pertama? Ethereum memiliki konsep blok genesis juga dikenal sebagai blok pertama [14]. Blok ini dibuat secara otomatis ketika rantai pertama kali dimulai. Anda dapat mengatakan bahwa rantai dimulai dengan blok pertama yang dikenal sebagai Blok Genesis dan pembentukan blok ini didorong melalui file genesis.json. untuk lebih jelas perhatikan diagram berikut:



Gambar 2. Diagram Blockchain

## 2.2 Smart Contract

Seperti namanya, kontrak pintar adalah kontrak otomatis. kontrak pintar adalah program komputer yang berjalan secara otomatis ketika kondisi tertentu terpenuhi [7]. Kontak pintar adalah seperangkat instruksi yang dikembangkan oleh Solidity (bisa berupa bahasa pemrograman lainnya, tetapi dalm penelitian ini hanya

menggunakan Solidity). Pemrograman soliditas bahasa didasarkan pada IFTTT (yang merupakan logika IF-THIS-THEN-THAT: mengeksekusi kode jika beberapa kondisi terpenuhi). Karena kontrak pintar dijalankan di EVM, ia tidak dapat mengakses jaringan, sistem file, atau proses lain kecuali yang berjalan di EVM. Kontrak pintar dapat mengakses data eksternal melalui Oracle. Secara umum, kontrak pintar dapat diimplementasikan berdasarkan dua jenis sistem:

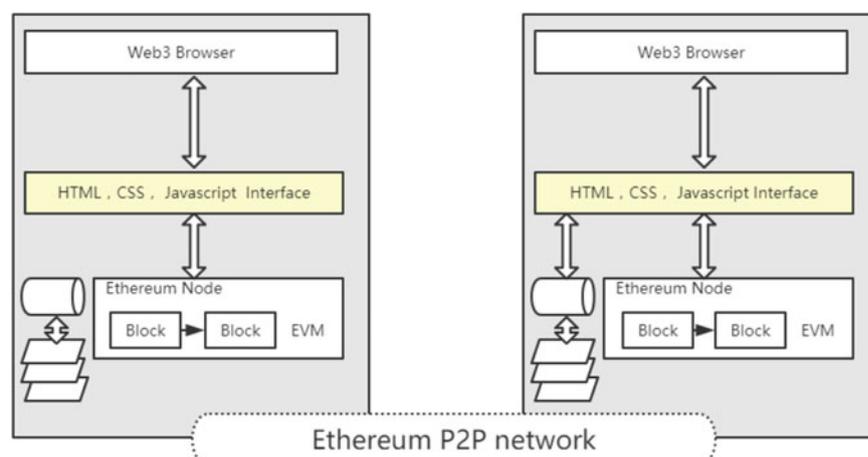
1. Mesin Virtual (VM): Ethereum

2. Docker: Kain

Semua konten dalam penelitian ini kode, dan diagram didasarkan pada kerangka kontrak pintar di Ethereum.

### 2.3 Ethereum

Defenisi resmi Ethereum dari Ethereum.org: Ethereum adalah sebuah platform desentralisasi yang menjalankan smart contract: aplikasi berjalan sesuai dengan yang diprogramkan tanpa adanya kemungkinan jeda waktu, tanpa sensor dan gangguan pihak ketiga. Dimana aplikasi ini dalam hal ini smart contract berjalan pada blockchain kostum memiliki infrastruktur global bersama yang sangat kuat, dapat memindahkan nilai dan mewakili kepemilikan properti.



## 2.5 Internet of Things (IOT)

Dalam arti luas, Internet of Things (IoT) mengacu pada jaringan global dari perangkat yang saling berhubungan atau "hal"[9]. Ini akan menjadi masa depan Internet, yang saat ini merupakan jaringan global komputer yang saling berhubungan, termasuk Ponsel Pintar dan Gawai. Hal-hal di IoT mengacu pada perangkat fisik sehari-hari yang bukan komputer utama tetapi memiliki perangkat keras komputasi yang tertanam (mikrokontroler). Model IoT memiliki lima lapis model yang dapat disesuaikan dengan model berbasis blockchain dengan: menambahkan lapisan blockchain di atas lapisan network [2]. Lapisan ini akan menjalankan kontrak pintar, dan menyediakan layanan keamanan, privasi, integritas, otonomi, skalabilitas, dan desentralisasi ke ekosistem IoT. Lapisan manajemen dalam hal ini hanya dapat terdiri dari perangkat lunak yang terkait ke analitik dan pemrosesan, dan keamanan dan kontrol dapat dipindahkan ke lapisan blockchain. Hal ini dapat divisualisasikan dalam diagram berikut:

Application Layer Transportation, financial, insurance and many others
Management Layer Data processing, analytics
Blockchain Layer Security, P2P (M2M) autonomous transactions, decentralization, smart contracts
Network Layer LAN, WAN, PAN, Routers
Device Layer Sensors , Actuators, smart devices
Physical Objects People, cars, homes etc. etc.

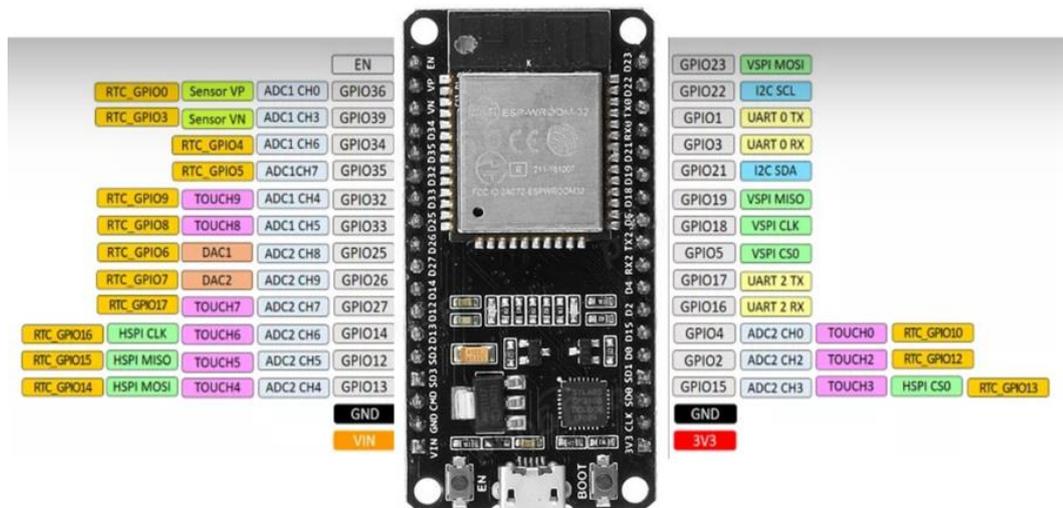
Gambar 3. Blockchain based IOT model

## 2.6 Mesin Pengisian Air Otomatis

Mesin pengisian air otomatis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah mesin pengisian otomatis yang dirakit menggunakan Arduino dan pompa air mini.

### 2.6.1 Arduino

Arduino adalah mikrokontroler single-board, dirancang untuk mengontrol rangkaian secara logis. Arduino memiliki komponen utama chip sirkuit terpadu yang dapat diprogram menggunakan bahasa C++ [8]. Mikrokontroler ini adalah



jenis AVR yang diproduksi oleh perusahaan Atmel. Mikrokontroler ini dapat membaca input, memproses program, dan menghasilkan banyak output berdasarkan kebutuhan kita. Dalam penelitian ini menggunakan Arduino ESP32

Gambar 4. Arduino ESP32

## 2.7 Kontrol Prediktif

Kontrol prediktif model nonlinier (selanjutnya disingkat NMPC) adalah metode berbasis optimasi untuk kontrol umpan balik sistem nonlinier. Aplikasi utamanya

adalah masalah stabilisasi dan pelacakan. Misalkan kita diberikan proses terkontrol yang keadaan  $x(n)$  diukur pada diskrit waktu instan  $t_n, n=0,1,2,3\dots$ dst. “Terkendali” berarti setiap saat kita dapat memilih input kontrol  $u(n)$  yang mempengaruhi perilaku masa depan dari keadaan sistem tersebut.

## 2.8 Penelitian Terkait

Pada penelitin sebelumnya yang berjudul “Automatic Water Tank Filling System Controlled using Arduino based Sensor for Home Application TM” oleh Eka Cahya Prima, Siti Sarah Munifaha, Robby Salam, Agustin Tia Suryani dan Muhamad Haidzar Aziz sistem pengendalian filling systemnya hanya menggunakan sensor sebagai indikator ketinggian batas air untuk menyalakan mesin pengisian air dan penilitan ini menghasilkan rancangan yang dapat menghemat pemanfaatan air[1]. pada penelitan ini sistem hanya memperhatikan water level pengendalian yang digunakan masih sederhana karena feedbacknya hanya water level pada tangki. Pada penelitin sebelumnya yang berjudul “Smart two-tank water and level detection system via IoT” oleh Samuel C. Olisa, Christopher N. Asiegbu, Juliet E. Olisa, Bonaventure O. Ekengwu, Martin C. Eze. Penelitian ini berfokus pada ketinggian air dan pH air menggunakan beer lambart law, Firebase dan ESP32 menggunakan kontrol tanpa prediksi. Pada penelitian berjudul “Design and implementation of an open-Source IoT and blockchain-based peer-to-peer energy trading platform using ESP32-S2, Node-Red and, MQTT protocol” penelitan ini berfokus menggunakan blockchain pada proses trading energi pada energi berlebihan yang dihasilkan oleh PV.

## 2.9 State of Art Penelitian

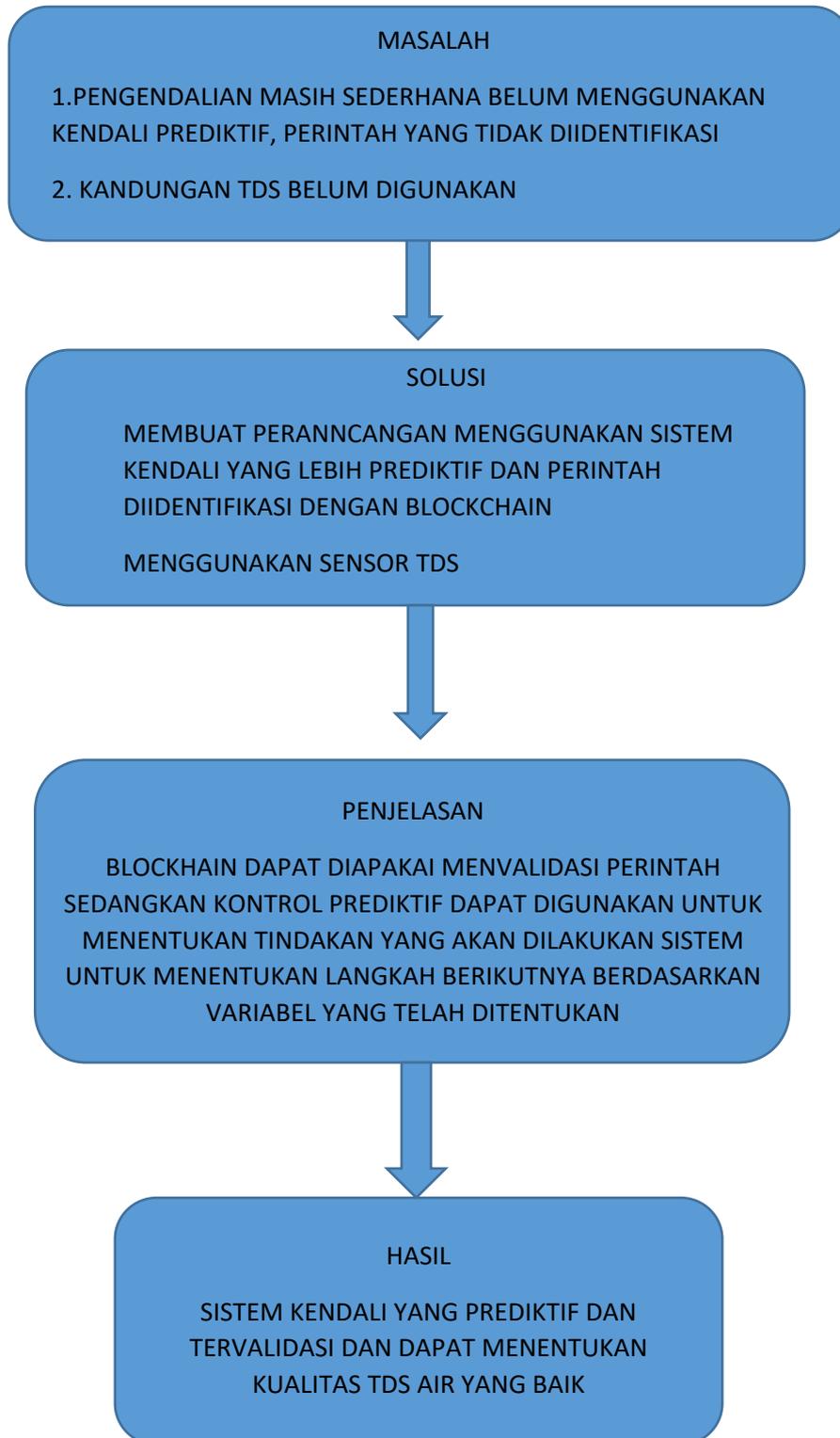
Tabel 2.2 *State of art* penelitian

Judul	Tahun	Analisa, Simulasi, atau Perhitungan	Metode	Hasil Penelitian	Ref.
Automatic Water Tank Filling System Controlled using Arduino based	2016	Mensimulasikan ketinggian level air untuk menjalankan	Simulasi dan perancangan alat berdasarkan ketinggian level air	Perancangan mesin pengisian air yang hemat dan efesien	[1]

Sensor for Home Application TM		pompa air untuk mengisi tank air			
<i>Smart two-tank water quality and level detection system via IoT</i>	2021	Simulasi ketinggian level air dan pH air untuk membuka palka air	Menggunakan beer lambert law untuk menentukan kualitas air berdasarkan pH dan Level air	Sisitem Iot untuk memonitoring tank penyimpanan air berdasarkan watel level dan pH air	[26]
<i>Design and implementation of an open-Source IoT and blockchain-based peer-to-peer energy trading platform using ESP32-S2, Node-Red and, MQTT protocol</i>	2016	menggunakan ethereum	blockchain dan node red server	web yang tergabung dengan blockchain Ethereum secara private (localhost) dapat dikembangkan	[17]

Dalam state of art ini kami menemukan beberapa kelemahan misalkan pada penelitian. “*Automatic Water Tank Filling System Controlled using ArduinoTM based Sensor for Home Application*” trigger pompa air hanya menggunakan parameter ketinggian air pada tank untuk menset jalannya pompa air. Pada penelitian “*Smart two-tank water quality and level detection system via IoT*” penelitian ini hanya menggunakan sistem pengendalian berdasarkan water level dan pH air dan belum menggunakan kontrol prefiktif. Pada penelitian ini akan dirancang pengendalian menggunakan blockchain dan kontrol prediktif berdasarkan TDS.

## 2.9.1 Kerangka Pikir



Gambar 5. Kerangka pikir

Pada Gambar 5 Kerangka Pikir Penelitian menjelaskan mengenai alur penelitian yang akan dilakukan. Pada tahap pertama menjelaskan permasalahan yang ada yaitu penelitian sebelumnya yang belum menggunakan TDS sensor dan pengendaliannya belum prediktif atau dibutuhkan perkembangan baru. Tahap kedua memaparkan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah pada tahap pertama, kemudian pada tahap ketiga menjelaskan mengenai solusi yang telah diberikan untuk mengenai proses penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitiannya, dan tahap terakhir adalah memaparkan hasil dari penelitian yang telah diselesaikan dari penelitian ini.

## **BAB III**

### **PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.1 Tahapan Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan, penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu:

- a. Studi literatur, mengumpulkan bahan dan teori dasar yang berkaitan dengan penelitian.
- b. Perancangan sistem, melakukan perencanaan untuk menentukan bahasa program, komponen, jenis pengendali, dan jenis rangkaian yang digunakan pada penelitian
- c. Pembuatan alat, melakukan pembuatan alat sesuai perancangan yang telah ditetapkan
- d. Pengujian alat, melakukan pengujian pada kinerja alat yang telah dibuat guna mengumpulkan data
- e. Melakukan perbandingan antara hasil simulasi dan alat sesuai dengan skenario perancangan sistem yang telah ditentukan. Apabila telah sesuai dengan yang ditentukan, maka dilanjutkan dengan penarikan kesimpulan.

## 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

### 3.2.1 Waktu

Waktu penelitian ditargetkan selama 6 bulan dimulai pada bulan maret 2022 sampai Agustus 2022.

No	Kegiatan Penelitian	maret	april	mei	Juni	juli	agustus
1	Studi Literatur						
2	Analisa Rancangan Sistem						
3	Pembuatan Prototipe Sistem						
4	Pengujian Sistem						
5	Pengambilan Data						
6	Analisis dan Kesimpulan						
7	Publikasi Penelitian dan Pembuatan Laporan						
8	Seminar Hasil						

### 3.2.2 Tempat Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di ruang Laboratorium Listrik Dasar Teknik Elektro, Universitas Hasanuddin.

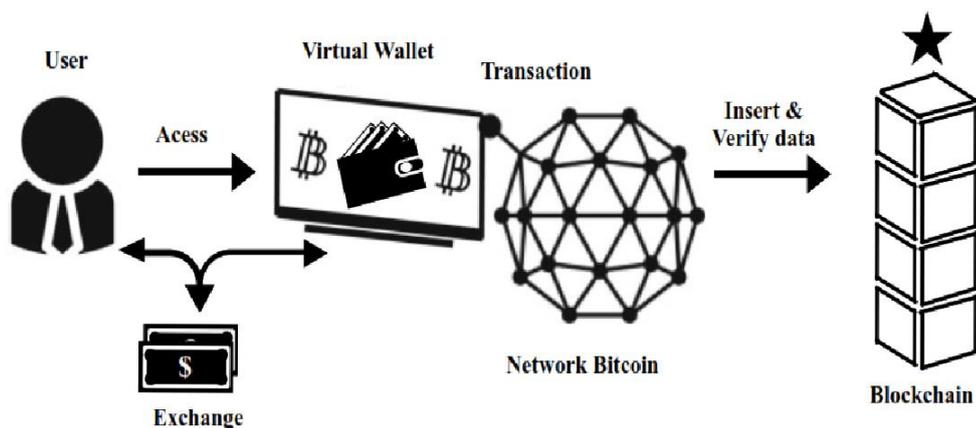
## 3.3 Rancangan Sistem

Pada dasarnya sistem transaksi pada jaringan blockchain yang dibuat oleh Satoshi Nakamoto bekerja sebagai berikut:

1. Transaksi mata uang kriptografi yang ditandatangani secara digital dicatat dalam buku akuntansi (dalam terminologi Bitcoin, satu blok). Setiap blok

juga memiliki tanda tangan uniknya sendiri, yang disebut hash, yang disimpan di blok di belakangnya, membentuk rantai tanda tangan (Blockchain). Tanda tangan blok digunakan untuk memverifikasi integritas blok dan akibatnya semua blok sebelumnya.

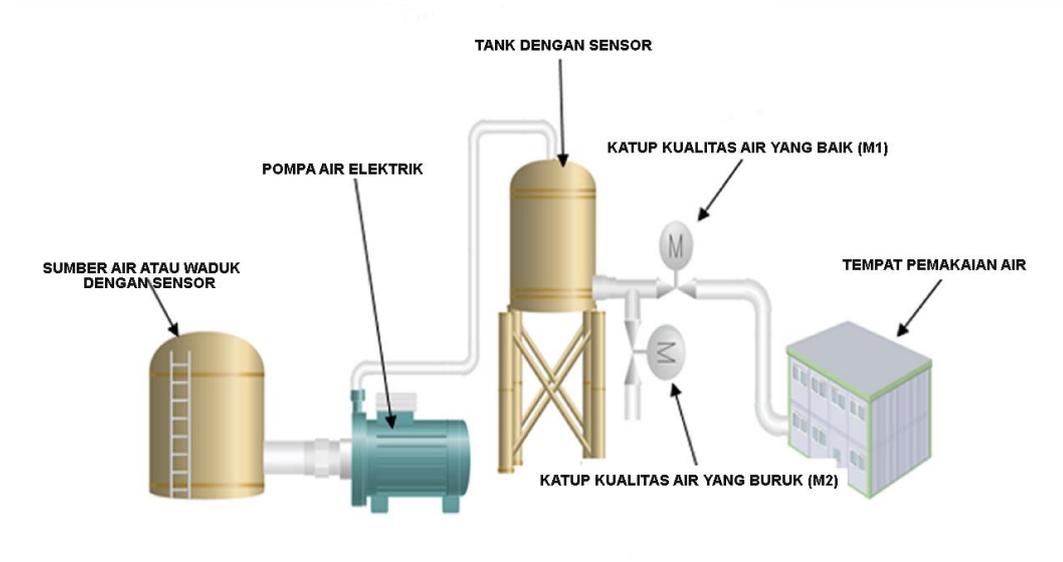
2. Server dengan stempel waktu untuk menandatangani tanggal dan waktu setiap blok secara digital, yang berfungsi sebagai bukti keberadaannya di jaringan.
3. Protokol Proof-of-Work, yang menentukan bagaimana setiap transaksi harus diproses, divalidasi, dan didaftarkan. Selain itu, juga menggambarkan bagaimana jaringan akan berperilaku dalam kasus pemalsuan dan perbedaan dalam catatan. Dengan kata lain, karena setiap peserta memiliki salinan data, mereka mungkin memiliki insentif untuk mengutak-atiknya, sambil menampilkan diri mereka sebagai benar dan menipu jaringan.
4. Struktur jaringan dan definisi kebijakan yang mengatur seluruh pengaturan.
5. Insentif finansial bagi peserta yang terlibat dalam pemrosesan transaksi.
6. Ballast digital dan keterlacakan semua mata uang dalam jaringan, untuk mencegah seseorang menghasilkan uang dari ketiadaan.
7. Privasi melalui penggunaan kunci publik yang mengidentifikasi peserta secara anonim, meskipun pendaftaran transaksi adalah informasi publik.



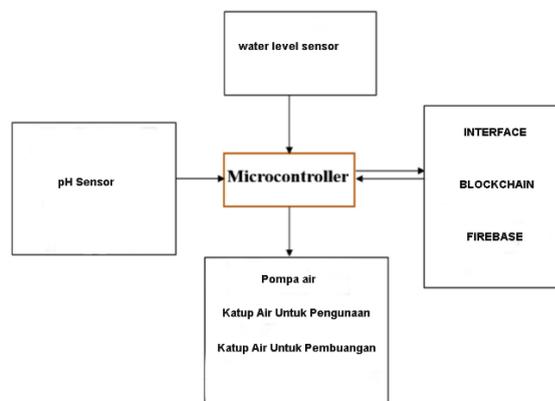
Gambar 3.0 proposed model dari satoshi nakamoto

Pada konsep arsitektur sistem akan terdiri dari waduk penampungan air dari sumber air tank dengan memakai sensor level air dan water level sensor, kemudian menggunakan dua katup untuk mengontrol aliran air ke tempat pemakaian air (M1)

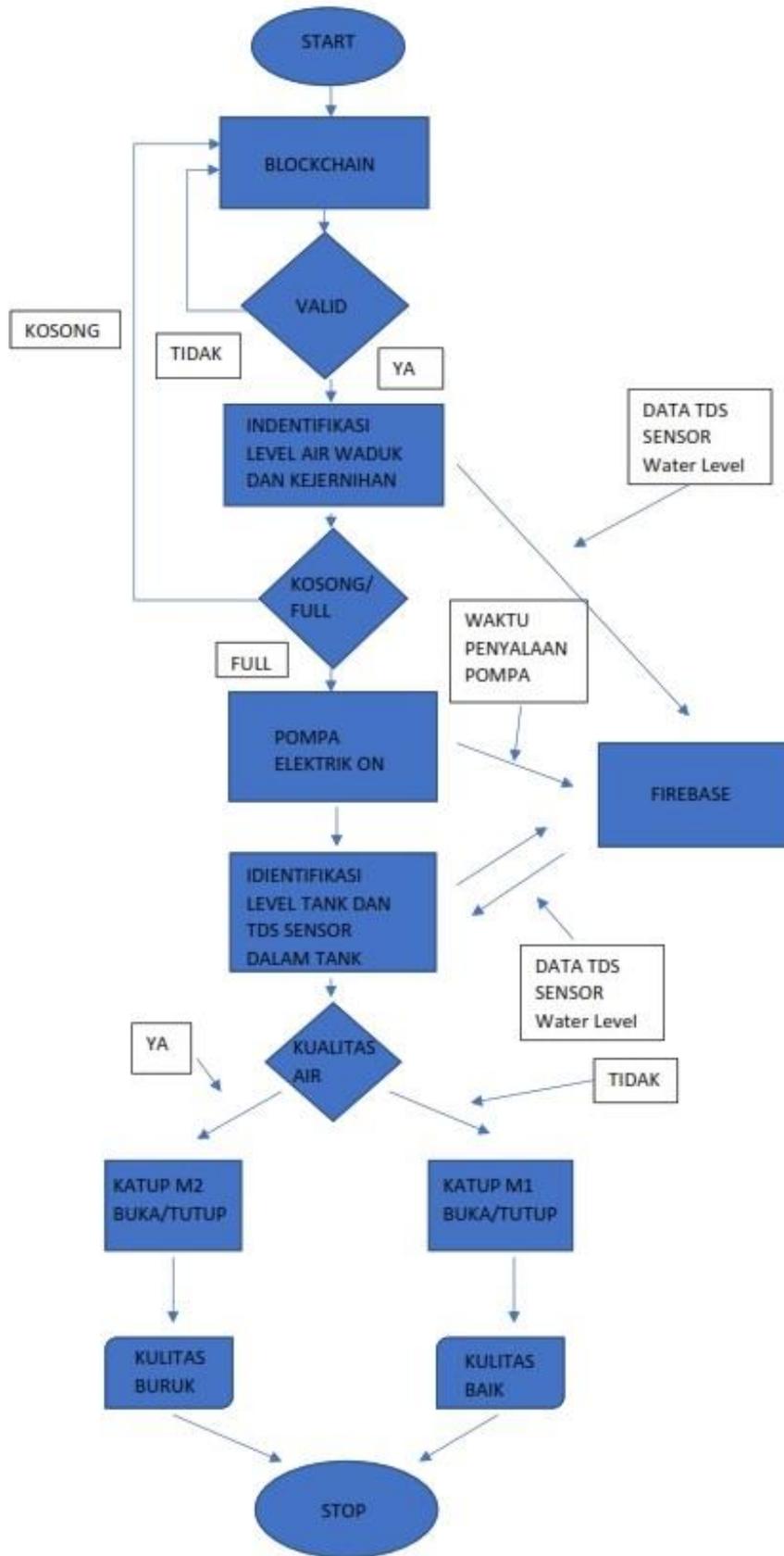
dan untuk mengontrol aliran air ke tempat pembuangan kulit air yang buruk (M2) seperti terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Konsep arsitektur sistem



Gambar 3.2 Konsep Blok Diagram Sistem



Gambar 3.3 Konsep flowchart pemrograman

Dalam perancangan sistem yang prediktif ini sistem berjalan melalui interface user kemudian dengan melakukan instruksi on, instruksi akan dikirim ke blockchain untuk divalidasi hash code perintahnya jika tervalidasi maka sistem akan mengidentifikasi level air waduk dan TDSnya, jika level air tidak kosong maka pompa air on dan waktu penyalaan dan nilai TDS waduk dan water level akan dikirim ke FIREBASE setelah air mengalir ke tank yang kedua maka nilai TDS akan diidentifikasi dan dikirim ke firebase, disini akan dilakukan prediksi katup mana yang akan dibuka dan ditutup apakah katup M1 atau M2 berdasarkan nilai TDS air, kemudian disini juga akan dilakukan prediksi TDS dan waktu pembukaan/penutupan katup berdasarkan waktu penyalaan pompa dan nilai TDS dari waduk pertama.

### **3.4 Skenario Pengujian Sistem**

Pengujian yang dilakukan dengan memodifikasi TDS air dalam waduk dan melihat respon sistem predictive control yang dibuat.

#### **3.4.1 Simulasi menggunakan campuran air TDS > 600mg/Liter**

Pada tahap ini, air dalam waduk TDS nya akan dibuat menjadi di atas nilai 600mg/liter dengan mencampurkan larutan yang bersifat basa dan respon sistem akan dilihat dan dicatat hasilnya.

#### **3.4.2 Simulasi menggunakan campuran air dengan TDS bervariasi**

Pada tahap ini, air dalam waduk dibuat TDS nya akan dibuat menjadi bervariasi dengan mencampurkan air dengan nilai TDS bervariasi dan melihat respon tansisi dari sistem, dan sistem akan diamati dan dicatat hasilnya.

## Daftar Pustaka

- [1] Eka Cahya Prima, Siti Sarah Munifaha, Robby Salam, Agustin Tia Suryani, Muhamad Haidzar Aziz. *"Automatic Water Tank Filling System Controlled using Arduino™ based Sensor for Home Application,"* Elsevier Inc.2016.
- [2] Imran Bashir, 2017. "Mastering Blockchain Distributed ledgers, decentralization and smart contracts explained," Packt Publishing Ltd, Birmingham,United Kingdom.
- [3] Elad Elrom. *"The Blockchain Developer,"* Apress : New York.USA.2019.
- [4] Chris Dannen. 2017 *"Introducing Ethereum and Solidity Foundation of Cryptocurrency and Blockchain programmer for begginer,"* Apress : Brooklyn, New York, USA.
- [5] Ayman Esmat, Martijn de Vos, Yashar Ghiassi-Farrokhfal, Peter Palensky and Dikc Epema .2021."A novel decentralized platform for peer to peer energy trading market with blockchain technology,"Elsevier Inc.
- [6] HH Dieter.2014. "Drinking-Water Criteria Safety (Safety, Quality and Preception)," Federal Environment Agency (UBA, Umweltbundesamt) of Germany, Dessau-Roßlau, Elsevier Inc, Germany.
- [7] Gavin Zheng, Longxiang Gao, Liqun Huang and Jian Guang.2021. "Ethereum Smart Contract Development in Solidity," Springer Nature Singapore Pte Ltd.
- [8] Eka Cahya Prima, Siti Sarah Munifahab, Robby Salamb, Muhamad Haidzar Azizb, Agustin Tia Suryanic "Automatic Water Tank Filling System Controlled using Arduino™ based Sensor for Home Application," Engineering Physics International Conference, EPIC 2016.
- [9] Dr.Perry Xiao, " Practical Java Programming for IoT, AI, and Blockchain," John Wiley & Sons, Inc, Indianapolis, Indiana,Canada, 2019.
- [10] Sever Spânulescu, "ESP32 programming for the Internet of Things Second edition," 2020.
- [11] Neil Cameron, "Electronics Projects with the ESP8266 and ESP32: Building Web Pages, Applications, and WiFi Enabled Devices," Edinburgh, UK, 2021.
- [12] Nishith Pathak and Anurag Bhandari, " IoT, AI, and Blockchain for .NET," Apress, India, 2018.
- [13] Mohammad Ali Saberi, Mehdi Adda, Hamid Mcheick. 2021. *" system based on Blockchain, IPFS and ABAC Break-Glass Conceptual Model for Distributed EHR management system based on Blockchain, IPFS and ABAC,"* Elsevier Inc.

- [14] Ritesh Modi. "Solidity Programming Essentials," Packt Publishing, 2018.
- [15] Fatimah Hussain Al-Naji , Rachid Zagrouba, " *CAB-IoT: Continuous authentication architecture based on Blockchain for internet of things,*" Elsavier Inc, 2020.
- [16] Muhammad Usmarr, Usman Qamar, "Secure Electronic Medical Records Storage and Sharing Using Blockchain Technology,"Elsavier Inc, 2019.
- [17] Alexandru-Gabriel Cristea, Lenuta Alboaie, Andrei Panu, Vlad Radulescu, "Offline but still connected with IPFS based communication," Elsavier Inc, 2020.
- [18] M. H. Rashid and H. M. Rashid. " *Design and implementation of an open-Source IoT and blockchain-based peer-to-peer energy trading platform using ESP32-S2, Node-Red and, MQTT protocol,*" Boca Raton: CRC Press.2006
- [20] Jonathan Oxer and Hugh Blemings, " Practical Arduino Cool Projects for Open Source Hardware,"Apress, 2009.
- [21] Peter Hoddie, Menlo Park, " *IoT Development for ESP32 and ESP8266 with JavaScript: A Practical Guide to XS and the Moddable SDK,*" CA, USA: APress,2020.
- [22] Rodrigo da Rosa Righi, Antonio Marcos Alberti, " *Blockchain Trechnology For Industry 4.0:Secure, Distributed, and Trusted Industry Envirotment,*" Springer,2020.
- [23] United Nations Water (2020). United Nations Report sobre los recursos hídricos del mundo 2015
- [24] S. Pasika, S.T. Gandla, Smart water quality monitoring system with cost-effective using IoT, Heliyon 6 (2020) e04096.
- [25] R.W. Schweitzer, B. Harvey, M. Burt, Using innovative smart water management technologies to monitor water provision to refugees, Water Int. 45 (2020) 651-659.
- [26] Samuel C. Olisa, Christopher N. Asiegbu, Juliet E. Olisa, Bonaventure O. Ekengwu, Martin C. Eze " *Smart two-tank water quality and level detection system via IoT*".Elsavier Inc.2021
- [27] Originally published in Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol. 2. Health criteria and other supporting information. World Health Organization, Geneva, 1996.