

DRAFT PROPOSAL

Rancangan Mesin Pengisian Air Otomatis Menggunakan Sistem Blockchain dan IPFS

Design of an Automatic Water Filling Machine Using a Blockchain and IPFS System

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	5
2.1 Blockchain.....	5
2.1.1 Prinsip Kerja Blockchain	7
2.2 Smart Contract.....	7
2.3 Ethereum	8
2.4 Interplanary File System (IPFS).....	9
2.5 Internet of Things (IOT)	9
2.6 Mesin Pengisian Air Otomatis	10
2.6.1 Arduino.....	10
2.7 Sistem Kendali	11
2.7.1 Sistem Kendali Daur Terbuka (<i>Open Loop</i>).....	12
2.7.2 Sistem Kendali Daur Tertutup (<i>Close Loop</i>).....	12
2.8 Penelitian Terkait	13
2.9 State of Art Penelitian	13
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.....	19
3.4.1 Simulasi Localhost.....	19

3.4.2	Simulasi IPFS.....	20
3.4.3	Perbandingan antara Localhost dan IPFS	20
Daftar Pustaka.....		21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sudah menjadi pengetahuan umum bahwa bumi ini 70% terdiri dari air, selain oksigen air juga salah satu pendukung kehidupan makhluk hidup di bumi, *"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]. Menyadari pentingnya peranan air dalam kehidupan masyarakat dunia bukan hanya untuk kepentingan individual, penghematan air bersih dan pengamanan tempat pengolahan air juga perlu diperhatikan mengingat bahwa banyak sekali pengelola industri air minum bertaraf industri rumah tangga yang kurang memperhatikan aspek tersebut khususnya sistem pengamanan, transaksi, pengontrolan mesin pengisian air di Indonesia. Mesin pengisian air pada umumnya saat ini di Indonesia dihidupkan dengan menggunakan saklar atau tombol dan mengharuskan seorang operator untuk menghidupkan mesin tersebut yang dimana operator itu bisa siapa saja tanpa mengidentifikasi identitas orang tersebut sistem ini sudah seharusnya diubah ke sistem yang lebih aman dan modern karena dunia sudah memasuki tahapan industri 4.0 dimana semua terkait ke sistem fisik siber. Industri 4.0 merupakan paradigma yang tidak bertumpu pada teknologi tunggal atau konsep disrupsi. 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 sentralisasi 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 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 dengan menggunakan sistem blockchain pada personal komputer?
- b. Bagaimana merancang sistem interface?
- c. Bagaimana penerapan algoritma 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 untuk menyalakan mesin pengisian air otomatis dengan memanfaatkan hash code transaksi dapat dilihat di pada interface yang dibuat

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 ke keadaan ON
- c. Penelitian difokuskan melihat kecepatan respon kendalian

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, IPFS, sistem kontrol 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

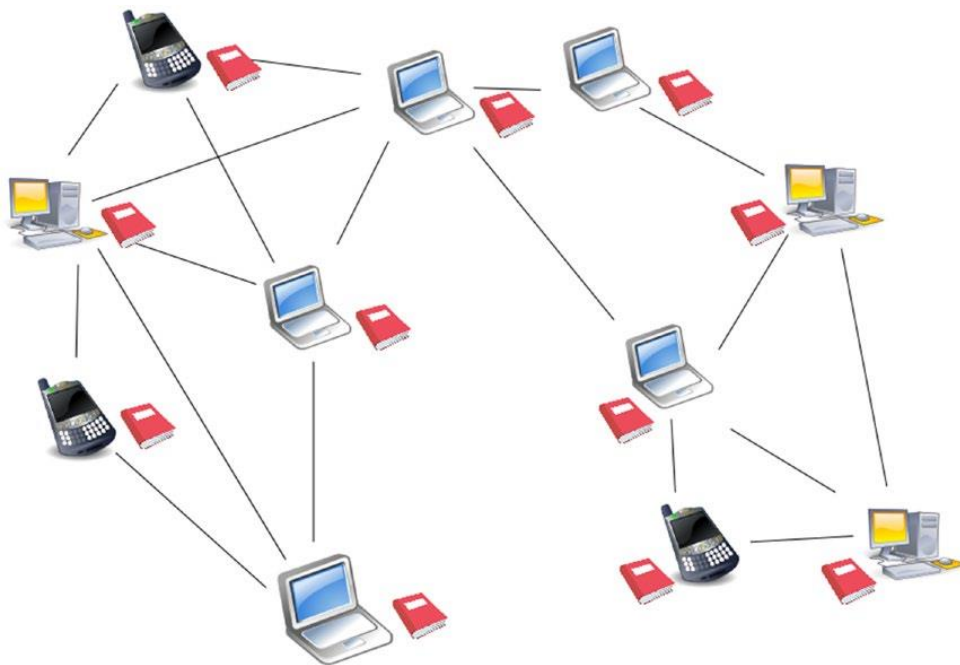
LANDASAN TEORI

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.

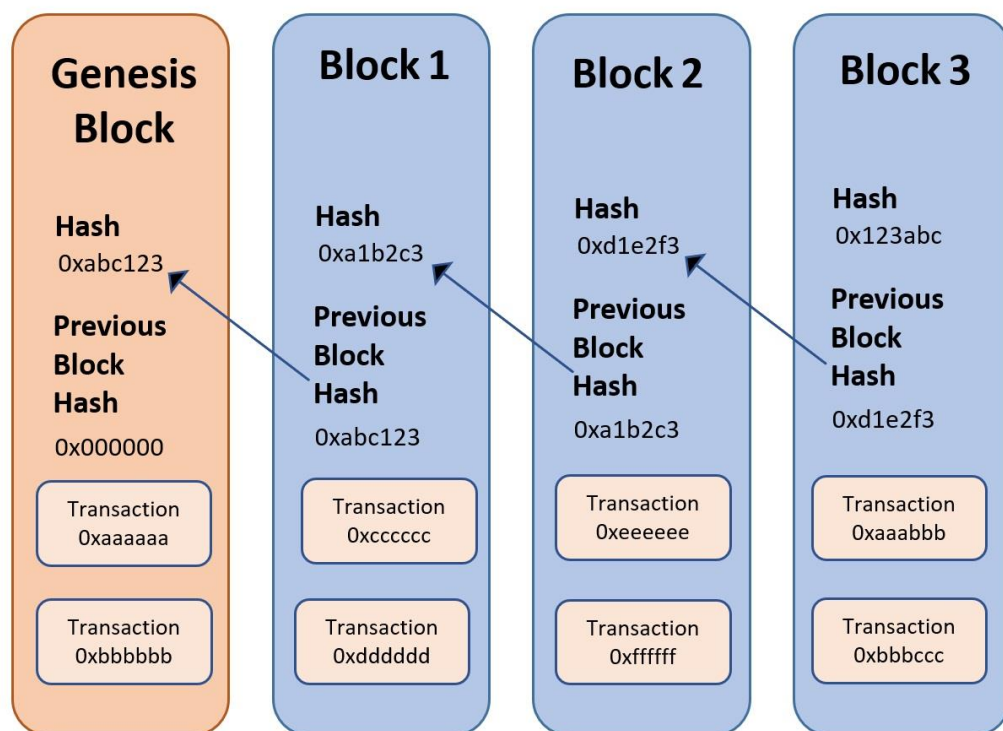


Gambar 1. Ilustrasi Blockchain

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:

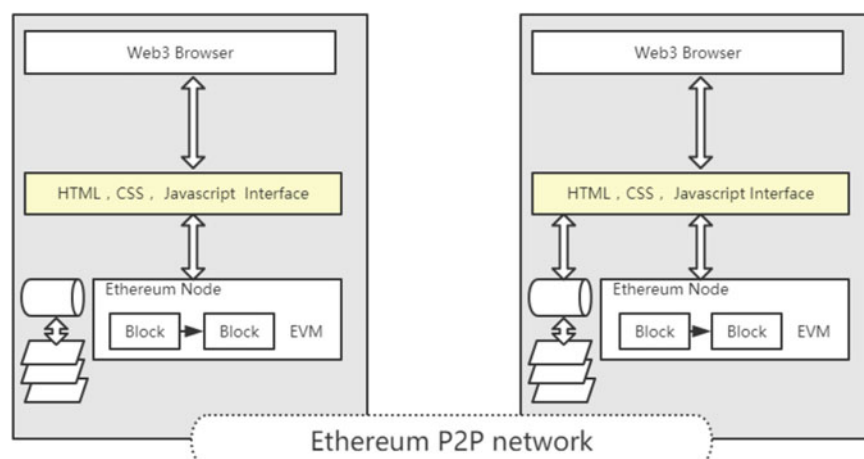
1. Mesin Virtual (VM): Ethereum

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 platfrom decentralisasi 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.



2.4 Interplanary File System (IPFS)

IPFS adalah sistem file terdistribusi Peer-to-Peer murni dan sistem semacam ini berfokus pada penghapusan titik pusat dari arsitektur utama dan memberikan node yang saling berhubungan kemampuan yang sama di dalam jaringan. Semua data bersama dan sumber daya komputasi disimpan di tepi jaringan, node dapat hidup secara mandiri dan berbagi data minat yang sama dengan rekan-rekan mereka. Mereka dapat berkomunikasi, mendistribusikan data, melokalisasi node lain dan file yang diinginkan sendiri, sambil "berbicara" set protokol yang sama.

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

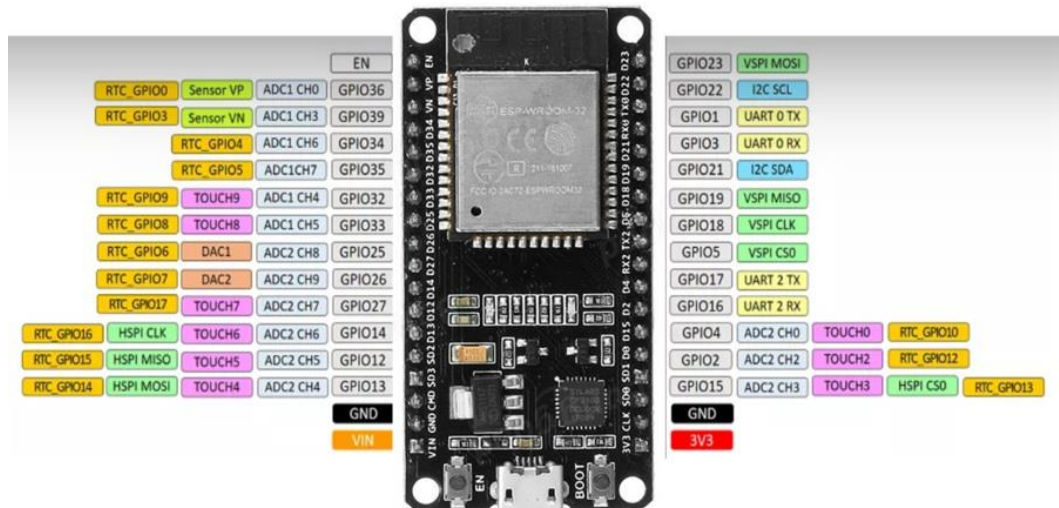
2.6 Mesin Pengisian Air Otomatis

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 mikrokotroller singeboard, 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

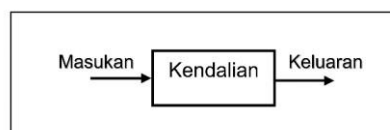
membaca input, memproses program, dan menghasilkan banyak output berdasarkan kebutuhan kita. Dalam penelitian ini menggunakan Arduino ESP32



Gambar 4. Arduino ESP32

2.7 Sistem Kendali

Sistem kendali merupakan hubungan antara komponen yang membentuk sebuah konfigurasi sistem, yang menghasilkan tanggapan sistem yang diharapkan. Jadi harus ada yang dikendalikan, yang merupakan suatu fisis, yang biasa disebut dengan kendalian (*plant*) [19].



Gambar 5. Diagram Masukan Keluaran

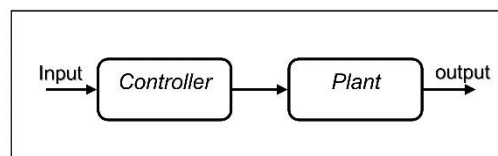
Masukan dan keluaran merupakan variabel atau besaran fisis. Keluaran merupakan hal yang dihasilkan oleh kendalian, artinya yang dikendalikan. Sedangkan masukan adalah yang mempengaruhi kendalian, yang mengatur keluaran. Kedua dimensi masukan dan keluaran tidak harus sama.

Sistem kendali adalah proses pengaturan ataupun pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (*variabel, parameter*) sehingga berada pada suatu harga atau dalam suatu rangkuman harga (*range*) tertentu.

Sistem kendali otomatis merupakan suatu sistem dalam proses kerjanya dikendalikan tanpa adanya campur tangan manusia. Ada dua sistem kendali otomatis, yaitu:

2.7.1. Sistem Kendali Daur Terbuka (*Open Loop*)

Sistem kendali Daur Terbuka (*Open Loop*) adalah sistem kendali yang kelurannya tidak berpengaruh terhadap aksi pengendalian. Dengan demikian pada sistem kendali ini, nilai keluaran tidak diumpan-balikkan ke parameter pengendalian.

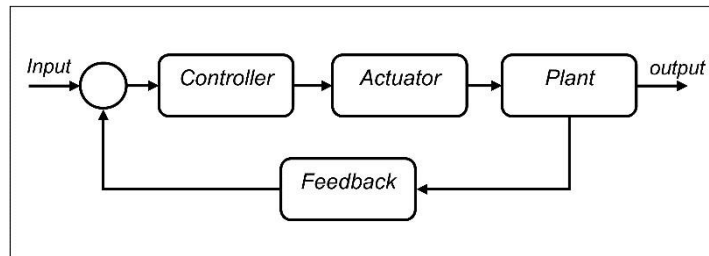


Gambar 6. Diagram Blok Sistem Kendali Daur Terbuka

2.7.2 Sistem Kendali Daur Tertutup (*Close Loop*)

Sistem Kendali Daur Tertutup (*Close Loop*) adalah sistem kendali yang keluarannya memiliki pengaruh langsung terhadap aksi pengendalian yang dilakukan. Sinyal *error* yang merupakan selisih dari sinyal masukan dan sinyal umpan balik (*feedback*), lalu diumpankan pada komponen pengendalian (*controller*) untuk memperkecil kesalahan sehingga nilai keluaran sistem semakin mendekati harga yang diinginkan.

Keuntungan sistem daur tertutup adalah adanya pemanfaatan nilai umpan balik yang dapat membuat respon sistem kurang peka terhadap gangguan eksternal dan perubahan internal pada parameter sistem. Kerugiannya adalah tidak mengambil aksi perbaikan terhadap



Gambar 7. Diagram Blok Sistem Kendali Daur Tertutup

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.

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 Sensor for Home Application TM	2016	Konsumsi air rumah tangga	Simulasi dan perancangan alat	Perncangan mesin pengisian air yang hemat dan efesien	[1]
<i>Secure Electronic Medical Records</i>	2020	Analisa autentifikasi pada permissioned	Manajemen Rekam Medis Elektronik menggunakan	Arsitektur dari sistem dan mengimplementasikan prototipe menggunakan Hyperledger dapat berjalan dengan baik	[15]

<i>Storage and Sharing Using Blockchain Technology</i>		blockchain pada sistem medical record	platform blockchain yang diizinkan "Hyperledger"		
<i>CAB-IoT: Continuous authentication architecture based on Blockchain for internet of things</i>	2020	Anlisa sisstem autentifikasi dengan image processing secara berkelanjutan	Autentifikasi berkelanjutan menggunakan blockchain	CAB-lot menghadirkan model ML pengenalan wajah yang akurat dengan persentase akurasi 99,97%.	[14]
<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	Analisa proses transaksi trading energi menggunakan ethereum	Menggunakan mqtt protocol dengan blockchain dan node red server	web yang tergabung dengan blockchain Ethereum secara private (localhost) dapat dikembangkan	[17]
<i>Offline but still connected with IPFS based communication</i>	2020	Proses sharing file pada IPFS menggunakan plugin cordova	menggunakan referensi Go implementasi IPFS dan, mengingat fakta bahwa ekosistem Cordova didasarkan pada JavaScript, HTML, dan CSS, dan mengimplementasikan plugin Cordova terpisah, cordova-plugin-ipfs, yang	Perancangan IPFS menggunakan Cordova	[9]

			memungkinkan daemon Go IPFS berjalan di lingkungan.		
--	--	--	---	--	--

Beberapa metode dalam mengontrol IOT menggunakan blockchain telah diuji, dirancang dan disimulasikan, Seperti *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* [9], dan lain sebagainya. Metode tersebut digunakan pada berbagai jenis kombinasi blockchain dan node red server.

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 Februari 2022 sampai Juli 2022.

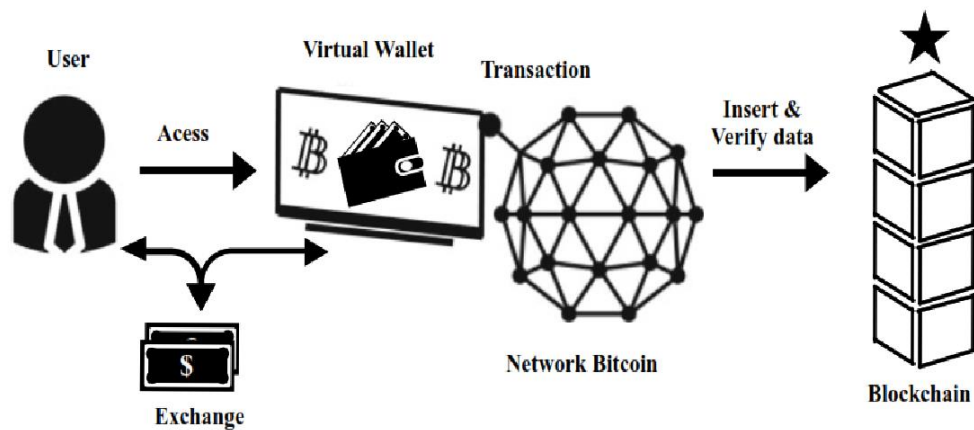
3.2.2 Tempat Penelitian

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

3.3 Rancangan Sistem

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

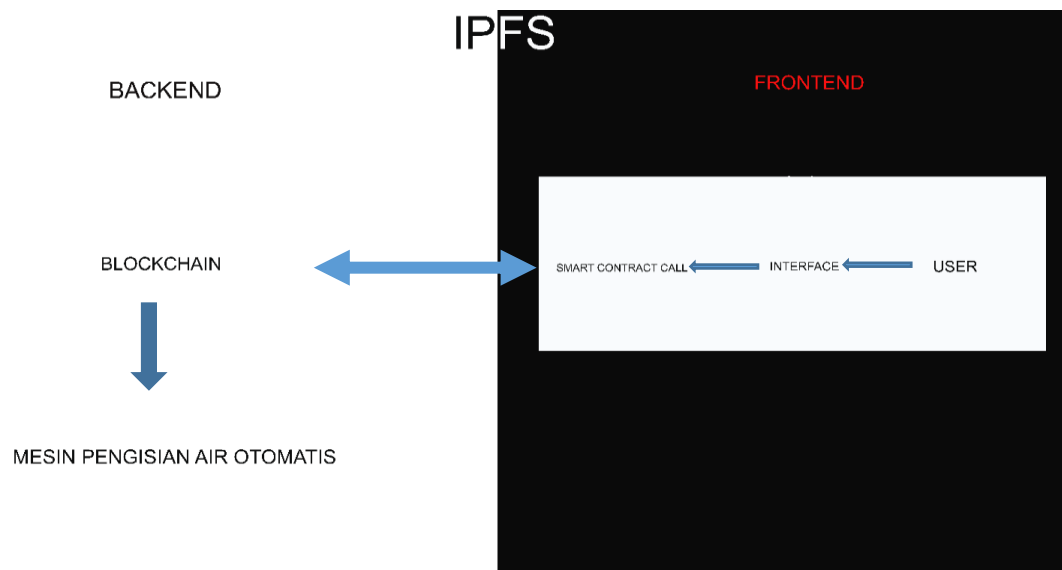
1. Transaksi mata uang kriptografi yang ditandatangani secara digital dicatat dalam buku akuntansi (dalam terminologi Bitcoin, satu blok). Setiap blok juga memiliki tanda tangan uniknya sendiri, yang disebut hash, yang disimpan di blok di belakangnya, membentuk rantai tanda tangan (Blockchain). Tanda 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 by satoshi nakamoto

Namun untuk menerapkan blockchain pada sistem pengendalian mesin air perlu dimodifikasi agar dapat bekerja dengan konsep full terdesentralisasi dengan menggabungkan sistem Interplanary File System (IPFS) ke dalam perancangan sistem, User mengakses interface yang dibuat dalam hal ini tampilan web dan mengakses smart contract yang dibuat dimana dalam smart contract digital itu menggunakan blockchain ethereum untuk mengaksesnya user harus login ke wallet digital mereka (Metamask) setelah login user dapat memberikan perintah untuk bertransaksi untuk mengendalikan mesin pengisian air. Dalam proses Transaksi tersebut hash dari transaksi di blockchain akan di manfaatkan sebagai indentifier intruksi ke esp32, tentu saja hash dari transaksi tersebut sudah divalidasi dalam sistem blockchain ethereum dalam melakukan transaksi dibutuhkan sejumlah ethereum ataupun cryptocurrency di dalam digital wallet user dan untuk itu kita akan generate token untuk digunakan user untuk proses transaksi blockchain ethereum digunakan karena merupakan blockchain terbanyak di dunia dalam mengembangkan smart contract dan alasan tidak blockchain bitcoin karena tingkat sulitnya sudah sangat tinggi dan hampir mustahil untuk melakukan validasi atau penambangan karena dibutuhkan kekuatan komputasi yang besar. Dimana token yang digenerate ini akan menggunakan blockchain ethereum juga dikarenakan jika berbeda blockchain network dibutuhkan proses konversi dari blockchain network satu ke network yang lain atau dikenal dengan istilah swap, dengan kemampuan IPFS file yang kita gunakan dapat kita desentralisasikan jadi sistem yang kita buat dapat full terdesentralisasi dan dapat digunakan di beberapa node (Laptop/

handphone). Esp32 digunakan disini karena kita akan berhubungan dengan internet dan esp32 memiliki wifi shield.



Gambar 3.1 Diagram blok sistem

3.4 Skenario Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan memperhatikan parameter diantaranya respon mesin pengisian air otomatis ketika smart contract dijalankan di localhost dan ketika menggunakan IPFS

3.4.1 Simulasi menggunakan Localhost

Pada tahap ini, semua file smart contract dijalankan melalui Localhost menggunakan genache. Tahap ini menguji eksekusi smart contract dapat berfungsi untuk menjalankan mesin pengisi air otamotasi melihat respon dan kecepatan eksekusi perintah.

3.4.2 Simulasi menggunakan IPFS

Pada tahap ini, semua file smart contract dijalankan melalui IPFS. Tahap ini menguji eksekusi smart contract dapat berfungsi untuk menjalankan mesin pengisi air otomotif melihat respon dan kecepatan eksekusi perintah.

3.4.3 Perbandingan antara Simulasi localhost dan IPFS

Pada tahap ini, Perbandingan berfungsi untuk melihat kesesuaian kerja dari implementasi blockchain pada IPFS dan membandingkan respon ketika smart contract di eksekusi di localhost dan pada IPFS.

Daftar Pustaka

- [1] Eka Cahya Prima, Siti Sarah Munifah, Robby Salam, Agustin Tia Suryani, Muhamad Haidzar Aziz. 2016. *"Automatic Water Tank Filling System Controlled using ArduinoTM based Sensor for Home Application,"* Elsevier Inc.
- [2] Imran Bashir, 2017. *"Mastering Blockchain Distributed ledgers, decentralization and smart contracts explained,"* Packt Publishing Ltd, Birmingham, United Kingdom.
- [3] Elad Elrom. 2019. *"The Blockchain Developer,"* Apress : New York, USA.
- [4] Chris Dannen. 2017 *"Introducing Ethereum and Solidity Foundation of Cryptocurrency and Blockchain programmer for beginner,"* 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 Munifah, Robby Salamb, Muhamad Haidzar Aziz, Agustin Tia Suryani "Automatic Water Tank Filling System Controlled using ArduinoTM 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. 2006. " *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.
- [19] Basri, M. (2011). *Pengendali Digital Universal*. Makassar: Program Pascasarjana Program Studi Teknik Elektro Universitas Hasanuddin (UNHAS).
- [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.