



Perancangan Sistem Donasi Kepada Penulis Ilmiah Dengan *Blockchain* Ethereum Berbasis Ekstensi *Browser*

Justin Laurenso, Alfa Ryano Yohannis

justin.laurenso@student.pradita.ac.id, alfa.ryano@pradita.ac.id

Departemen Informatika, Universitas Pradita

Informasi Artikel	Abstrak
Diterima : 26 Apr 2024 Direview : 27 Mei 2024 Disetujui : 15 Jun 2024	Penelitian ini menyoroti tantangan yang dihadapi oleh penulis ilmiah, terutama terkait kurangnya penghargaan, dukungan finansial, dan apresiasi. Solusi inovatif diajukan melalui penerapan teknologi <i>blockchain</i> , khususnya Ethereum, untuk meningkatkan transparansi dan keamanan dalam alur donasi. Dengan menggunakan pendekatan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi atas masalah tersebut serta membuka peluang kolaborasi yang lebih luas dalam komunitas penelitian. Penelitian ini melibatkan langkah-langkah seperti studi literatur, analisis sistem, pengembangan sistem, dan pembuatan laporan. Dalam pengembangan sistem, digunakan metodologi SDLC (<i>Software Development Life Cycle</i>) dengan model <i>waterfall</i> yang terstruktur dan sesuai untuk merancang sistem donasi dengan teknologi <i>blockchain</i> . Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem donasi yang terintegrasi dengan <i>blockchain</i> ethereum berbasis ekstensi <i>browser</i> . Hasil pengujian unit testing menunjukkan bahwa fungsi-fungsi yang digunakan berjalan dengan baik dan pengujian gas mendapatkan rata-rata waktu donasi 8.5 detik dan biaya gas 0.0047 ETH. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung penulis ilmiah, memperkuat transparansi donasi, dan memfasilitasi kolaborasi di komunitas penelitian.

Keywords	Abstract
<i>Blockchain, Browser Extensions, Ethereum, SDLC, Donation System</i>	This research highlights the challenges faced by scientific writers, especially regarding the lack of awards, financial support and appreciation. An innovative solution is proposed through the application of blockchain technology, especially Ethereum, to increase transparency and security in the flow of donations. By using this approach, this research aims to provide a solution to this problem and open opportunities for wider collaboration within the research community. This research involves steps such as literature study, system analysis, system development, and report preparation. In system development, the SDLC (<i>Software Development Life Cycle</i>) methodology with a structured waterfall model is used and is suitable for designing a donation system with blockchain technology. This research succeeded in developing a donation system that is integrated with the ethereum blockchain based on browser extensions. The unit testing results show that the functions used run well and gas testing gets an average donation time of 8.5 seconds and gas fees of 0.0047 ETH. It is hoped that this research will support scientific authors, strengthen donation transparency, and facilitate collaboration in the research community.

A. Pendahuluan

Penulis ilmiah memiliki peran penting dalam kemajuan ilmu pengetahuan dengan menghasilkan karya yang tidak hanya menjadi landasan, tetapi juga mendorong perkembangan penelitian dan pengembangan di berbagai disiplin ilmu. Menurut Ahyar [1], karya ilmiah harus memperhatikan kecermatan, struktur yang terorganisir, serta pendekatan yang menekankan kebenaran yang dapat dipertanggungjawabkan. Namun, tantangan yang dihadapi oleh para penulis ilmiah adalah kurangnya penghargaan dan dukungan finansial, sebagaimana dinyatakan oleh Rahmiati [2]. Kurangnya dukungan dana dan fasilitas, bersamaan dengan kurangnya apresiasi, dapat mengurangi motivasi peneliti dalam menulis.

Pentingnya pemecahan tantangan keuangan dalam konteks penelitian ilmiah juga diperhatikan. Kasus di mana penulis harus mengeluarkan uang yang tidak sedikit untuk publikasi artikel, seperti yang dijelaskan oleh Wadoe Nurmuhaemin dalam artikel kumparan.com [3], memperlihatkan kompleksitas dalam mendapatkan pengakuan dan dukungan finansial.

Solusi inovatif menjadi solusi yang diperlukan untuk mengatasi tantangan tersebut. Grech & Camillery [4] menunjukkan bahwa teknologi *blockchain*, terutama Ethereum, menawarkan potensi solusi yang signifikan. *Blockchain* memungkinkan transparansi, keamanan, dan verifikasi yang lebih baik dalam alur donasi, yang pada gilirannya dapat membantu mengurangi risiko kecurangan atau manipulasi. Melalui penerapan teknologi *blockchain*, mekanisme donasi dapat ditingkatkan menjadi lebih transparan dan diverifikasi. Solusi ini juga dapat memberikan insentif yang lebih baik kepada kontributor melalui tokenisasi, yang dapat diperdagangkan sebagai bentuk penghargaan atau insentif [4]. Dalam konteks penggunaan teknologi *blockchain*, *smart contract* memainkan peran penting dalam memastikan eksekusi otomatis dan transparan dari perjanjian yang terkait dengan aliran dana. *Smart contract* adalah kode pemrograman yang berjalan di dalam jaringan *blockchain* dan dapat diprogram untuk mengatur aliran dana sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan [5]. Misalnya, *smart contract* dapat diprogram untuk membagi donasi yang sesuai dengan jumlah author yang ada pada artikel tersebut sehingga donasi tersebut bersifat adil. Oleh karena itu, langkah-langkah inovatif ini diharapkan tidak hanya memberikan solusi terhadap masalah finansial penulis ilmiah, tetapi juga membuka peluang baru untuk kolaborasi dan mendukung kemajuan ilmu pengetahuan secara keseluruhan.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang membahas terkait sistem donasi menggunakan teknologi *blockchain* untuk mengatasi permasalahan transparansi. Penelitian yang dilakukan oleh Mattew & Anno Suwarno [6], bertujuan untuk mengatasi permasalahan transparansi donasi dengan membuat sebuah aplikasi donasi berbasis teknologi *blockchain* untuk meningkatkan transparansi dalam proses donasi. Hasil dari penelitian tersebut adalah implementasi sistem aplikasi donasi terdesentralisasi yang dapat melakukan pembukuan donasi secara transparan, tidak dapat diubah, dan tersimpan di dalam basis data publik. Dengan menggunakan *smart contract* pada jaringan *blockchain*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Naiknavare [7], bertujuan untuk meningkatkan kepercayaan dan transparansi di sektor amal, sehingga menyediakan platform donasi yang asli dan andal tanpa memerlukan jaminan pihak ketiga. Hasil dari penelitian ini adalah keberhasilan penerapan aplikasi donasi yang transparan dan jujur, yang

menyediakan platform yang aman dan transparan bagi para donatur dan penerima manfaat untuk terlibat dalam kegiatan amal.

Blockchain merupakan merupakan suatu bentuk basis data yang terdesentralisasi, di mana data disimpan dan diambil melalui node-node independen [8]. Teknologi *Blockchain* mengaitkan blok data secara berurutan dalam buku besar yang didistribusikan. Setiap blok menyimpan berbagai konten, termasuk "hash" yang berfungsi sebagai pengidentifikasi unik dari blok tersebut. Fungsi hash ini bertugas untuk mengenali dan menghubungkan blok ke seluruh blok, baik yang berada sebelumnya maupun yang berada sesudahnya [9]. Dapat disimpulkan, *Blockchain* merupakan sejenis struktur penyimpanan data digital yang terdiri dari serangkaian blok yang berisi transaksi yang saling terkait dan disusun secara berurutan. Konsep *blockchain* dapat diartikan sebagai sistem penyimpanan data di mana setiap blok terbaru atau paling akhir terkait dengan blok sebelumnya melalui informasi *hash*. Informasi hash tersebut merupakan representasi alfanumerik dari kata, pesan, atau data pada blok sebelumnya. Tiap blok mengacu pada blok sebelumnya, membentuk suatu rangkaian yang saling terhubung, dan membentuk rantai (*chain*).

Dengan menerapkan teknologi *blockchain*, mekanisme donasi dapat menjadi lebih transparan dan dapat diverifikasi. *Blockchain*, sebagai buku besar terdesentralisasi yang aman dan tercatat secara permanen, memungkinkan setiap transaksi dan alur dana dapat diakses oleh semua pihak terkait. Ini tidak hanya menciptakan kejelasan terkait sumber dan penggunaan dana, tetapi juga memberikan tingkat keamanan yang tinggi, menghindarkan potensi penyalahgunaan atau manipulasi.

Tidak hanya itu, dalam implementasi solusi ini, penggunaan ekstensi *browser* yang terintegrasi dengan teknologi *blockchain* juga penting. Ekstensi *browser* ini akan menyediakan antarmuka yang mudah digunakan bagi para donatur untuk berinteraksi dengan sistem donasi berbasis *blockchain*. Ekstensi *browser* merupakan suatu aplikasi tambahan yang berfungsi untuk memperluas atau menambah fungsionalitas yang sudah ada pada sebuah peramban web. Proses pengembangan perangkat lunak ekstensi *browser* ini melibatkan penggunaan beberapa bahasa pemrograman, di antaranya HTML, JavaScript, dan CSS. Salah satu cara mengimplementasikan ekstensi adalah dengan menggunakan fitur content script [10].

Dalam rangka mencapai kemajuan ilmu pengetahuan yang berkelanjutan, pengakuan terhadap peran penulis ilmiah serta dukungan finansial yang memadai sangatlah penting. Tantangan kurangnya apresiasi dan dukungan dana yang dihadapi oleh para peneliti ilmiah menyoroti perlunya solusi inovatif dalam mendukung produksi karya ilmiah berkualitas. Dengan mempertimbangkan potensi teknologi *blockchain*, seperti yang disarankan oleh Grech dan Camillery [4], untuk meningkatkan transparansi dan keamanan dalam alur donasi, penelitian ini mengusulkan perancangan sistem donasi berbasis *blockchain* Ethereum melalui ekstensi *browser* sebagai langkah konkrit untuk mengatasi tantangan ini. Dengan demikian, diharapkan solusi ini tidak hanya akan memberikan dukungan finansial yang lebih baik kepada penulis ilmiah, tetapi juga membuka pintu bagi kolaborasi yang lebih erat dan kemajuan ilmiah yang lebih lanjut dalam komunitas penelitian.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem donasi dengan teknologi *blockchain* berbasis ekstensi *browser* ini melibatkan beberapa, dimulai dari pengumpulan data yang menggunakan studi literatur, sampai dengan pengembangan sistem yang menerapkan SDLC (*Software Development Life Cycle*) dengan model *Waterfall*.

Pada tahap pertama, penulis melakukan studi literatur untuk melakukan penyelidikan mendalam terhadap literatur yang relevan terkait sistem donasi, teknologi *blockchain*, dan konsep evaluasi *usability*. Data teoritis akan diperoleh dari buku-buku, artikel jurnal, konferensi, dan sumber-sumber lainnya yang dapat memberikan pemahaman yang kuat tentang konsep dasar, perkembangan terkini, dan praktik terbaik dalam konteks penelitian ini. Studi literatur bertujuan untuk memberikan landasan teoritis yang mendalam dan mendukung langkah-langkah pengembangan sistem donasi. Dari hasil studi literatur, kemudian dapat ditentukan kebutuhan sistem yang akan dibuat seperti fungsi dan fitur yang harus ada pada sistem donasi.

Metode SDLC (*Software Development Life Cycle*) merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk proses pembuatan dan perubahan sistem, terutama dalam pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan model dan solusi untuk membangun sebuah sistem perangkat lunak [11]. Metode ini memiliki berbagai jenis model pengembangan, seperti model *prototype*, model RAD, model agile, dan lain-lain [12]. Dalam penelitian ini, penulis memilih menggunakan model *Waterfall* dengan beberapa pertimbangan, yaitu tahapan-tahapannya yang cenderung *straightforward*, keterbasan waktu project, dan pengembangan lebih kepada *proof-of-concept* atau *prototype* yang mana belum melibatkan respon dari pengguna.

Model *Waterfall* merupakan suatu pola siklus hidup klasik yang terstruktur yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak. Tahapan pengembangan sistem dalam model ini dimulai dari tahap perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengoperasian, hingga pemeliharaan. Kelebihan dari model *Waterfall* termasuk kemudahan dalam pemahaman dan penggunaan, kekakuan yang memudahkan operasional, serta proses tahap demi tahap yang terstruktur dengan baik. Model ini cocok digunakan untuk proyek-proyek kecil yang memiliki persyaratan yang jelas, serta memiliki tahapan yang terdefinisi dengan baik, kemudahan pengaturan tugas, dan dokumentasi yang lengkap. Meskipun demikian, model ini juga memiliki kelemahan yaitu kurang fleksibel dalam menghadapi perubahan kebutuhan proyek yang dapat berpotensi merugikan [13]. Berikut adalah tahapan – tahapan yang telah dilalui:

a. Perencanaan Sistem (*Requirement Analysis*)

Pada tahap ini, penulis melakukan studi literatur terhadap penelitian terdahulu. Studi literatur melibatkan penyelidikan mendalam terhadap literatur yang relevan terkait sistem donasi dan teknologi *blockchain*. Hasilnya adalah mempelajari penggunaan *blockchain* dalam membangun sistem donasi yang transparan serta mengidentifikasi pengguna dalam sistem ini. Pengguna sistem memiliki hak akses untuk menambahkan artikel, melihat daftar donasi yang diterima, melihat histori donasi yang dilakukan, serta melihat total donasi yang diterima.

- b. Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak (*System and Software Design*)
Tahapan ini dikenal sebagai tahap *blue print* atau cetak biru. Pada tahap ini, penulis melakukan perancangan basis data (database), membuat Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Sequence Diagram.
- c. Pengembangan Sistem (*Development System*)
Pada tahap ini, penulis melakukan pengembangan sistem dengan melakukan pengodingan dan pembuatan aplikasi berdasarkan analisis sistem dan desain sistem yang telah dibuat. Aplikasi dibuat menggunakan teknologi NuxtJS dan TailwindCSS untuk sisi frontend, ExpressJS untuk sisi backend, HardHat untuk mendeploy *Smart Contract* ke test network sepolia, serta PostgreSQL untuk database. Network *blockchain* yang digunakan pada sistem ini adalah network testnet Sepolia.
- d. Pengujian Sistem (*System Testing*)
Setelah aplikasi selesai dibuat, langkah selanjutnya yang dilakukan oleh penulis adalah melakukan serangkaian pengujian guna memastikan bahwa sistem tersebut beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dan bebas dari kesalahan, *bug*, atau *error* yang mungkin terjadi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan berbagai metode dan teknik untuk menguji fungsionalitas serta kualitas aplikasi. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah pengujian kode menggunakan framework JEST. Dalam pengujian ini, setiap bagian kode dievaluasi secara terpisah untuk memastikan konsistensi dan kehandalan sistem secara keseluruhan. Proses pengujian dilakukan secara komprehensif guna meminimalkan risiko terjadinya kegagalan atau kerentanan dalam aplikasi yang dikembangkan.
- e. Pemeliharaan Sistem (*Maintenance System*)
Pemeliharaan sistem merupakan tahapan penting dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak. Pada tahap ini, sistem yang telah dibangun dipelihara dan diperbaiki secara berkala untuk memastikan kinerjanya tetap optimal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pemeliharaan sistem meliputi beberapa kegiatan, seperti pemecahan masalah (*troubleshooting*), penambahan fitur baru, penyesuaian terhadap perubahan lingkungan atau kebutuhan pengguna, serta peningkatan kinerja dan keamanan sistem.

C. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, metode SDLC dengan model *waterfall* digunakan untuk mengembangkan sistem donasi kepada penulis ilmiah dengan *Blockchain* Ethereum berbasis ekstensi *browser* berdasarkan analisis sistem dari diagram flowchart, class diagram, dan use case diagram yang telah dibuat. Sistem dikembangkan dengan teknologi berbasis javascript, yaitu menggunakan NuxtJS, ExpressJS, Hardhat, dan PostgreSQL untuk penyimpanan data. Pengujian yang dilakukan pada sistem adalah menggunakan framework pengujian javascript yaitu JEST dan melakukan pengujian rata – rata gas yang digunakan setiap melakukan proses transaksi dalam *blockchain*.

1. Flowchart Diagram

Flowchart adalah representasi visual dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program, yang seringkali berdampak pada penyelesaian masalah yang memerlukan penelitian dan evaluasi lebih mendalam. Flowchart dapat berfungsi sebagai alat untuk memvisualisasikan kegiatan manual, proses pemrosesan, atau keduanya. Flowchart terdiri dari serangkaian simbol yang digunakan untuk menyusun diagram [14]. Flowchart pada Gambar 1 merupakan sebuah proses untuk melakukan pendaftaran artikel pada sistem yang dibangun. Ada pula beberapa data penting yang diperlukan untuk mendaftar adalah judul artikel, doi, link website artikel, ISSN, dan data penulis artikel. Jika seluruh data valid maka sistem akan mendaftarkan artikel dan menyimpan data pada database.

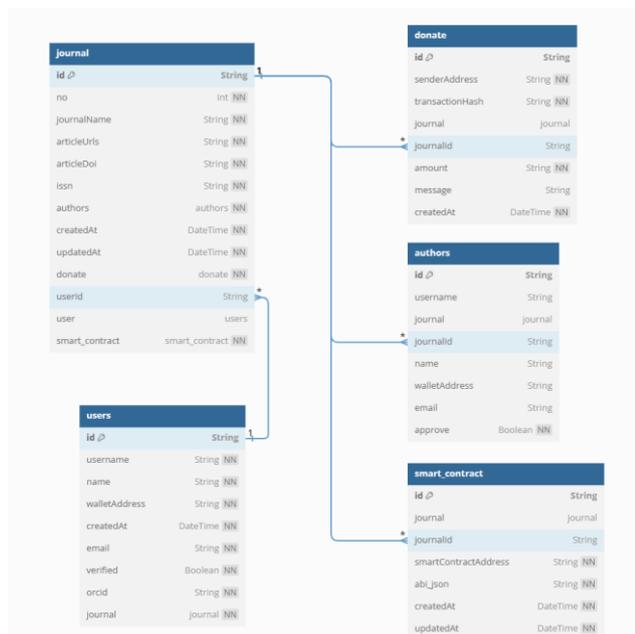


Gambar 1. Flowchart Simpan Artikel

2. Class Diagram

Class Diagram dimaksudkan untuk memberikan gambaran struktur sistem. Diagram ini berisi sekumpulan kelas dan hubungan antar kelas tersebut. Dalam perancangan ini Class Diagram berperan dalam mendistribusikan model data yang akan dikembangkan. Selain itu juga akan dibuat Class Diagram untuk menggambarkan secara visual data-data yang dibutuhkan oleh sistem [15]. Perancangan ini penting karena dapat menjadi acuan ketika membangun suatu

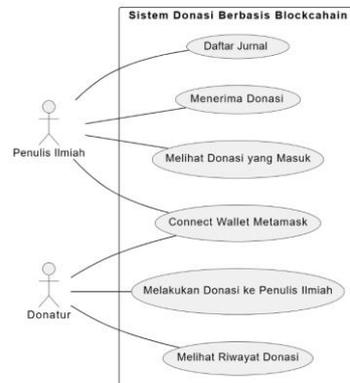
sistem. Class Diagram pada Gambar 2 merujuk pada sistem donasi kepada penulis ilmiah dengan *blockchain* ethereum berbasis ekstensi *browser*.



Gambar 2. Class Diagram

3. Use Case Diagram

Use case diagram adalah representasi visual dari interaksi antara pengguna dan sistem, menggambarkan bagaimana pengguna menggunakan sistem dalam sebuah cerita penggunaan. Diagram ini terdiri dari aktor, yang bisa manusia, perangkat keras, atau sistem lainnya, serta interaksi yang dilakukan oleh aktor tersebut dengan sistem. Dalam sebuah narasi penggunaan, sistem digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu, dan use case diagram mengilustrasikan langkah-langkah atau aksi yang dilakukan oleh pengguna dalam skenario tersebut [16]. Seperti terlihat pada Gambar 3, terdapat 2 aktor, pertama sebagai penulis ilmiah dan kedua sebagai donatur.



Gambar 3. Use Case Diagram

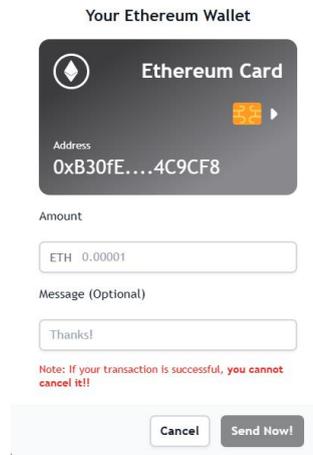
Peran penulis ilmiah dapat melakukan mendaftarkan jurnal, menerima donasi, dan melihat list donasi yang diterima. Sedangkan peran donatur adalah dapat melakukan koneksi ke wallet metamask yaitu sebagai wallet digital yang menyediakan ethereum, melakukan donasi kepada penulis ilmiah, serta dapat melihat riwayat donasi yang telah dilakukan.

4. Hasil Pembuatan Sistem

Hasil dari sistem ini terdiri dari ekstensi *browser* dan sebuah website yang terdiri dari halaman registrasi, halaman daftar artikel, halaman detail artikel, dan halaman profil.

4.1 Ekstensi *Browser*

Pada ekstensi *browser*, ekstensi akan mendeteksi link yang telah didaftarkan pada sistem. Ketika link tersebut sudah terdaftar, maka ekstensi secara otomatis akan menambahkan sebuah tombol untuk melakukan donasi pada artikel tersebut. Saat menekan tombol donasi maka akan muncul sebuah popup untuk memasukkan jumlah donasi dan pesan kepada penulis. Popup donasi dapat dilihat pada Gambar 4.



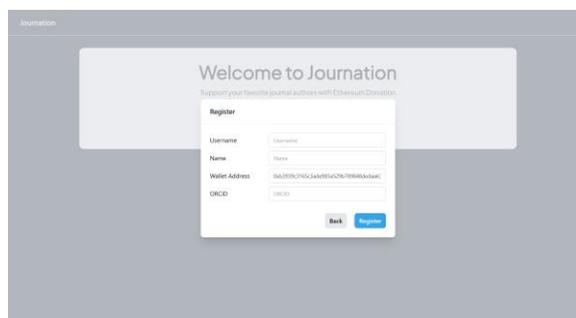
Gambar 4. Popup Donasi

4.2 Halaman Website

Halaman website terdiri dari halaman registrasi akun, halaman list artikel, halaman daftar artikel, halaman detail artikel, halaman profil pengguna.

4.2.1 Halaman Registrasi Akun

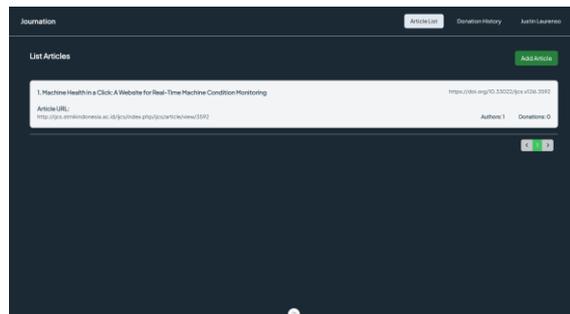
Halaman registrasi akun merupakan halaman awal ketika pengguna baru pertama kali mengakses website. Pengguna akan langsung diminta untuk menghubungkan *wallet address* yang ada pada metamask. Setelah itu, pengguna akan diminta untuk memasukkan username, nama lengkap, *wallet address*, dan ORCID. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Registrasi Akun

4.2.2 Halaman List Artikel

Halaman list artikel menampilkan artikel apa saja yang sudah pernah terdaftar. Data yang ditampilkan adalah judul artikel, doi, link artikel, jumlah author, dan jumlah donasi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman List Artikel

4.2.3 Halaman Daftar Artikel

Pada halaman daftar artikel terdapat sebuah form untuk menginput data artikel yang ingin didaftarkan. Pengguna wajib mengisi judul artikel, doi, link artikel, issn, dan data author yang terdiri dari username, nama, *wallet address*, dan email. Para author akan mendapatkan email untuk mengkonfirmasi apakah setuju untuk memonetisasi artikel tersebut. Jika seluruh author setuju, maka sistem akan secara otomatis membuat *smart contract* yang akan digunakan dalam donasi. Halaman daftar artikel dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7. Halaman Daftar Artikel

4.2.4 Halaman Detail Artikel


```

function addTransaction(
  address payable[] memory receivers,
  string memory journalId,
  string memory doi,
  string memory message
) public payable {
  require(receivers.length > 0, "No receivers specified");
  require(msg.sender.balance > 0, "Insufficient balance");
  require(msg.value > 0, "Value not provided");

  uint256 amount = msg.value / receivers.length;

  for (uint256 i = 0; i < receivers.length; i++) {
    addTransaction(
      msg.sender,
      receivers[i],
      amount,
      journalId,
      doi,
      message
    );
    _transferEther(receivers[i], amount);
  }
}

```

Gambar 10. Fungsi addTransaction pada Smart Contract

4.4 Unit Testing

Unit testing merupakan pengujian yang dilakukan terhadap unit terkecil suatu sistem, seperti fungsi, metode, atau modul yang ada. Pengujian ini dilakukan secara terisolasi atau mandiri yang artinya pengujian dilakukan tanpa menghubungkan fungsi yang satu dengan fungsi yang lain. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan pengujian white-box dan framework JEST. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada Tabel 1, seluruh fungsi berjalan dengan baik dan tidak terdapat bug.

Tabel 1. Hasil *Unit Testing*

No	Fungsi	% Lulus	Status
1	checkWalletDB()	100%	Pass
2	registerUser()	100%	Pass
3	fetchDetailJournal()	100%	Pass
5	fetchABI()	100%	Pass
6	fetchMyDonation()	100%	Pass
7	submitArticle()	100%	Pass
8	sendMail()	100%	Pass
9	fetchSmartContractByWallet()	100%	Pass
10	getTotalDonationByWalletAddress()	100%	Pass
11	fetchAllJournals()	100%	Pass

4.5 Pengujian Gas

Proses transaksi dalam Ethereum dapat melibatkan pelaksanaan kode pada akun *contract*. Pelaksanaan kode ini memerlukan sumber daya, terutama dari pihak yang berperan sebagai *miner*. Sebagai imbalan atas sumber daya yang digunakan, Ethereum memberikan perhitungan untuk setiap langkah komputasi dalam bentuk *gas*. Jumlah total *gas* yang

digunakan kemudian dikonversi menjadi satuan wei dan diberikan sebagai hadiah kepada akun *miner* yang berhasil membuat blok [17].

Pengujian *gas* merupakan proses penting dalam pengembangan *smart contract* di Ethereum. Ini melibatkan pengujian kinerja dan efisiensi kode kontrak untuk memastikan bahwa penggunaan gas (biaya komputasi) optimal dan tidak terlalu mahal. Pengujian *gas* memastikan bahwa kontrak dapat dieksekusi dengan biaya yang terjangkau oleh pengguna dan tidak memberatkan jaringan Ethereum secara berlebihan. Dari pengujian yang telah dilakukan sebanyak 10 kali, didapatkan rata-rata waktu yang diperlukan selama donasi adalah 8.5 detik dan membutuhkan rata-rata biaya gas 0.0047 ETH. Dalam tabel 2, terlihat bahwa terdapat variasi yang signifikan dalam waktu yang dibutuhkan, mulai dari 3 detik hingga 15 detik. Demikian pula, biaya gas bervariasi dari 0.0022 ETH hingga 0.0097 ETH. Variasi ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti kompleksitas *smart contract*, kondisi jaringan Ethereum pada saat transaksi dilakukan, dan prioritas transaksi. Meskipun demikian, dapat disimpulkan bahwa meskipun ada fluktuasi dalam waktu dan biaya gas, rata-rata biaya gas yang diperlukan relatif stabil di sekitar 0.0047 ETH. Ini menunjukkan bahwa *smart contract* telah diuji dengan baik untuk memastikan penggunaan gas yang optimal dan efisien.

Tabel 2. Hasil Pengujian Gas pada Donasi

No	Timestamp	Waktu	Biaya Gas
1	15-04-2024 10:14:32	8 detik	0,0038 ETH / Rp 192.994
2	15-04-2024 14:30:24	7 detik	0,0037 ETH / Rp 187.915
3	15-04-2024 18:14:32	4 detik	0,0022 ETH / Rp 111.733
4	16-04-2024 09:45:10	5 detik	0,0032 ETH / Rp 162.521
5	16-04-2024 13:36:20	13 detik	0,0038 ETH / Rp 192.994
6	16-04-2024 19:13:42	9 detik	0,0072 ETH / Rp 365.673
7	17-04-2024 10:56:12	3 detik	0,0024 ETH / Rp 121.891
8	17-04-2024 12:40:45	11 detik	0,0048 ETH / Rp 243.782
9	17-04-2024 20:02:10	10 detik	0,0097 ETH / Rp 492.644
10	18-04-2024 11:31:22	15 detik	0,0061 ETH / Rp 309.807
	Rata - Rata	8.5 detik	0,0047 ETH / Rp 238.703

Formatted Table

D. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan sistem donasi menggunakan teknologi *blockchain* berbasis ekstensi *browser* menjanjikan efisiensi dan transparansi dalam proses donasi. Dengan catatan data yang tak terubah dan transparan dalam *blockchain*, risiko kecurangan dapat diminimalkan. Penggunaan *smart contract* memungkinkan otomatisasi distribusi donasi secara adil dan tepat waktu, memastikan bahwa dana disalurkan sesuai dengan tujuan yang diinginkan tanpa risiko kesalahan manusia. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam proses donasi, khususnya dalam konteks penulisan ilmiah. Dalam penelitian ini, berhasil dikembangkan sistem donasi yang menggunakan teknologi *blockchain* disertai dengan ekstensi *browser*, yang diharapkan dapat membuka pintu untuk penelitian selanjutnya dalam

menciptakan aplikasi donasi yang aman dan transparan. Metode pengujian dengan *unit testing* juga memastikan bahwa fungsi-fungsi yang digunakan pada aplikasi dapat berjalan dengan baik. Pengujian gas pada saat donasi juga telah dilakukan dan mendapatkan hasil yang cukup baik sehingga menandakan bahwa penggunaan gas pada sistem ini cukup optimal dan efisien. Untuk penelitian lanjutan, disarankan untuk mempertimbangkan lebih lanjut dari sisi keamanan yang dapat ditingkatkan lebih baik lagi.

E. Referensi

- [1] J. Ahyar, *Bahasa Indonesia dan Penulisan Ilmiah*. CV. BieNa Edukasi, 2015.
- [2] Rahmiati, "ANALISIS KENDALA INTERNAL MAHASISWA DALAM MENULIS KARYA ILMIAH," vol. 3, no. 2, 2014.
- [3] W. Nurmuhaemin, "Scopus: Terang dan Gelap di Balik Dunia Publikasi Ilmiah," Kumparan. [Online]. Available: <https://kumparan.com/pendidikan-abad-21/scopus-terang-dan-gelap-di-balik-dunia-publikasi-ilmiah-20ycdxN6q4z>
- [4] A. Grech and A. F. Camillery, *Blockchain in Education*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. doi: 10.2760/60649.
- [5] B. D. Adhijoso, "Legalitas Penerapan Smart Contract Dalam Asuransi Pertanian di Indonesia," *Jurist-Diction*, vol. 2, no. 2, p. 395, 2019, doi: 10.20473/jd.v2i2.14224.
- [6] A. Mattew and M. Anno Suwarno, "Rancang Bangun Aplikasi Donasi Terdesentralisasi Berbasis Blockchain," *Ikraith-Informatika*, vol. 7, no. 2, 2022, doi: 10.37817/ikraith-informatika.v7i2.2247.
- [7] M. O. S. Naiknavare, "Blockchain based Transparent and Genuine Charity Application," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 5, pp. 4232–4248, 2022.
- [8] C. LaFountain, "Blockchain, cryptocurrencies, and non-fungible tokens: What libraries need to know," *Inf. Today*, vol. 41, no. 4, pp. 4–8, 2021.
- [9] M. Meth, "Blockchain in libraries," *Libr. Technol. Rep.*, vol. 55, no. 8, pp. 1–24, 2019, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5860/ltr.55n8>
- [10] A. M. Bachtiar and I. I. Sukirman, "Pembangunan Perangkat Lunak Extension Browser Pada Aplikasi pengawasan Penggunaan Internet Anak," 2016, [Online]. Available: <https://repository.unikom.ac.id/id/eprint/20243>
- [11] Rahayuning Putri Mahardikawati and Nurgiyatna, "SISTEM INFORMASI INDUSTRI KECIL MENENGAH PEMERINTAHAN KABUPATEN BOYOLALI BERBASIS WEBSITE," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 53–60, Dec. 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.2.13.
- [12] S. Aswati, M. S. Ramadhan, A. U. Firmansyah, and K. Anwar, "Studi Analisis Model Rapid Application Development Dalam Pengembangan Sistem Informasi," *J. Matrik*, vol. 16, no. 2, p. 20, 2017, doi: 10.30812/matrik.v16i2.10.
- [13] Y. C. Eka Paksi and I. R. Widiasari, "WEBSITE NETWORK AUTOMATION DESIGN AND IMPLEMENTATION IN RT RW NET SENDEN DUSUN MAGELANG WITH DJANGO FRAMEWORK," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 5, pp. 1313–1322, Oct. 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.5.350.
- [14] I. Budiman, S. Saori, R. N. Anwar, F. Fitriani, and M. Y. Pangestu, "Analisis Pengendalian Mutu di Bidang Industri Makanan (Studi Kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi)," *J. Inov. Penelit.*, vol. 1, no.

- 0.1101/2021.02.25.432866, pp. 1–15, 2021, doi: 10.47492/jip.v1i10.419.
- [15] A. Andipradana and K. Dwi Hartomo, “Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Online Berbasis Web Menggunakan Metode Scrum,” *J. Algoritma*, vol. 18, no. 1, pp. 161–172, Aug. 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.18-1.869.
- [16] T. B. Kurniawan, “Perancangan Sistem Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman Pada Cafeteria No Caffe Di Tanjung Balai Karimun Menggunakan Bahasa Pemograman PHP Dan Mysql,” *J. TIKAR*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [17] H. Yayan, “Purwarupa Sistem Verifikasi Sertifikat Pelatihan Kerja Berbasis Blockchain Pada Bbplk Bandung,” 2020.