

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DAN SMARTCONTRACT STUDI KASUS PADA PENGELOLAAN SISTEM INFORMASI PRESTASI MAHASISWA DI UNIVERSITAS SEMARANG

Basworo Ardi Pramono¹, Soiful Hadi², Astrid Novita³

¹²³Jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi,
Universitas Semarang, Semarang

¹²³Jln. Soekarno Hatta Tlogosari, Kota Semarang, 50196, Indonesia

email: ¹basworo@usm.ac.id.co, ²saiful@usm.ac.id, ³astrid@usm.ac.id

Abstract

Student achievement is an important point that is taken into account in determining a university accreditation. Free College Curriculum requires students to be creative in participating in activities and achievements outside of lectures. In this case, it becomes a complex factor and condition in considering and determining student achievement scholarships in the national and international scope. In this case, a blockchain technology is needed that can support managing student achievement data and verifying it from university management, so that it can increase student productivity in developing their achievements. As well as the data stored is Private Data which is very necessary for guaranteed and protected security which is not easy to hack and can track information easily and can only be done by the parties involved. So that information can be shared transparently. This research uses the RAD (Rapid Application Development) Model System Development Method, the Blockchain Algorithm Problem Solving Method and the Open Source Software used by Solidity. It is hoped that this research can increase trust and benefit both parties. Semarang university transparently.

Keywords: *Achievements, Universities, Blockchain, Students, Tracking.*

Abstrak

Prestasi mahasiswa merupakan point penting yang diperhitungkan dalam menentukan sebuah akreditasi Universitas. Kurikulum Kuliah merdeka dituntut mahasiswa kreatif mengikuti kegiatan dan prestasi diluar perkuliahan. Dalam hal ini menjadi faktor dan syarat yang kompleks dalam mempertimbangkan dan menentukan beasiswa prestasi mahasiswa tersebut dalam lingkup nasional maupun internasional. Dalam hal ini diperlukan suatu teknologi blockchain yang dapat mendukung dalam mengelola data prestasi mahasiswa dan menverifikasi dari pihak pengelola universitas, sehingga dapat meningkatkan produktifitas mahasiswa dalam mengembangkan prestasinya. Serta data yang tersimpan adalah Data Privat yang sangat diperlukan keamanan yang terjamin dan terproteksi yang tidak mudah di Hack serta dapat di Tracking informasinya dengan mudah dan hanya dapat

dilakukan oleh pihak yang terlibat saja. Penelitian ini menggunakan Metode Pengembangan Sistem Model RAD (*Rapid Application Development*). Dengan melakukan pengujian terhadap software solidity maka admin mempunyai satu address blockchain saja dan setiap perubahan yang dilakukan maka akan tercatat di smart contract blockchain. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa *smart contract* dengan blockchain dapat digunakan untuk sistem informasi yang aman, tidak mudah di hack dan terlacak setiap perubahan datanya.

Kata kunci: Prestasi, Universitas, Blockchain, Mahasiswa, Tracking.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Informasi yang semakin hari semakin mengalami peningkatan yang pesat menimbulkan kemudahan-kemudahan dan berdampak pada aktifitas manusia secara langsung, menjadikan manusia mampu mengolah data dan menyajikan informasi yang berkualitas, lebih efektif dan efisien. Sistem merupakan komponen penting dalam teknologi penyampaian informasi yang dibutuhkan pada suatu institusi. Banyak sekali peran penting teknologi informasi dimasa sekarang, salah satunya adalah di bidang pendidikan, contohnya yaitu dalam membangun sistem monitoring prestasi akademik maupun non akademik mahasiswa sebagai upaya untuk membantu aktivitas pengelolaan data prestasi mahasiswa.

Prestasi mahasiswa sendiri merupakan point penting yang diperhitungkan dalam menentukan sebuah akreditasi Universitas. [12] Kurikulum Kuliah merdeka dituntut mahasiswa inovasi, kreatif, kapasitas dan kebutuhan mengikuti kegiatan dan prestasi diluar perkuliahan [13]. Dalam hal ini menjadi faktor dan syarat yang kompleks dalam mempertimbangkan dan menentukan beasiswa prestasi mahasiswa tersebut dalam lingkup nasional maupun internasional. [6]

Masalah yang kadang terjadi adalah Proses pengolahan data pemilihan yang memakan waktu lama, sehingga dapat memengaruhi petugas dalam memberikan penilaian yang menentukan mahasiswa berprestasi untuk melanjutkan proses tingkat nasional yang akan dilakukan oleh Universitas Semarang dan Memungkinkan terjadinya kesalahan dalam proses pengolahan data pemilihan mahasiswa berprestasi. [7]

Dalam perkembangan teknologi saat ini. Teknologi blockchain dan smart contract, terciptanya sistem berbagi dalam sumber tracking informasi, berbagi sertifikat digital yang kredibel, serta mengamankan intelektual lewat enkripsi informasi. Riset menampilkan bahwa integrasi pertumbuhan teknologi blockchain merupakan tren yang sangat efektif dalam dunia pendidikan. Penyimpanan informasi blockchain menggunakan database terdistribusi, dan sebagai pencatat blok data. Dalam tahapan penyusunan bersumber pada stempel waktu. Pada blok informasi yang baru tidak bisa dihilangkan. Meminimalisir penghancuran informasi serta menurunkan tingkat penipuan adalah fungsi dari algoritma kriptografi. Dalam perkembangan kurangnya pengakuan publik atas sistem monitoring yang

efisien dan aman. Pencatatan informasi penyusunan teknologi blockchain memberikan metode yang efektif dalam pencatatan informasi prestasi mahasiswa. [1]

Dalam hal ini diperlukan suatu teknologi blockchain dan smart contract yang dapat mendukung dalam mengelola data prestasi mahasiswa dan menverifikasi dari pihak pengelola universitas, sehingga dapat meningkatkan produktifitas mahasiswa dalam mengembangkan prestasinya. [8] Serta data yang tersimpan adalah Data Privat yang sangat diperlukan keamanan yang terjamin dan terproteksi yang tidak mudah di Hack serta dapat di Tracking informasinya dengan mudah dan hanya dapat dilakukan oleh pihak yang terlibat saja. Sehingga dapat berbagi informasi secara transparan. [10]

Peneliti memiliki solusi mengembangkan suatu Metode Penyelesaian Masalah Algoritma teknologi Blockchain dan Smart Contract, Software Open Source yang digunakan Solidity, Metode Pengembangan Sistem RAD (Rapid Application Development), diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat meningkatkan kepercayaan dan menguntungkan kedua belah pihak dapat mentracking setiap transaksi informasi kegiatan prestasi mahasiswa dan pihak pengelola universitas semarang dengan transparan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan Metode Penyelesaian Masalah Algoritma Blockchain dan Software Open Source yang digunakan Solidity, Metode penelitian pengembangan sistem RAD (*Rapid Application Development*)), Rapid Application Development (RAD) yaitu suatu pendekatan berorientasi objek terhadap pengembangan sistem yang mencakup suatu metode pengembangan serta perangkat-perangkat lunak . Rapid Application Development (RAD) adalah model proses perkembangan software sekuensial linier yang menekankan siklus perkembangan yang sangat pendek.

Model RAD ini merupakan sebuah adaptasi “kecepatan tinggi” dari model sekuensial linier serta perkembangan cepat dicapai dengan menggunakan pendekatan konstruksi berbasis komponen. Jika kebutuhan dipahami dengan baik, proses RAD memungkinkan tim pengembangan menciptakan “sistem fungsional yang utuh” dalam periode waktu yang sangat pendek (kira-kira 60 sampai 90 hari). RAD digunakan pada aplikasi sistem konstruksi, maka menekankan fase-fase. Ada tiga fase dalam RAD yaitu:

1. Requirements Planning

Dalam tahap ini diketahui apa saja yang menjadi kebutuhan sistem yaitu dengan mengidentifikasi kebutuhan informasi dan masalah yang dihadapi untuk menentukan tujuan, batasan-batasan sistem, kendala dan juga alternatif pemecahan masalah. Analisis digunakan untuk

mengetahui perilaku sistem dan juga untuk mengetahui aktivitas apa saja yang ada dalam sistem tersebut.

2. *Design Workshop*

Yaitu mengidentifikasi solusi alternatif dan memilih solusi terbaik. Kemudian membuat desain proses bisnis dan desain pemrograman untuk data-data yang telah didapat dan dimodelkan dalam arsitektur sistem informasi. Tools yang digunakan dalam permodelan sistem biasanya menggunakan Unified Modeling Language (UML).

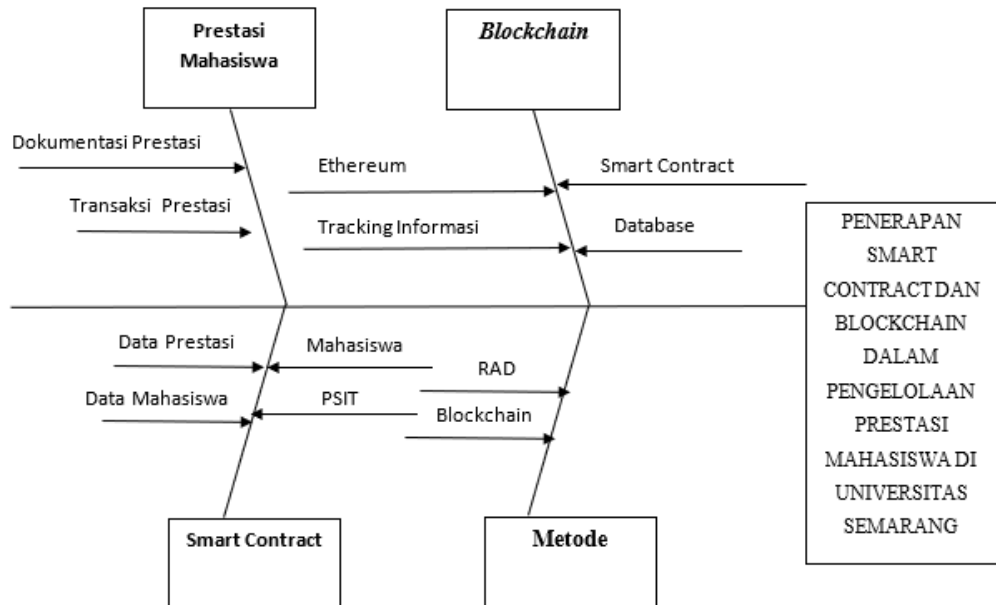
3. *Implementation*

Setelah selesai melalui tahap Design Workshop, selanjutnya sistem diimplementasikan (coding) ke dalam bentuk yang dimengerti oleh mesin yang diwujudkan dalam bentuk program atau unit program. Tahap implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan.



Gambar 1. Langkah Penerapan Metode RAD

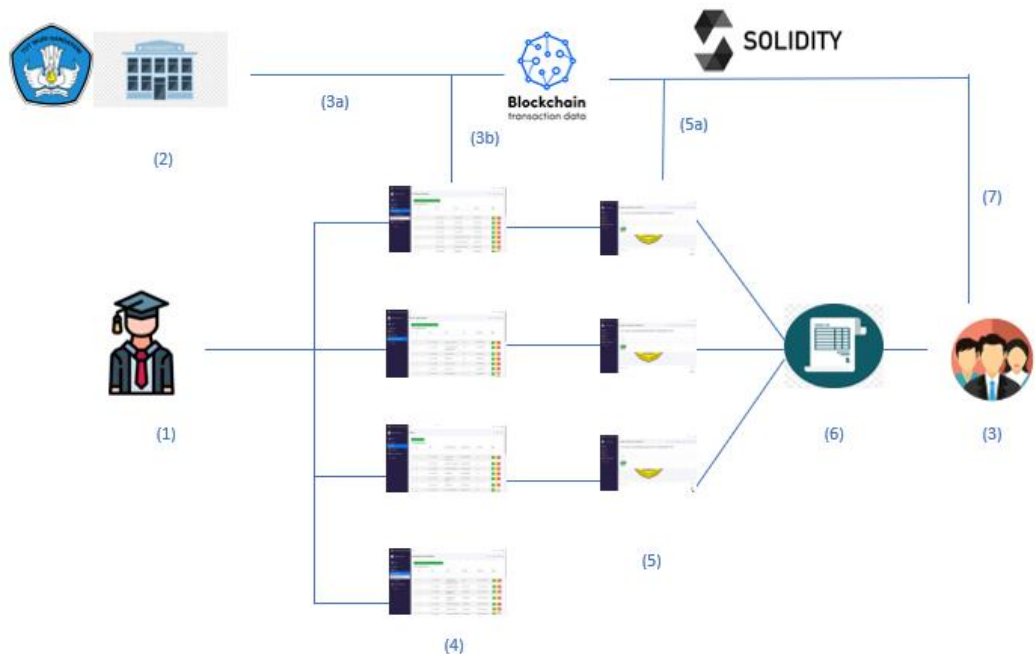
Penelitian ini mengarah kepada implementasi Solidity blockchain dalam pengelolaan manajemen prestasi mahasiswa. Untuk mencapai tujuan tersebut dibutuhkan beberapa riset dibidang pengelolaan manajemen, penerapan metode, dan penerapan blockchain.



Gambar 2. Fish Bone Diagram untuk identifikasi

2.1 Requirements Planning

Tahapan pengumpulan data kebutuhan dalam penelitian ini dilakukan dengan membaca literatur blockchain prestasi mahasiswa, bertemu stake holder, menganalisa Plan Desain, Identifikasi masalah dan identifikasi transaksi dan modeling ke blockchain terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Alur Proses Blockchain

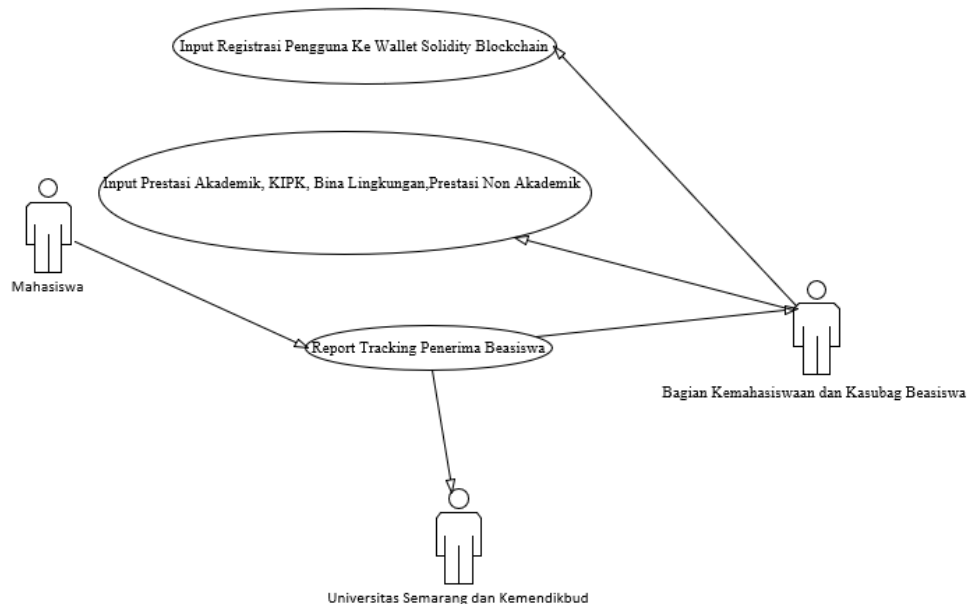
Process Description :

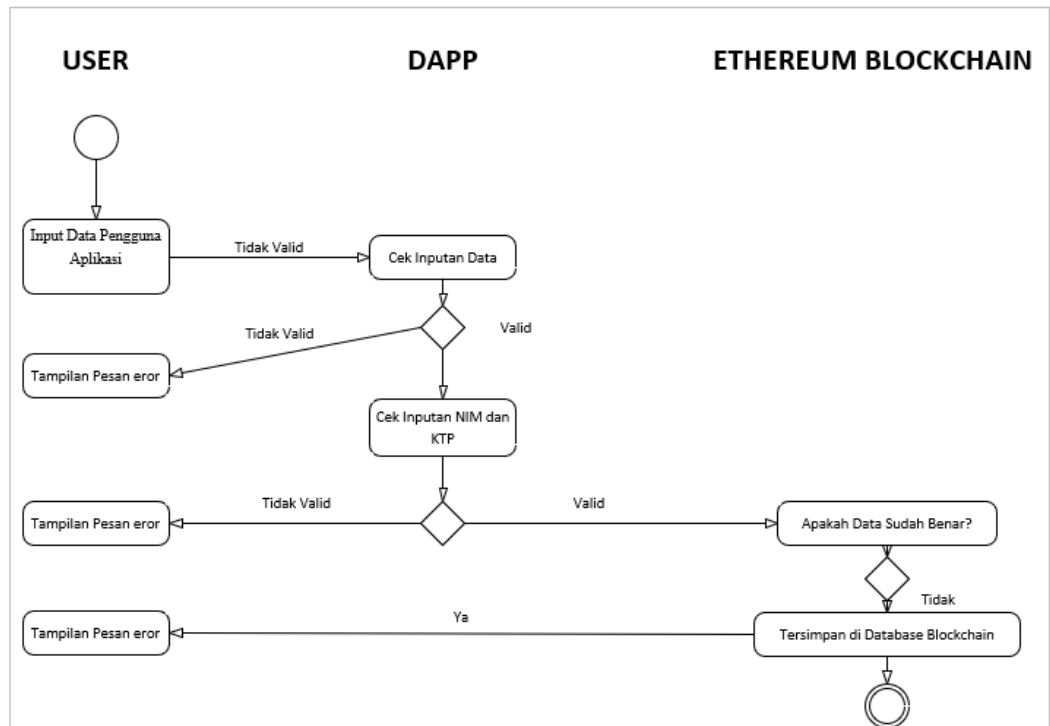
- (1) Mahasiswa
- (2) Universitas dan Kemendikbud
- (3) Bagian Kemahasiswaan dan Kasubag Beasiswa
- (3a) Report Tracking Penerima Beasiswa
- (3b) Check & Update Penerima Beasiswa
- (4) Input Prestasi Akademik, KIPK, Bina Lingkungan, Prestasi Non Akademik
- (5) Input Data Ke Wallet Solidity Blockchain
- (5a) Check & Update Solidity Blockchain
- (6) Process Hasil Prestasi Mahasiswa

2.2 Design Workshop

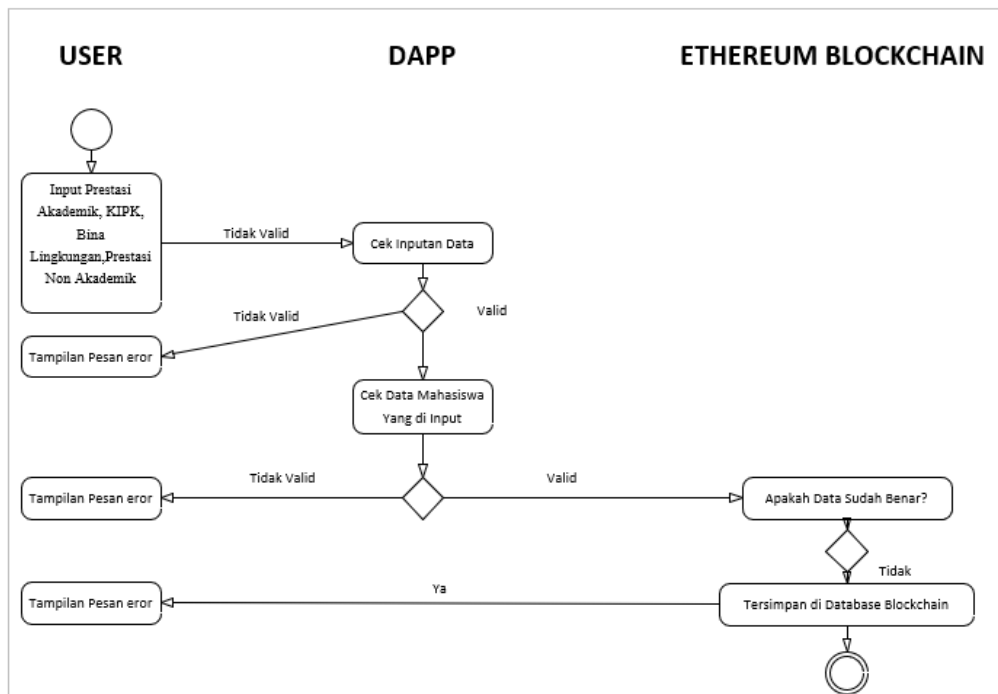
Pada tahap ini peneliti membuat desain usecase diagram prestasi mahasiswa, activity diagram input data pengguna, Activity Diagram Input Prestasi Mahasiswa, Activity Diagram Laporan dan Tracking Prestasi Mahasiswa, Sequence Input Data Pengguna, Sequence Input Prestasi Mahasiswa, Sequence Laporan dan Tracking Prestasi Mahasiswa dan class diagram.

Gambar 4. use case diagram prestasi mahasiswa

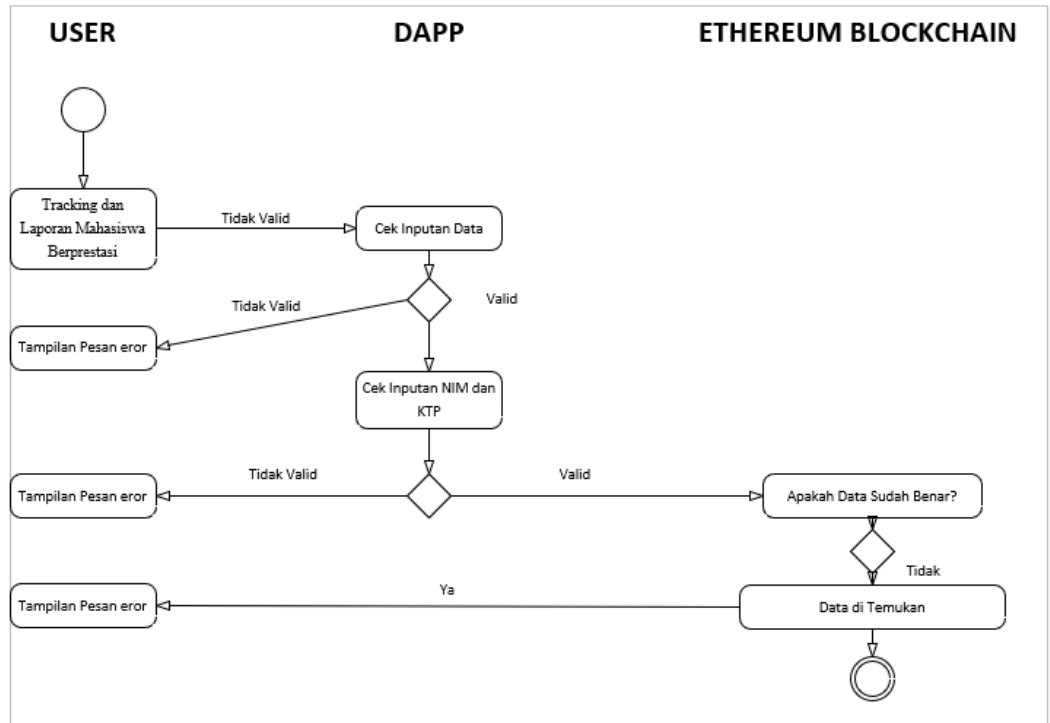




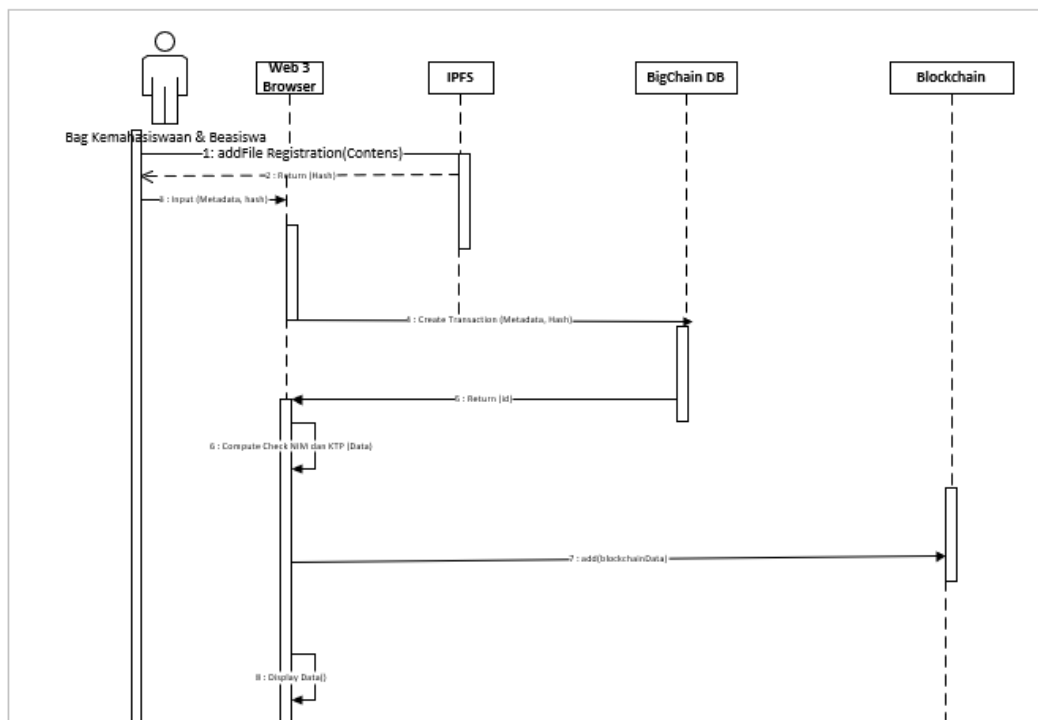
Gambar 5. Activity Diagram Input Data Pengguna



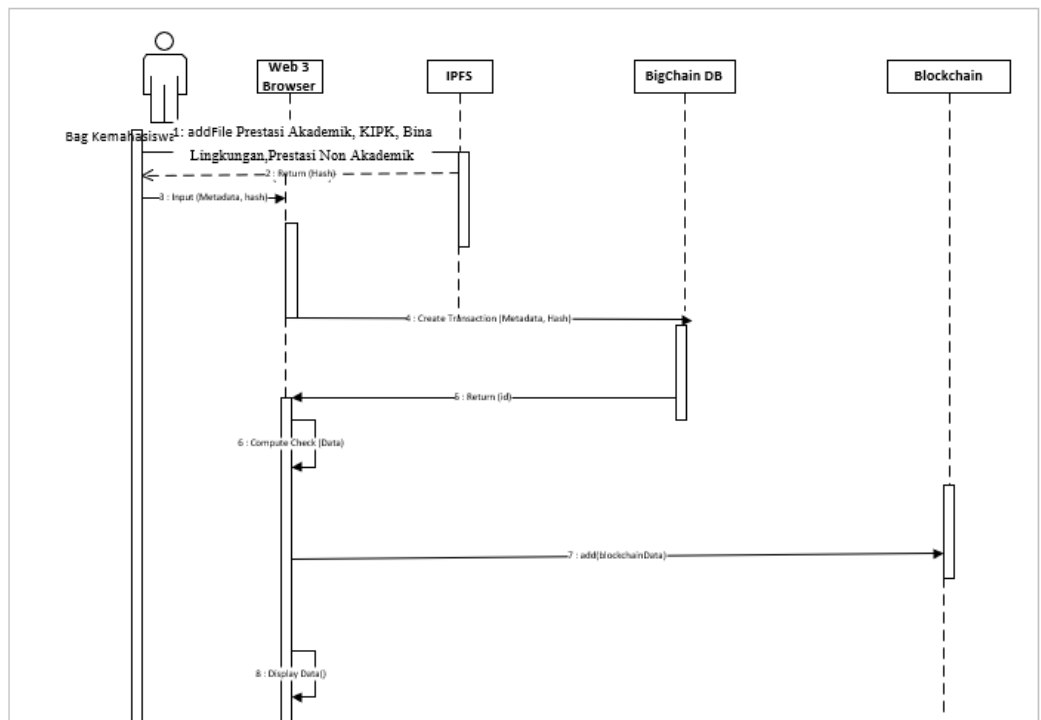
Gambar 6. Activity Diagram Input Prestasi Mahasiswa



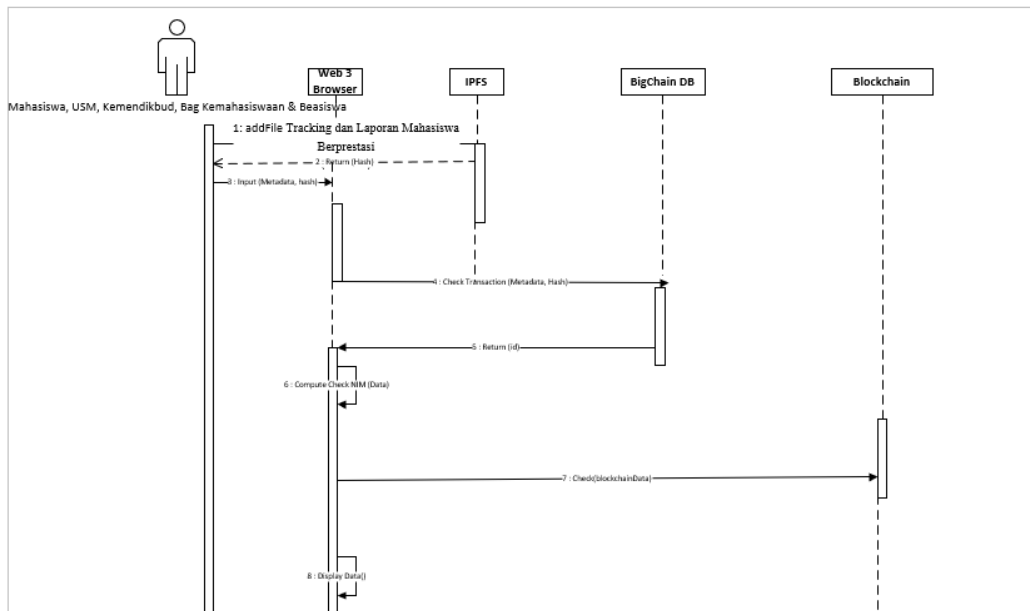
Gambar 7. Activity Diagram Laporan dan Tracking Prestasi Mahasiswa



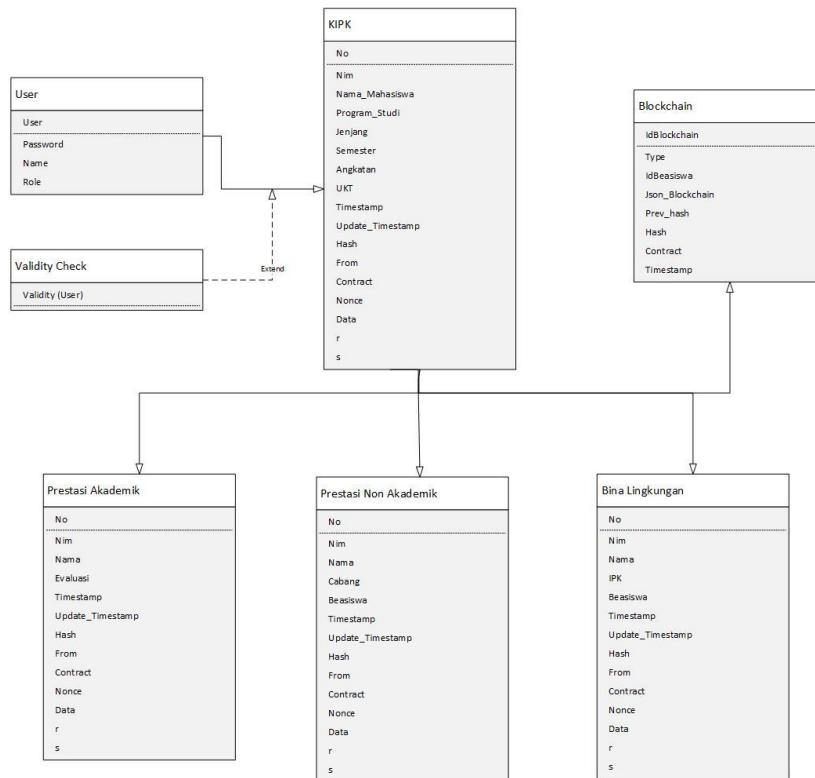
Gambar 8. Sequence Input Data Pengguna



Gambar 9. Sequence Input Prestasi Mahasiswa



Gambar 10. Sequence Laporan dan Tracking Prestasi Mahasiswa

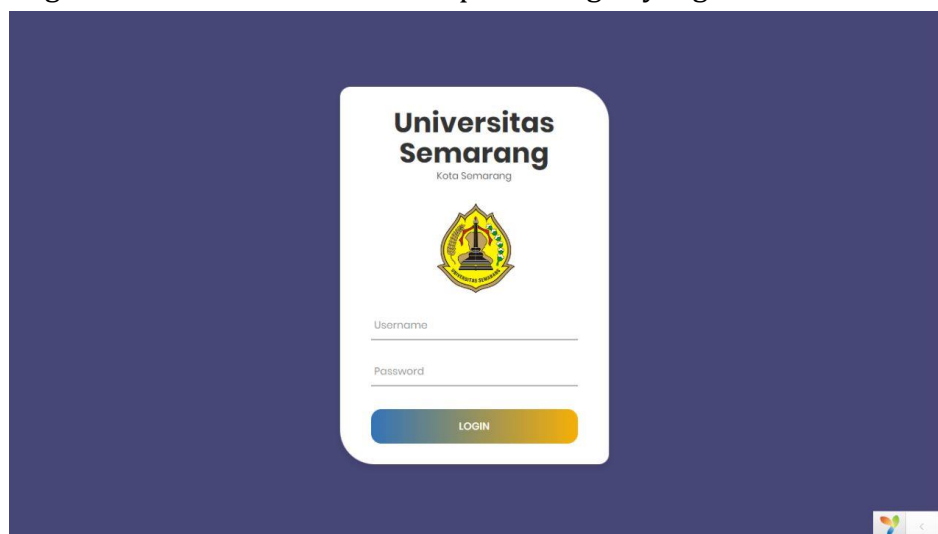


Gambar 11. Class Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

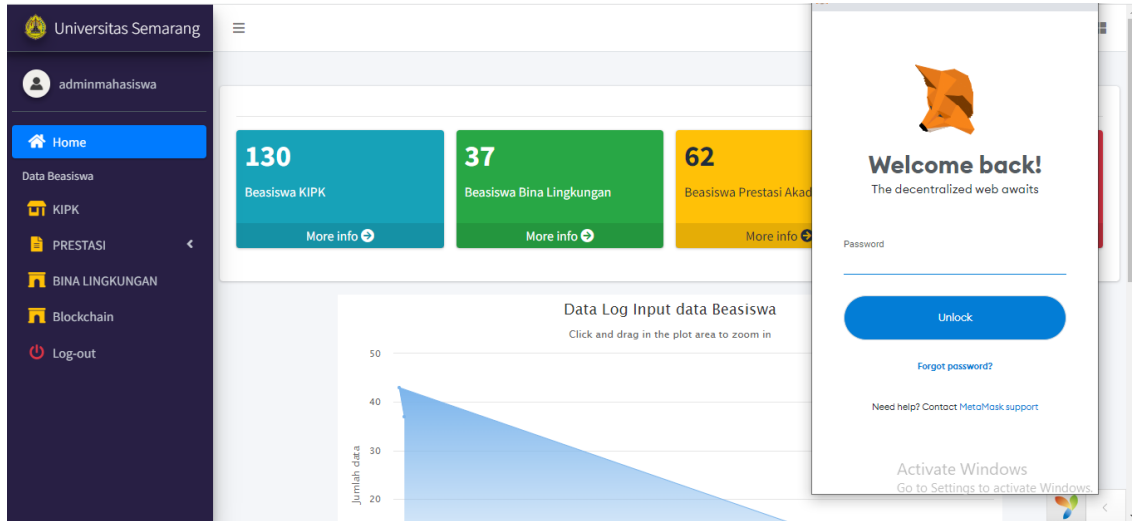
3.1 Implementation

Tahap implementasi sistem merupakan tahap meletakkan perancangan sistem kedalam bentuk coding bahasa pemrograman, selain implementasi dalam instansi perusahaan dan dioperasikan sesegera mungkin berdasarkan analisis dan perancangan yang dibuat sebelumnya.

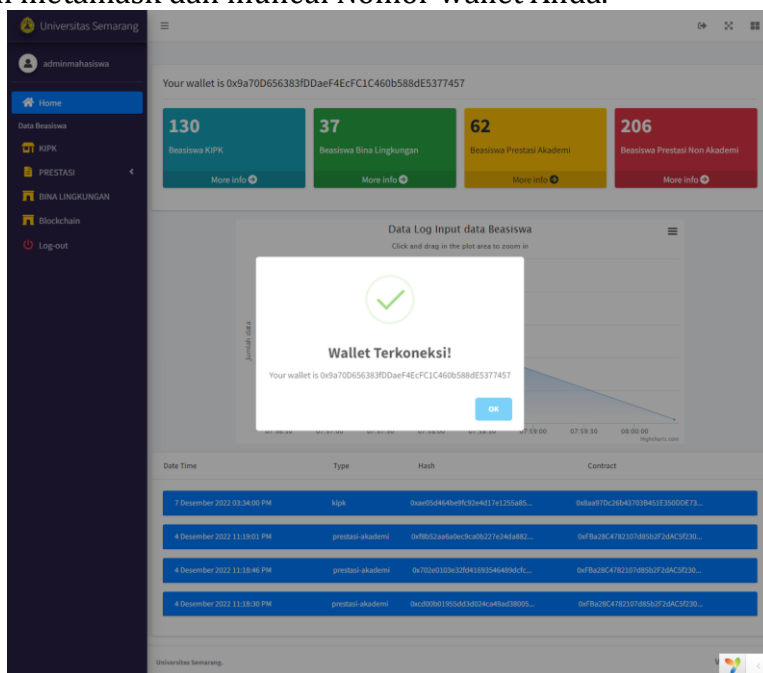


Gambar 12. Login Pengguna Sistem

Pengguna disarankan untuk login menggunakan aplikasi metamask yang sudah didaftarkan di sistem dan diverifikasi menggunakan KTP dan Kartu Mahasiswa/ Pegawai agar data aman.

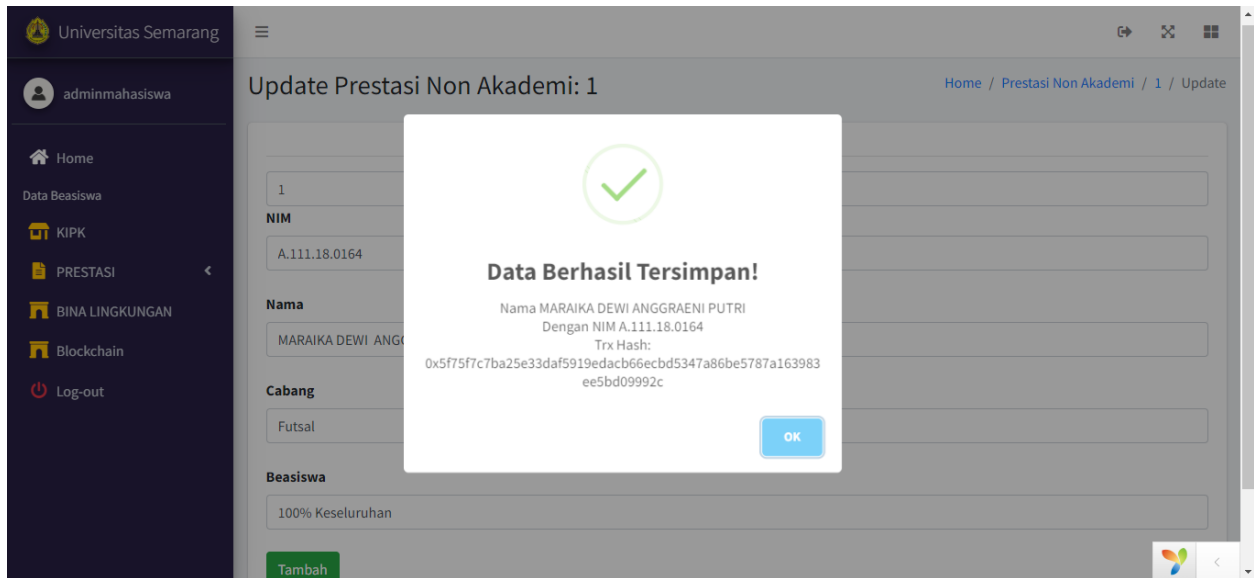


Gambar 13. Halaman Utama Web Prestasi Mahasiswa Berbasis Blockchain
Pada Tahapan ini pengguna langsung dapat terkoneksi dengan wallet melalui metamask dan muncul Nomor wallet Anda.



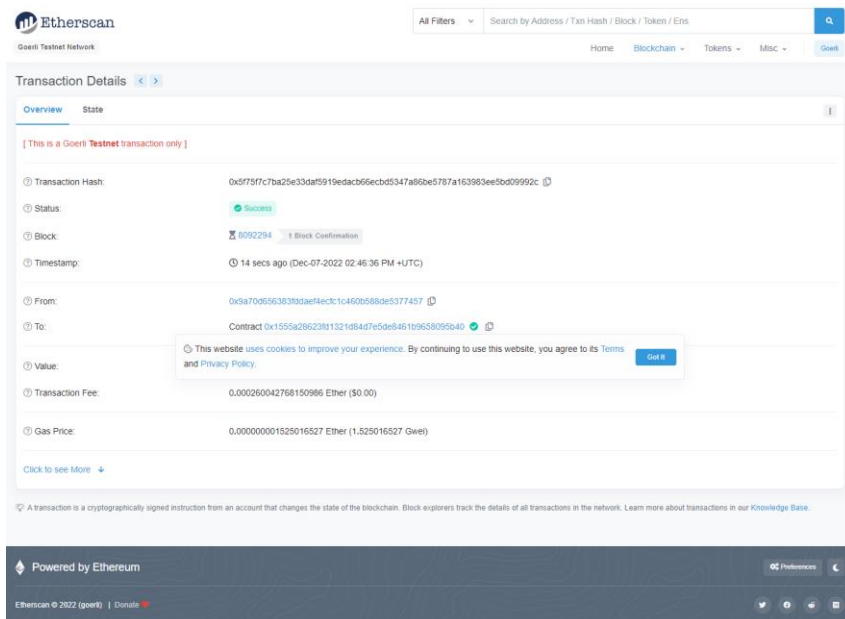
Gambar 14. Web Terhubung Dengan Wallet

Setelah terkoneksi dengan wallet muncul date time, No, Data detail aplikasi tsb.



Gambar 15. Tampilan Menyimpan data prestasi mahasiswa muncul Hash

Setiap transaksi yang berjalan akan tersimpan dan terupdate pada Ethereum, setiap transaksi dapat menambah block dan transaction. Sedangkan nodes dan chaincodes adalah pengguna yang menggunakan aplikasi tersebut.



Gambar 16. Tampilan dashboard etherscan

Pengujian

Berdasarkan pengujian di sistem informasi smart contract dengan bahasa pemrograman Solidity dan memanfaatkan teknologi blockchain akan dilakukan pada contract terpusat. setiap admin mempunyai akun blockchain/wallet sendiri yang terkoneksi melalui metamask, jika tidak terkoneksi dengan akun blockchain maka tidak bisa login. jika melakukan verifikasi data beasiswa mahasiswa dengan akun admin satu maka akan tercatat pada blockcahin, user blockcain, waktu perubahan dan data apa yang berubah.

4. SIMPULAN

Berdasarkan pada hasil uji yang peneliti lakukan dapat disimpulkan bahwa implementasi Sistem Informasi pengelolaan prestasi mahasiswa dilakukan dengan menggunakan teknologi Solidity blockchain sebagai media pengamanan data dan penyimpanan database yang telah terenkripsi sangat aman karena admin selain mempunyai user password harus mempunyai satu akun blockchain/wallet dan setiap kali penginputan data mahasiswa dalam website, transaksi dari mahasiswa dan pengelola universitas akan tercatat perubahan data maka akan tercatat log activity di blockchain sehingga bisa dilacak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Aini, Q., Rahardja, U., Santoso, N. P. L., & Oktariyani, A. (2021). Aplikasi Berbasis Blockchain dalam Dunia Pendidikan dengan Metode Systematics Review. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 6(1), 58-66.
- [2]. Ansari, M. R., Navratan, N., & Umamaheswari, K. M. (2021). A study of awarding student achievement using blockchain. *Linguistics and Culture Review*, 5(S3), 823-836.
- [3]. Bhaskar, Preeti, Chandan Kumar Tiwari, and Amit Joshi. "Blockchain in education management: present and future applications." *Interactive Technology and Smart Education* (2020)
- [4]. Chen, Z., & Zhu, Y. (2017, June). Personal archive service system using blockchain technology: Case study, promising and challenging. In *2017 IEEE International Conference on AI & Mobile Services (AIMS)* (pp. 93-99). IEEE.
- [5]. Duan, Bin, Ying Zhong, and Dayu Liu. "Education application of blockchain technology: Learning outcome and meta-diploma." *2017 IEEE 23rd International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS)*. IEEE, 2017.
- [6]. Hastuti, N. F. (2013). Pemanfaatan metode k-means clustering dalam penentuan penerima beasiswa
- [7]. Mustafidah, H., & Hadyan, H. N. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mahasiswa Berprestasi di Universitas Muhammadiyah Purwokerto Menggunakan Metode Weighted Product (WP). *JUITA: Jurnal Informatika*, 5(1), 51-61.
- [8]. Nugraha, A. C. (2020). Penerapan Teknologi Blockchain dalam Lingkungan Pendidikan: Studi Kasus Jurusan Teknik Komputer dan Informatika POLBAN. *Produktif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(1), 302-307.
- [9]. Pratiwi, M., Mayola, L., Laoli, V. K. H., Arsyah, U. I., & Pratiwi, N. (2022). Medical Record Information System with Rapid Application Development (RAD) Method. *Journal of Information Systems and Technology Research*, 1(2), 124-130.
- [10]. Putri, A. N., M. Hariadi, and A. D. Wibawa. "Smart Agriculture Using Supply Chain Management Based On Hyperledger Blockchain." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 466. No. 1. IOP Publishing, 2020.
- [11]. Rahardja, U. PENGARUH TEKNOLOGI BLOCKCHAIN TERHADAP KEABSAHAN IJAZAH.
- [12]. Rahmansyah, Aulia Ridha, Sri Anardani, and Sekreningsih Nita. "Analisis Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Data Prestasi

Mahasiswa Berbasis Website (Studi Kasus: Program Studi Teknik Informatika Unipma)." Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK). Vol. 2. No. 1. 2019

[13]. Tohir, M. (2020). Buku Panduan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka