

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Blockchain dan kontrak cerdas dalam *Decentralized Finance* (DeFi) bertindak sebagai fondasi digital [1][2][3] dari sistem keuangan inovatif ini. Kontrak cerdas tersebut tereksekusi secara otomatis dan biasa digunakan pada *platform blockchain* seperti *Ethereum*. *Platform* tersebut memungkinkan transaksi keuangan yang otomatis dan tidak memerlukan keterlibatan, kepercayaan, atau persetujuan suatu individu. DeFi bergantung pada kontrak cerdas untuk menyediakan berbagai layanan seperti pinjam meminjam, *Decentralized Exchange* (DEX), dan *yield farming* [4][5]. Keuntungan dari pembuatan kontrak cerdas secara otomatis dalam DeFi sangatlah signifikan [6]. Pengembangan kontrak cerdas diperlukan ahli dalam bidang tersebut untuk mengembangkan kontrak cerdas yang sesuai dengan fitur dan syarat dari suatu pihak. Namun, pengembangan kontrak cerdas oleh manusia membutuhkan usaha dan waktu berdasarkan kompleksitasnya. Terdapat kemungkinan seorang pengembang yang tidak dipercaya dengan sengaja akan mengembangkan kontrak cerdas yang dapat membawa kerentanan pada ekonomi DeFi seperti pencucian uang [7]. Oleh karena itu, otomatisasi mencegah hal tersebut terjadi dan pengembangan perjanjian keuangan yang kompleks akan menjadi lebih sederhana dan akan membutuhkan lebih sedikit keterlibatan ahli, waktu, dan tenaga. Hal ini dapat menghasilkan inovasi yang lebih cepat dan implementasi yang cepat dari protokol dan layanan DeFi baru [8][9].

Large Language Models (LLM) seperti GPT 3.5 [10], GPT 4 [11], PaLM [12], FLAN-T5 [13], CodeBERT [14], Code-LLaMa [15] merupakan alat yang sebagian besar adalah asisten AI yang digunakan untuk menghasilkan teks, beberapa dari model tersebut telah menunjukkan kemampuannya dalam melakukan tugas-tugas seperti pelatihan bedah plastik dan memberi saran terhadap kesehatan publik [16][17]. Pengaplikasian sebuah LLM terhadap generasi kontrak cerdas adalah hal yang sangat menjanjikan. Sebuah LLM *state-of-the-art* seperti Code-LLaMa dapat *di-training* dan *di-fine-tuned* untuk kegiatan yang berdasar pada generasi kontrak cerdas.

Tantangan dalam penelitian ini adalah menghasilkan dan mengevaluasi kontrak cerdas dengan cara melakukan *benchmarking* [18][19], sebuah metode

untuk membandingkan barang, layanan, dan metode yang digunakan [20]. Pertanyaan dari penelitian ini adalah apakah kontrak cerdas yang dihasilkan oleh model AI setara atau lebih bagus dari kontrak cerdas yang dikembangkan oleh manusia. Sebuah metrik penting pada pengembangan kontrak cerdas adalah *gas*, yaitu sebuah unit yang mengukur jumlah upaya komputasi yang diperlukan untuk menjalankan operasi tertentu di dalam jaringan *blockchain* [21]. Hal tersebut akan menentukan seberapa banyak biaya *gas* yang harus dibayar berdasarkan sumber daya komputasi yang dipakai. Biaya *gas* biasanya dibayar menggunakan token dari masing-masing *blockchain*. Sebuah pola penghematan pada *gas*, yang diidentifikasi oleh [22] dapat membantu meminimalisir penggunaan *gas* pada pengembangan kontrak cerdas.

Terdapat sejumlah penelitian yang terkait dengan evaluasi kontrak cerdas asli yang sudah *ter-deploy* pada sistem *blockchain*. Penelitian tersebut yang diusulkan oleh A.Aldweesh [23][24] dan D.Saingre [25], membuat sebuah *framework* evaluasi dan alat *benchmark* untuk *Ethereum*. Penelitian pertama mengevaluasi apakah biaya *gas* untuk mengeksekusi kontrak cerdas sesuai dengan daya komputasi yang dikeluarkan untuk *miner*, penelitian kedua mengevaluasi apakah biaya *gas* dari kode operasional (*opcode*) sesuai dengan daya komputasi yang dikeluarkan dalam bentuk *platform* mandiri, dan penelitian ketiga mengevaluasi konsumsi energi seperti komputasi CPU dari eksekusi kontrak cerdas pada sistem *blockchain*. Ketiga penelitian tersebut tidak jauh dari meneliti biaya *gas* atau konsumsi komputasi komputer dari kontrak cerdas yang sudah ada pada sistem *blockchain*. Hal tersebut membuka pintu penelitian untuk *benchmarking* biaya *gas* atau potensi konsumsi komputasi komputer dari pengembangan kontrak cerdas dari manusia maupun AI sebelum *di-deploy* pada sistem *blockchain*.

Penelitian ini melakukan studi *benchmarking* dengan cara membuat sebuah program dalam bentuk *testbench*, yaitu sebuah program yang memiliki sistem penilaian dengan seperangkat aturan dan persyaratan yang seorang pengembang dapat menentukannya berdasarkan pada studi kasus untuk mengevaluasi kontrak cerdas [26]. Program ini menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan bantuan *Jupyter Notebook* untuk menghasilkan kontrak cerdas secara otomatis menggunakan Code-LLaMa dan Code-LLaMa - *Python* dan juga mengevaluasi kontrak cerdas yang telah dihasilkan oleh kedua model tersebut dengan pola penghematan *gas* dan sistem penilaian berbobot. Bahasa pemrograman untuk kode cerdas yang akan dihasilkan adalah *Solidity*. Hasil generasi kontrak cerdas dari kedua model tersebut dievaluasi oleh program yang sama berdasarkan kriteria yang

ditetapkan dan akan menghasilkan sebuah output dalam bentuk skor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara membuat program *benchmark* untuk menghasilkan dan mengevaluasi kontrak cerdas secara otomatis?
2. Bagaimana cara implementasi Code-LLaMa dan Code-LLaMa *Python* untuk menghasilkan kontrak cerdas secara otomatis ke dalam program?
3. Bagaimana cara program mengevaluasi kontrak cerdas yang dihasilkan oleh kedua model untuk menghasilkan skor?

1.3 Batasan Permasalahan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, batasan masalah untuk penelitian ini adalah:

1. LLM yang digunakan adalah Code-LLaMa dan Code-LLaMa *Python*, keduanya dengan ukuran parameter paling kecil, yaitu 7 miliar parameter.
2. Bahasa pemrograman kontrak cerdas yang dihasilkan adalah *Solidity*.
3. Evaluasi kontrak cerdas melalui program *Benchmarking* tersebut fokus kepada pola penghematan *gas* pada kontrak cerdas dan tiga skenario DeFi.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat sebuah *benchmark* program menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan *Jupyter Notebook* untuk menghasilkan kontrak cerdas secara otomatis dan juga mengevaluasinya.
2. Mengimplementasikan Code-LLaMa dan Code-LLaMa *Python* ke dalam program untuk menghasilkan kontrak cerdas secara otomatis.

3. Mengevaluasi hasil kontrak cerdas yang dihasilkan menggunakan program tersebut berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, yaitu pola penghematan *gas* dan tiga skenario DeFi dalam bentuk skor.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, manfaat dari penelitian ini diharapkan:

1. Menambah ilmu mengenai pembuatan program untuk mengimplementasi LLM, menghasilkan kontrak cerdas dan mengevaluasinya secara otomatis.
2. Mengetahui hasil performa dari model yang dipakai untuk menghasilkan kontrak cerdas secara otomatis.
3. Membuka pintu penelitian untuk peneliti lainnya yang akan meneliti dibidang ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN
Berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan. Bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan dan seberapa pentingnya melakukan penelitian ini.
- Bab 2 LANDASAN TEORI
Berisikan tinjauan literatur yang relevan terhadap penelitian ini. Bab ini menjelaskan pemahaman dasar atau teori dan konsep yang berkaitan dengan penelitian ini seperti kontrak cerdas DeFi, model Code-LLaMa secara keseluruhan, dan pemahaman tentang *benchmarking* kontrak cerdas.
- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN
Berisikan metodologi penelitian yang digunakan oleh penelitian ini. Bab ini menjelaskan proses pengerjaan penelitian ini mulai dari studi literatur, menetapkan tiga skenario DeFi dan kriteria dari gas saving design patterns, pembuatan desain workflow dari program *benchmarking*, implementasi kedua

LLM untuk menghasilkan kontrak cerdas DeFi secara otomatis dan evaluasi kontrak cerdas yang telah dihasilkan.

- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI

Berisikan hasil dan diskusi dari penelitian ini. Bab ini menjelaskan dan menganalisis hasil secara mendalam dan diharapkan relevan dengan tujuan penelitian.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari hasil penelitian ini. Bab ini menjelaskan kesimpulan dan juga memberikan saran untuk peneliti lainnya yang akan meneliti di bidang ini.

