

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Game saat ini banyak digunakan sebagai media pembelajaran, informasi yang disampaikan akan lebih menarik dan mudah dipahami [1]. Salah satu cara menciptakan pembelajaran yang menyenangkan yaitu dengan mengemas *game* menjadi media pembelajaran kreatif. Pengembangan *game* yang signifikan mampu menciptakan infrastruktur virtual [2] untuk mensimulasikan suatu informasi yang rumit, seperti mensimulasikan mikroprosesor dengan *game* populer komputer, *Minecraft* [3].

Minecraft yaitu *game* simulasi berbasis blok, *multi-platform sandbox* [2]. Di tahun 2019 ini *Minecraft* telah terjual sebanyak 156 juta *copy* dan kini *Minecraft* dimainkan oleh 75 juta per bulannya. *Minecraft* menyediakan *physics engine* yang cukup canggih untuk analisis dan penelitian jaringan [4] dengan mengatur, menjelajahi dan membangun struktur tiga dimensi [5] di area yang sangat luas. Pengguna dapat membuat dunianya sendiri menggunakan sumber daya yang terdapat pada *game* seperti blok, barang, dan alat [3].

Menggunakan *Minecraft* untuk pendidikan adalah konsep yang dapat mengajarkan proses menghitung dan logika [1]. Melalui sumber daya yang tersedia dapat mengimplementasikan *Redstone* [4] sebagai kunci utama untuk membuat suatu konsep berjalan. *Redstone* dikategorikan dalam komponen daya [2], dimana didalamnya terdapat sumber listrik, sehingga menciptakan suatu arus atau sinyal.

Di Indonesia, *Minecraft* masih belum banyak digunakan sebagai *game* yang memvisualisasikan ataupun mensimulasikan elektronika digital dengan gerbang-gerbang digital dimana interkoneksi masing-masing gerbang tersebut dapat dikonfigurasi antara satu dengan yang lainnya. Sementara itu, sumber daya yang terdapat pada *Minecraft* menjadi hal yang unik sekaligus menyenangkan dalam upaya memperpadukan antara kreatifitas, *game* dan elektronika digital.

Pemilihan *Minecraft* sebagai wadah penelitian ini bukan hanya karena kemampuan yang efisien dalam merancang rangkaian digital (terdiri dari gerbang-gerbang logika) sesuai keinginan dan kebutuhan, tetapi karena *Minecraft* adalah aplikasi *java* yang didokumentasikan dengan baik [4]. Pemrosesan arus atau sinyal digital dapat dilakukan dengan merancang desain arsitektur dengan tersusun padat, agar memungkinkan instruksi berjalan dengan baik, sehingga dapat melihat kapan terjadinya pengantaran arus ke berbagai rangkaian, dan kapan pula perubahan menyebabkan kehilangan kinerja arus [4]. Sehubungan dengan pemrograman, modifikasi keterampilan *Minecraft* memungkinkan adanya kemungkinan *visual coding* yang menarik, dengan metode seperti *coding blocks* di *CodeBlocks* [6]. Dan pemilihan arsitektur *Arithmetic Logical Unit (ALU)* pada *Microprosesor without Interlocked Pipeline Stages (MIPS)* yaitu salah satu komponen utama dalam mikroprosesor MIPS [7] sebagai arsitektur yang akan divisualisasikan, sebab mempertimbangkan peranan ALU pada mikroprosesor untuk membentuk fungsi-fungsi pengolahan data komputer.

Implementasi berbasis *Redstone* ini dibangun untuk melatih dan mengembangkan kreatifitas atau penalaran, kemampuan berpikir logis, mengembangkan logika matematika dengan bentuk, pengukuran geometris, analisis pola, atau pemetaan dalam literatur pengembangan keterampilan penalaran [6]. Dengan adanya implementasi berbasis *Redstone* ini dapat merancang, memahami dan mengungkapkan data dalam suatu grafik serta kepekaan terhadap keseimbangan, relasi, warna, garis, bentuk, dan ruang.

Topik dan Batasannya

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka masalah yang akan dijawab dalam pembangunan penelitian ini, antara lain:

1. Bagaimana membangun sebuah rangkaian digital atau logika berbasis *Redstone* agar dapat mengolah dan menjalankan instruksi dari *Arithmetic Logical Unit (ALU)* di *Minecraft* ?
2. Berapa banyak sumber daya yang dibutuhkan untuk implementasi ALU di *Minecraft* ?

Sementara itu, batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini agar cakupan penelitian yang diambil sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan penulis. Batasan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu batasan dalam mengolah dan menjalankan *Arithmetic Logical Unit (ALU)* dan batasan dalam pembangunan arsitektur. Batasan tersebut, antara lain:

- Batasan dalam mengolah dan menjalankan ALU:
 1. Masukan berupa biner
 2. Keluaran berupa biner
- Batasan dalam pembangunan arsitektur:

1. Terdapat *Operation Code* (opcode) dan *decoder*.
2. Arsitektur yang digunakan 32 bit.
3. Arsitektur yang dimodelkan yaitu *single cycle*.
4. *Design* rangkaian sesuai kreatifitas.
5. Penggunaan *Redstone* sesuai kebutuhan.
6. Operasi logika minimal terdiri dari AND, OR, XOR, NOT
7. Operasi aritmatika minimal terdiri dari ADDER

Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini, antara lain:

1. Untuk mengetahui apakah rangkaian digital menggunakan *Redstone* dapat berperilaku benar secara fisik dan dapat menunjukkan terjadinya pengantaran arus ke berbagai rangkaian, dan kapan pula perubahan menyebabkan kehilangan kinerja arus, dengan menggunakan *Operation Code* untuk menentukan data apa yang akan diproses oleh komponen tersebut.
2. Untuk mengetahui gerbang-gerbang logika pada rangkaian digital yang dibangun sudah relevan atau belum untuk mengatur instruksi dalam komunikasi diantara rangkaian lainnya, dengan melihat instruksi masukan yang diberikan dan keluaran yang dihasilkan sudah sesuai atau belum.

Organisasi Tulisan

Penulisan tugas akhir ini tersusun dalam beberapa bagian. Bagian pertama adalah pendahuluan, dimana pendahuluan menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah dan tujuan dari topik yang diambil dalam tugas akhir ini. Bagian dua adalah studi terkait, berisi penelitian sebelumnya terkait dengan topik yang diambil sebagai literatur dan acuan dalam membuat tugas akhir. Bagian ketiga merupakan sistem yang dibangun, dimana berisikan penjelasan dan gambaran alur kerja sistem, termasuk alur kerja *Redstone* terhadap rangkaian digital yang dibangun. Bagian keempat yaitu evaluasi, dimana bagian ini menjelaskan mengenai pengujian yang dilakukan, analisis terhadap hasil yang dicapai dan menjelaskan scenario yang dibangun untuk melakukan pengujian. Bagian kelima adalah kesimpulan dan saran yang memberikan kesimpulan mengenai penelitian yang sudah dilakukan dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.