

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kata teknologi berasal dari bahasa Yunani yaitu *technologia* yang merupakan gabungan dari dua kata, yaitu *techne* dan *logia*. *Techne* artinya keahlian, dan *logia* yaitu mempelajari sesuatu atau cabang dari disiplin pengetahuan. Saat ini, kemajuan teknologi memiliki dampak yang signifikan pada berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. “Perkembangan teknologi telah memunculkan model pembelajaran yang inovatif dan kreatif dalam proses pembelajaran.”(Effendi & Wahidy, 2019)

Penerapan teknologi dalam proses pembelajaran dapat diimplementasikan melalui berbagai pendekatan, salah satunya yaitu menggunakan metode *TPACK*. “*TPACK (Technology, Pedagogy Content Knowledge)* merupakan suatu hubungan antara teknologi pengetahuan (*audio, visual, internet*, dan lain sebagainya) serta pengetahuan *pendagogik* serta pengetahuan tentang materi yang diajarkan.”(Islamiati & Nabar, 2023). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis *Android* menjadi salah satu cara mengimplementasikan *TPACK* pada proses pembelajaran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Khaira et al., 2021) menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang mengimplementasikan *TPACK* terdapat peningkatan hasil pemahaman siswa terhadap materi dan meningkatkan kompetensi siswa setelah penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran.

“Media pembelajaran dapat memberikan kesempatan peserta didik mengikuti kegiatan belajardengan mandiri & efisien, sehingga materi yang dipelajari dapat ditangkap oleh peserta didik.” (Nuraini , I., Sutama, & Narimo, 2019). Media pembelajaran yang interaktif dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik. Pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri dan menemukan sumber pembelajaran yang lebih bervariasi dan dapat

meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Salah satu bentuk media pembelajaran yang menarik dan mendukung proses belajar adalah *game* edukasi, yang memadukan elemen teknologi dengan metode pembelajaran yang menyenangkan.

Game merupakan salah satu perkembangan teknologi yang signifikan belakangan ini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Nugroho (2014) dalam jurnal (Ariyanto et al., 2020) menunjukkan bahwa pemanfaatan *Learning Game* dapat meningkatkan minat siswa terhadap matematika sebesar 20,57% dan meningkatkan hasil belajar matematika sebesar 10,86%. *Game* edukasi dirancang untuk meningkatkan minat belajar siswa terhadap materi pembelajaran yang didalamnya terdapat suatu permainan sehingga dengan perasaan senang diharapkan siswa bisa lebih mudah untuk memahami materi pelajaran. "*Game* edukasi dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa dengan menyediakan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan. Pemanfaatan teknologi dalam *game* edukasi memungkinkan siswa untuk belajar sambil bermain, sehingga membuat proses pembelajaran lebih menarik dan efektif."(Oktiviani et al., 2017)

Meskipun demikian, fakta di lapangan menunjukkan bahwa masih ada sekolah yang belum mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajarannya. Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan wali kelas 6B SDN 17 Kuningan dimana kegiatan pembelajaran yang dilakukan khususnya pada mata pelajaran matematika masih menggunakan metode ceramah dan media pembelajaran yang terbatas pada buku paket saja. Akibat dari keterbatasan media pembelajaran ini menimbulkan keterbatasan dalam penyampaian & pemahaman materi yang diajarkan sehingga cenderung membuat siswa pasif dan kurang terlibat dalam proses pembelajaran. Hal ini berdampak pada rendahnya motivasi siswa untuk belajar, sehingga berpengaruh terhadap tingkat pemahaman siswa yang berujung pada pencapaian hasil belajar siswa yang tidak optimal.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sari & Subekti, 2023) diperoleh beberapa faktor siswa belum menguasai operasi dasar pada pecahan

dan desimal diantaranya karena siswa belum mampu dalam memahami maksud dari soal cerita, siswa tidak mengalikan penyebut dan pembilang ketika mengerjakan, siswa tidak menyamakan penyebut, dan siswa tidak mengubah bilangan desimal ke dalam bilangan pecahan ataupun sebaliknya terlebih dahulu sebelum menghitungnya. Hal ini diperkuat oleh hasil angket yang diberikan kepada siswa kelas 6B SDN 17 Kuningan, dimana sebanyak 83% siswa masih kesulitan yang disebabkan karena siswa belum memahami dan menguasai operasi dasar pada pecahan dan desimal karena dinilai rumit sehingga membuat siswa cepat merasa jenuh dalam mempelajari materi tersebut. “Permasalahan dalam pembelajaran peserta didik mengalami kesukaran atau kesulitan untuk mendalami pemahaman matematika, sehingga matematika dijadikan sebagai salah satu dari mata pelajaran yang sedikit diminati oleh peserta didik.” (Adrillian et al., 2024). Hal ini dibuktikan juga dari nilai yang diperoleh menunjukkan hanya terdapat 37,5% siswa yang memperoleh nilai di atas KKM. Sistem penilaian yang diterapkan belum dinamis yaitu indikator yang digunakan dalam penilaian berfokus pada penilaian benar atau salah secara langsung saja tanpa mempertimbangkan proses belajar siswa secara menyeluruh. Dengan metode penilaian ini siswa cenderung fokus pada hasil saja tanpa meningkatkan pemahaman dan kemampuan mereka serta kurang termotivasi untuk belajar. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Situngkir et al., 2023) menyatakan bahwa “Penggunaan penilaian dinamis dalam konteks pendidikan atau pelatihan dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik atau individu yang menjadi subjek penelitian.”

Oleh karena itu, untuk menarik minat dan membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan, maka perlu adanya inovasi baru. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengimplementasikan algoritma Fuzzy Sugeno dalam game, namun masih memiliki keterbatasan tertentu. Astriningrum, et al., (2017) membangun game marine ecosystem hero menggunakan Fuzzy Sugeno untuk score yang bertujuan untuk memberikan edukasi mengenai penyelamatan ekosistem laut melalui game. Pada penelitian

ini perhitungan algoritma fuzzy Sugeno berdasarkan 2 input yaitu time dan point serta 1 output yaitu score. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengembangkan *game* edukasi matematika mengenai pecahan & desimal untuk siswa sekolah dasar khususnya kelas 6B SDN 17 Kuningan. *Game* edukasi dengan genre *Adventure* dimana terdapat pertanyaan dalam *game* ini. Untuk mendukung efektivitas *game* dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa, *Algoritma Fuzzy Sugeno* diimplementasikan sebagai penilaian dinamis.

Dalam penentuan nilai akhir *game*, *Algoritma Fuzzy Sugeno* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan algoritma lainnya diantaranya yaitu algoritma ini menghasilkan *output* berupa konstanta atau persamaan linear, yang lebih mudah digunakan untuk menghitung nilai akhir. *Fuzzy Sugeno* adalah algoritma yang ideal untuk penilaian yang dinamis dalam *game* edukasi karena lebih cepat dibandingkan dengan algoritma lain seperti Mamdani yang lebih kompleks.

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan metode pembelajaran matematika yang lebih inovatif yang sesuai dengan kebutuhan generasi digital saat ini dengan memadukan teknologi, teori pembelajaran, dan desain *game* yang menarik. Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan diatas peneliti mengambil judul **“RANCANG BANGUN *GAME* EDUKASI MATEMATIKA MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY SUGENO* BERBASIS *MOBILE* (STUDI KASUS: SDN 17 KUNINGAN)”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang sudah disampaikan diatas, identifikasi masalah yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan mempelajari operasi dasar pecahan dan desimal. Hal ini disebabkan oleh belum dikuasainya operasi dasar pada pecahan dan desimal karena materi tersebut dianggap rumit. Akibatnya sebesar 83% siswa menganggap materi pecahan dan desimal

sulit, yang berdampak pada rendahnya tingkat pemahaman mereka serta hanya 37,5% siswa yang mampu mencapai nilai di atas KKM.

2. Keterbatasan media pembelajaran yang digunakan di kelas yaitu hanya menggunakan buku paket sebagai sumber belajar utama, dimana buku paket hanya menyajikan materi dalam bentuk teks dan gambar yang bersifat terbatas dan tidak bisa berubah, dalam arti kontennya bersifat tetap, tidak dapat diperbarui secara berkala. Hal ini menyebabkan siswa jenuh dan kurang aktif selama proses pembelajaran sehingga berpengaruh terhadap tingkat pemahaman siswa
3. Sistem penilaian yang berjalan belum dinamis yaitu indikator penilaian yang digunakan masih berfokus pada penilaian benar atau salah secara langsung saja tanpa mempertimbangkan proses belajar siswa secara menyeluruh sehingga membuat siswa kurang termotivasi untuk meningkatkan pemahaman operasi dasar pecahan dan desimal secara mendalam dan hanya fokus kepada hasil tanpa memprioritaskan proses pembelajaran

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka dapat disimpulkan rumusan masalah yang diperoleh sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat *game* edukasi sebagai media pembelajaran yang dapat membantu siswa kelas 6B SDN 17 Kuningan dalam memahami operasi dasar pecahan dan desimal?
2. Bagaimana mengimplementasikan Algoritma *Fuzzy Sugeno* pada *game* yang dibuat untuk menerapkan penilaian yang dinamis dengan mempertimbangkan beberapa indikator dalam penilaian sehingga bisa mendorong siswa untuk meningkatkan pemahaman operasi dasar pecahan dan desimal?

1.4 Batasan Masalah

Agar pokok permasalahan tidak terlalu luas, peneliti membatasi masalah menjadi berikut:

1. Materi yang digunakan pada *game* ini yaitu pecahan & desimal dari buku paket Matematika kelas 6, karya Dicky Susanto *et.all.*, tahun 2022
2. *Game* edukasi ini bersifat single player yang hanya bisa dimainkan oleh 1 pemain
3. Genre *game* yang digunakan adalah adventure dengan sub-genre edukasi, di mana pemain akan menemukan pertanyaan-pertanyaan matematika selama perjalanan dalam *game*.
4. *Game* dibuat sebagai media alternatif pembelajaran untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa mengenai operasi dasar desimal dan pecahan
5. Tema *game* yang akan digunakan yaitu petualangan seorang siswa sekolah dasar bernama “Ucup” di mana dalam perjalanannya, Ucup akan menemukan berbagai soal yang harus diselesaikan untuk melanjutkan petualangannya
6. Stage (peta) dalam *game* terdiri dari 3 musim yang berbeda:
 - a. Stage 1 : Musim Panas
 - b. Stage 2 : Musim Semi
 - c. Stage 3 : Musim Salju
7. *Game* edukasi ini memiliki 3 tingkatan level:
 - a. Level 1, pada level ini terdapat 10 soal pilihan ganda mengenai operasi dasar pecahan yang harus dijawab oleh pemain
 - b. Level 2, pada level ini terdapat 10 soal pilihan ganda mengenai operasi dasar desimal yang harus dijawab oleh pemain
 - c. Level 3, pada level ini terdapat 10 soal pilihan ganda mengenai operasi pecahan & desimal yang harus dijawab oleh pemain
8. Bank soal yang digunakan sebanyak 300 soal
9. Algoritma *Fuzzy sugeno* digunakan menentukan nilai akhir pada *game*.
Penilaian yang digunakan yaitu nilai A, B, C. Dimana siswa yang

mendapatkan nilai di atas KKM maka akan diberi nilai A atau B. Penilaian juga ditentukan oleh 3 variabel penentu nilai akhir *game* yaitu:

- a. Variabel *Jawaban Benar*
- b. Variabel *Heart*
- c. Variabel *Time*

Dan 1 variabel *output* pada *game*:

- a. Variabel *Nilai*

10. *Game* ini diimplementasikan untuk siswa kelas 6B SDN 17 KUNINGAN
11. Aplikasi ini ditujukan untuk pengguna *Smartphone* dengan *Sistem Operasi Android*, minimal ram 2 GB dan versi *Android 5.1 Lollipop*
12. Terdapat 2 aktor yaitu guru dan siswa.
 - a. Guru memiliki hak akses melalui aplikasi berbasis web untuk mengelola konten materi dan soal, mengelola data siswa, serta melihat hasil penilaian dan aktivitas siswa selama menggunakan *game*.
 - b. Siswa sebagai end-user hanya mengakses *game* edukasi berbasis Android, dengan hak akses untuk melihat materi, menjawab soal, dan melihat hasil penilaian yang diberikan oleh sistem.
13. Data yang disimpan dan dikelola dalam website, yaitu:
 - a. Data siswa
 - b. Data materi
 - c. Data soal
 - d. Data nilai
14. *Game* dibangun menggunakan *Game Engine Unity* dengan menggunakan bahasa pemrograman *C#*
15. Pembuatan *object game* menggunakan software *Adobe Illustrator*

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *game* edukasi operasi dasar pecahan & desimal sebagai media pembelajaran alternatif yang dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa SDN 17 Kuningan
2. Mengimplementasikan Algoritma *Fuzzy Sugeno* pada *game* edukasi pecahan & desimal untuk menerapkan sistem penilaian yang dinamis yang mempertimbangkan beberapa indikator pada penentuan nilai akhir *game*

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
 - a. Mengetahui cara pembuatan *game* edukasi menggunakan *Unity* sebagai *game* enginenya
 - b. Mengetahui cara kerja Algoritma *Fuzzy Sugeno* dalam menentukan penilaian yang dinamis pada *game*.
2. Bagi Siswa
 - a. Dapat menjadi alat bantu media pembelajaran yang interaktif dan menarik
 - b. Meningkatkan pemahaman siswa mengenai operasi dasar pecahan dan desimal melalui media pembelajaran yang lebih menyenangkan
3. Bagi Tenaga Pengajar
 - a. Dapat mempermudah tenaga pengajar dalam penyampaian materi operasi dasar pecahan & desimal
 - b. Dapat menjadi media pembelajaran alternatif yang menarik bagi siswa dan menghasilkan sistem penilaian yang dinamis dengan mempertimbangkan beberapa indikator pembelajaran siswa dalam memahami operasi dasar pecahan dan desimal

1.7 Pertanyaan Penelitian

1. Apakah *game* edukasi matematika ini dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap operasi dasar pecahan & desimal?
2. Apakah *game* edukasi ini dapat menjadi media pembelajaran alternatif yang interaktif?
3. Apakah Algoritma *Fuzzy Sugeno* dapat digunakan untuk menerapkan penilaian dinamis yang mempertimbangkan beberapa variable lain dalam menentukan nilai akhir pada *game*?

1.8 Hipotesis Penelitian

Game edukasi matematika operasi dasar pecahan dan desimal berbasis mobile dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif yang interaktif serta mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap operasi dasar pecahan dan desimal dengan menerapkan sistem penilaian dinamis menggunakan *Algoritma Fuzzy Sugeno*. Yang dapat diukur melalui hasil *Post-Test* untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa, UAT untuk mengetahui apakah game dapat diterima dan layak digunakan sebagai media pembelajaran alternatif, serta pengujian menggunakan MATLAB untuk mengevaluasi kesesuaian dan akurasi perhitungan algoritma *Fuzzy Sugeno* dalam menentukan nilai akhir.

1.9 Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah kumpulan teknik yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan, dan menganalisis data guna keperluan penelitian. Peneliti menerapkan beberapa teknik, yaitu:

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi yaitu dengan melakukan pengamatan mengenai proses pembelajaran matematika ke salah satu Sekolah Dasar yaitu SDN 17 Kuningan yang bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada saat proses pembelajaran. Pada tahap observasi juga peneliti membagikan soal *pre-test* untuk menilai tingkat pemahaman siswa mengenai operasi

dasar pecahan dan desimal. Peneliti juga membagikan kuesioner kepada siswa untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi siswa dalam memahami operasi dasar pecahan dan desimal.

2. Wawancara

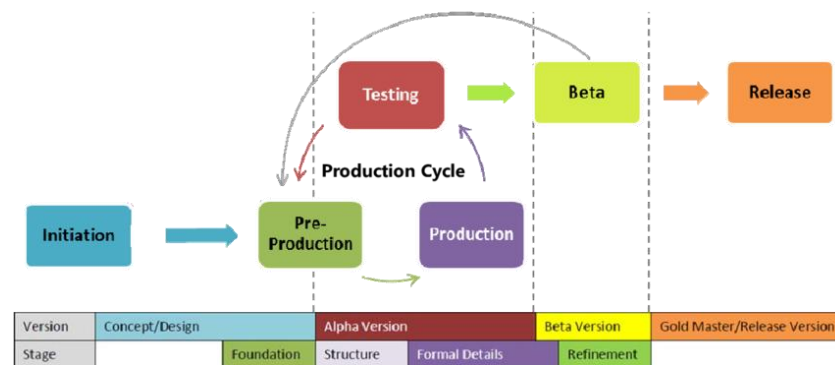
Metode pengumpulan data dilakukan melalui wawancara langsung terhadap narasumber yaitu Bapak Nunu Nugraha, S.Pd., selaku wali kelas 6B SDN 17 sekaligus guru pengajar matematika di kelas tersebut. Berdasarkan hasil wawancara tersebut diperoleh informasi mengenai proses pembelajaran yang dilakukan menggunakan metode ceramah dan media pembelajarannya sangat terbatas yaitu hanya menggunakan buku paket saja, sehingga dinilai kurang menarik & interaktif, ini menjadi masalah utama bagi siswa.

3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh wawasan & informasi yang relevan terkait aplikasi yang akan dibangun. Studi literatur dilakukan dengan membaca dan menganalisis berbagai sumber referensi yang relevan dengan topik penelitian dari berbagai jenis publikasi ilmiah, buku teks, artikel jurnal, dan sumber-sumber terpercaya lainnya. Antara lain mengenai media pembelajaran, *game* edukasi, *Algoritma Fuzzy Sugeno*, buku pembelajaran matematika kelas 6 Sekolah Dasar, materi pecahan & desimal, dll

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Game ini dirancang dan dikembangkan menggunakan metode *Game Development Life Cycle (GDLC)*. *GDLC* adalah suatu proses pengembangan *game* yang menggunakan metode iteratif yang terdiri dari 6 fase pengembangan, dimulai dari fase inisialisasi atau pembuatan konsep, pra-produksi, produksi, pengujian, *beta* dan rilis dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Fase dan proses GDLC
 Sumber: (Krisdiawan, 2018)

Berikut 6 fase GDLC dan penjelasannya:

1. Inisialisasi

Pada tahap ini akan dibuat konsep *game* yang akan dibangun. Tahap ini juga akan menyusun tentang skenario *game*, karakter, jalan cerita, target pemain, platform yang digunakan, *game engine* dan lainnya. Tahap ini menjadi fondasi penting untuk tahap-tahap selanjutnya.

Pada tahap ini, kegiatan pengumpulan data dilakukan untuk mendukung pengembangan ide *game* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses observasi, wawancara, pembagian *pre-test* dan kuesioner digunakan untuk mendapatkan informasi secara langsung dari pihak terkait seperti guru dan siswa tentang masalah yang dihadapi saat proses pembelajaran dan harapan terhadap media pembelajaran berbasis *game* yang akan dibuat.

2. Pra-Produksi

Pra-produksi merupakan salah satu fase terpenting, pada tahap ini dilakukan pembuatan desain *game* dan *prototype game*. Desain *game* berfokus pada pendefinisian genre *game*, *gameplay*, mekanisme, alur cerita, karakter, tantangan, faktor kesenangan, aspek teknis, dan dokumentasi elemen-elemennya dalam *game design document (GDD)*. Prototipe awal dibuat untuk menilai desain dan ide keseluruhan. Pada iterasi pertama, prototipe berfokus pada fondasi dan struktur, yang menunjukkan mock-up *gameplay inti*.

Selain itu dalam tahap pra-produksi ini dilakukan penentuan teknologi yang digunakan seperti pemilihan *Unity* sebagai *game engine* yang digunakan, *Adobe illustrator* untuk pembuatan asset grafis, penggunaan Bahasa pemrograman *C#*, dan pemilihan sistem operasi *Android* sebagai target platform. Pra-produksi berakhir setelah revisi desain disetujui dan didokumentasikan dalam GDD.

3. **Produksi**

Produksi merupakan proses inti yang meliputi pembuatan asset, pengkodean, dan integrasi kedua elemen tersebut. Prototipe dalam fase ini berfokus pada detail formal dan penyempurnaan. Aktivitas produksi meliputi pembuatan grafis, pembuatan audio, penyeimbangan permainan, penambahan fitur baru, peningkatan performa, dan perbaikan bug. Penyeimbangan permainan bertujuan untuk menyesuaikan tingkat kesulitan. Hanya perubahan-perubahan kecil yang diperbolehkan dalam fase ini.

4. **Pengujian**

Dalam pengembangan *game*, pengujian adalah proses evaluasi internal yang menyeluruh yang bertujuan untuk mengevaluasi kegunaan dan kemampuan *game* untuk dimainkan disetiap tahap prototipe. Proses ini terbagi menjadi beberapa metode pengujian yang saling melengkapi. Pertama, pengujian detail formal dilakukan melalui tes permainan untuk menguji fungsionalitas fitur dan tingkat kesulitan permainan, terutama dalam hal aspek keseimbangan *gameplay*. Seluruh proses pengujian ini menghasilkan tiga *output* utama: laporan bug, permintaan perubahan, dan keputusan pengembangan. Hasil ini akan menentukan apakah *game* sudah siap untuk tahap *Beta* atau masih *perlu mengulang* siklus produksi. Tim pengembang dapat memastikan bahwa *game* yang mereka buat tidak hanya bebas dari masalah teknis, tetapi juga menyenangkan dan mudah diakses untuk target pemain.

5. **Beta**

Beta adalah fase untuk melakukan pengujian oleh pihak ketiga atau penguji eksternal yang disebut dengan *beta testing*. Pengujian *beta* masih menggunakan metode pengujian yang sama dengan metode pengujian sebelumnya, karena prototipe yang terkait dalam pengujian *beta* adalah detail formal dan penyempurnaan. Open *beta* memungkinkan siapa saja yang mendaftar untuk menjadi partisipan, sedangkan closed *beta* hanya memperbolehkan individu yang diundang untuk menjadi partisipan saja. Pengujian detail formal mengharuskan penguji untuk menemukan kesalahan dalam kualitas fungsional dan kelengkapan internal, pengujian penyempurnaan memungkinkan penguji untuk menikmati permainan dengan lebih bebas, karena tujuannya adalah untuk mendapatkan umpan balik tentang kualitas kesenangan dan aksesibilitas.

6. Rilis

Rilis merupakan tahap dimana *game* yang dibuat telah mencapai tahap akhir dan siap untuk dirilis ke publik. Peluncuran melibatkan peluncuran produk, dokumentasi proyek, berbagi pengetahuan, post-mortem, dan perencanaan untuk pemeliharaan dan pengembangan *game*.

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang akan digunakan peneliti dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan Algoritma *Fuzzy Sugeno* sebagai pendukung keputusan untuk menentukan nilai akhir pada *game*. Algoritma ini dipilih dengan asumsi bahwa *output* yang dihasilkan berupa konstanta atau persamaan linear, hal ini sesuai dengan rancangan *game*.

Metode *Fuzzy Sugeno* diperkenalkan oleh TakagiSugeno Kang pada tahun 1985 (Chast, 2002). *Fuzzy Sugeno* adalah metode logika *Fuzzy* yang menggunakan aturan IF-THEN untuk pengambilan keputusan.

Himpunan tegas(*crisp*) adalah himpunan yang keanggotaannya tidak dimiliki oleh keanggotaan di tempat lain. Model sugeno menggunakan fungsi keanggotaan *Singleton* yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki

derajat 1 pada suatu nilai *crisp* tunggal dan 0 pada nilai *crisp* yang lain (Iik Ahmad Mutaqin, 2020).

Ada 2 model *Fuzzy* metode *Sugeno* yaitu sebagai berikut:

a. Model *Fuzzy Sugeno* Orde-Nol

Secara umum bentuk model *Fuzzy Sugeno* Orde Nol adalah:

$$IF (x_1 \text{ is } A_1). (x_2 \text{ is } A_2). (x_3 \text{ is } A_3). \dots (x_N \text{ is } A_N) THEN z = k \quad (1)$$

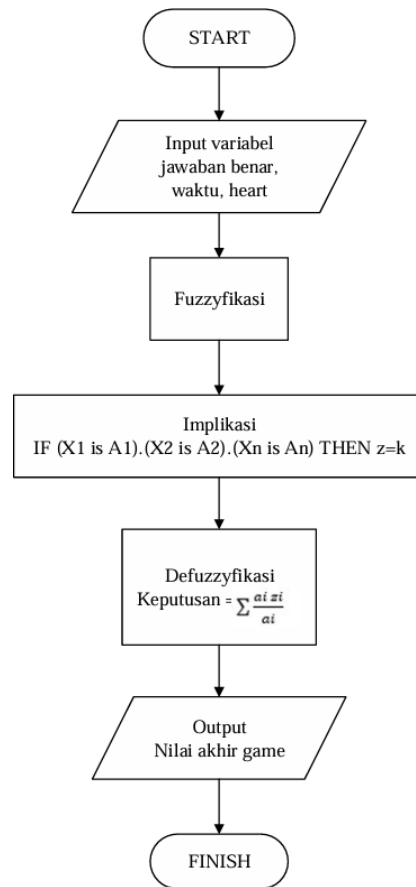
dengan A_i adalah himpunan *Fuzzy* ke- i sebagai antesenden, dan k adalah suatu konstanta sebagai konsekuen.

b. Model *Fuzzy Sugeno* Orde-Satu

Secara umum bentuk model *Fuzzy Sugeno* Orde-Satu adalah:

$$IF (x_1 \text{ is } A_1). (x_2 \text{ is } A_2). (x_3 \text{ is } A_3). \dots (x_N \text{ is } A_N) THEN z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * x_N + q \quad (2)$$

dengan A_i adalah himpunan *Fuzzy* ke- i sebagai antesenden, dan p_i adalah suatu konstanta ke- i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen. Pada *game* ini Algoritma *Fuzzy* berfungsi untuk menentukan nilai akhir pada *game*. Gambar1.2 merupakan gambar flowchart dari tahap–tahap dalam metode *Fuzzy Sugeno* berdasarkan sumber (Kusumadewi, S., & Purnomo, 2004):



Gambar 1.2 Flowchart Algoritma Fuzzy Sugeno
Sumber: (Hutagalung et al., 2018)

1.10 Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam rentang waktu yang dimulai dari Agustus 2024, lebih rinci akan digambarkan pada table 1.4 dibawah ini:

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan

[illegible]

1.11 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pertanyaan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penyusunan laporan, pengertian rancang bangun, pengertian *game* edukasi, pengertian Algoritma *Fuzzy Sugeno*, pengujian, perancangan UML dengan sumber dari buku, jurnal, artikel, skripsi dan website yang membantu dalam perancangan *game* edukasi matematika

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang sistem yang sedang berjalan, fungsi dan kegunaan sistem, sistem yang akan dirancang untuk SDN 17 Kuningan, dan perancangan *interface* yang akan dibangun.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang implementasi dan pengujian dari sistem

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan beberapa kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan sistem yang selanjutnya.