

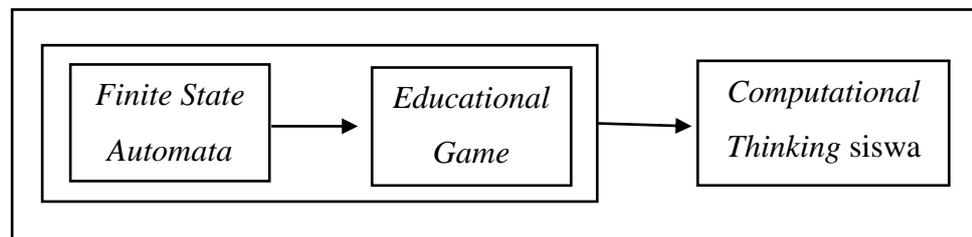
BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini bersifat prosedural, dimana peneliti menjelaskan rancangan alur penelitian. Dimulai dari desain penelitian yang merangkum kerangka penelitian, siapa partisipan yang terlibat, kemudian mengerucut pada populasi dan sampel yang ditetapkan. Dijelaskan pula alat yang digunakan untuk mengumpulkan data serta cara menganalisis data yang terkumpul.

1. Desain Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji hubungan kausal antara variabel yang ditetapkan. Hubungan kausal ini dipengaruhi oleh adanya suatu perlakuan (*treatment*) berupa interaksi dengan *educational game* yang mengimplementasikan *finite state automata* terhadap optimalisasi *computational thinking siswa*.



Gambar 3. 1 Paradigma penelitian

Diantara beberapa variabel penelitian, terdapat variabel sebab yang memengaruhi variabel akibat sehingga dipilihlah metode eksperimental untuk menjadi metode yang diimplementasikan. Pada metode eksperimental menurut Ary (dalam Sukardi, 2009) memiliki tiga karakteristik, yaitu sebagai berikut:

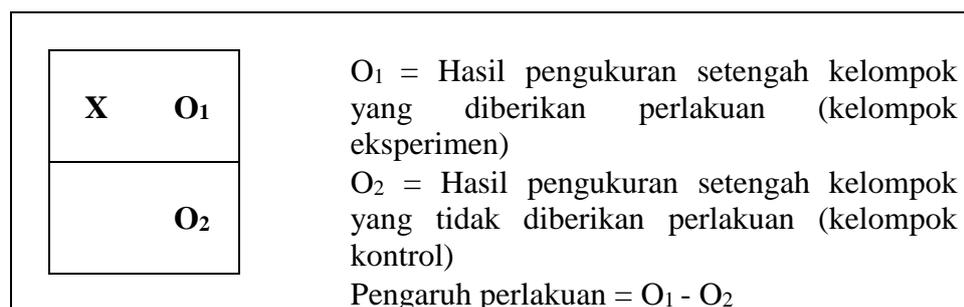
- a. Variabel independen yang dimanipulasi,
- b. Variabel lain yang mungkin berpengaruh dikontrol agar tetap konstan, dan

- c. Efek atau pengaruh manipulasi variabel independen dari variabel terikat dependen diamati secara langsung oleh peneliti.

Berdasarkan karakteristik diatas maka secara umum pada penelitian ini, implementasi *Finite State Automata* (FSA) pada *Educational Game* (EG) menjadi variabel independen yang dimanipulasi dan secara sistematis dikontrol. Serta pada variabel dependen, yaitu *computational thinking* siswa, diamati dampak yang timbul padanya.

Namun pada penelitian ini terdapat banyak variabel yang mungkin berpengaruh terhadap variabel dependen, misalnya suasana belajar-mengajar, kemampuan prasyarat siswa yang berbeda-beda, kecerdasan siswa, dan faktor lainnya. Maka penelitian dapat dikenali sebagai bentuk penelitian *pre-experimental*.

Kemudian untuk mengetahui dampak implementasi FSA pada EG untuk optimalisasi CT siswa dilakukan dengan menggunakan desain *Intact-Group Comparison*. Menurut Sugiyono (2014, hlm. 111) pada *Intact-Group Comparison*, siswa dibagi menjadi dua kelompok, dimana setengah kelompok diberi perlakuan (kelompok eksperimen) dan setengah kelompok lainnya tidak diberi perlakuan (kelompok kontrol). Kemudian besarnya pengaruh perlakuan adalah selisih antara hasil pengukuran kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.



Gambar 3. 2 Paradigma *Intact-Group Comparison* (Sugiyono, 2014, hlm. 111)

Maka dengan menggunakan desain *Intact-Group Comparison* besarnya pengaruh implementasi FSA pada EG terhadap CT siswa dapat

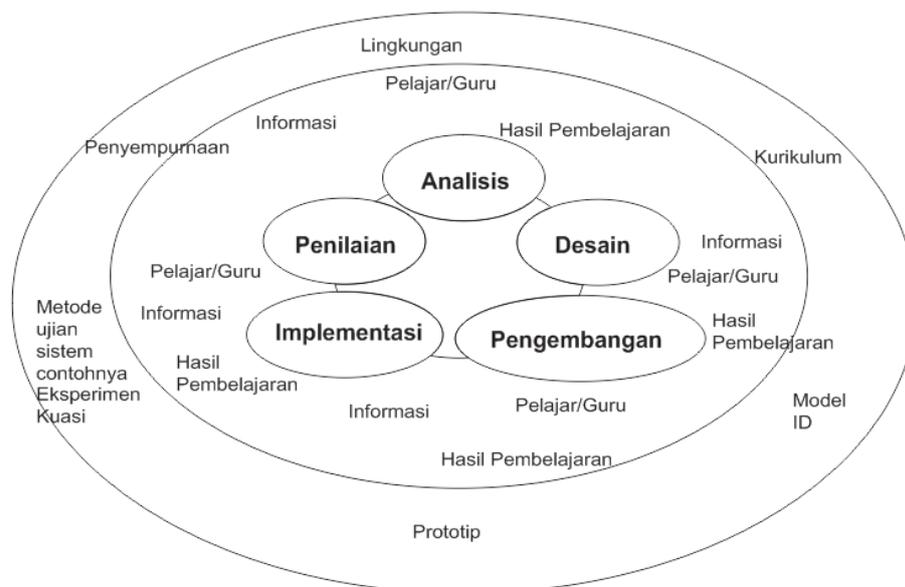
Endah Nursalehah, 2017

IMPLEMENTASI FINITE STATE AUTOMATA PADA EDUCATIONAL GAME UNTUK OPTIMALISASI KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA

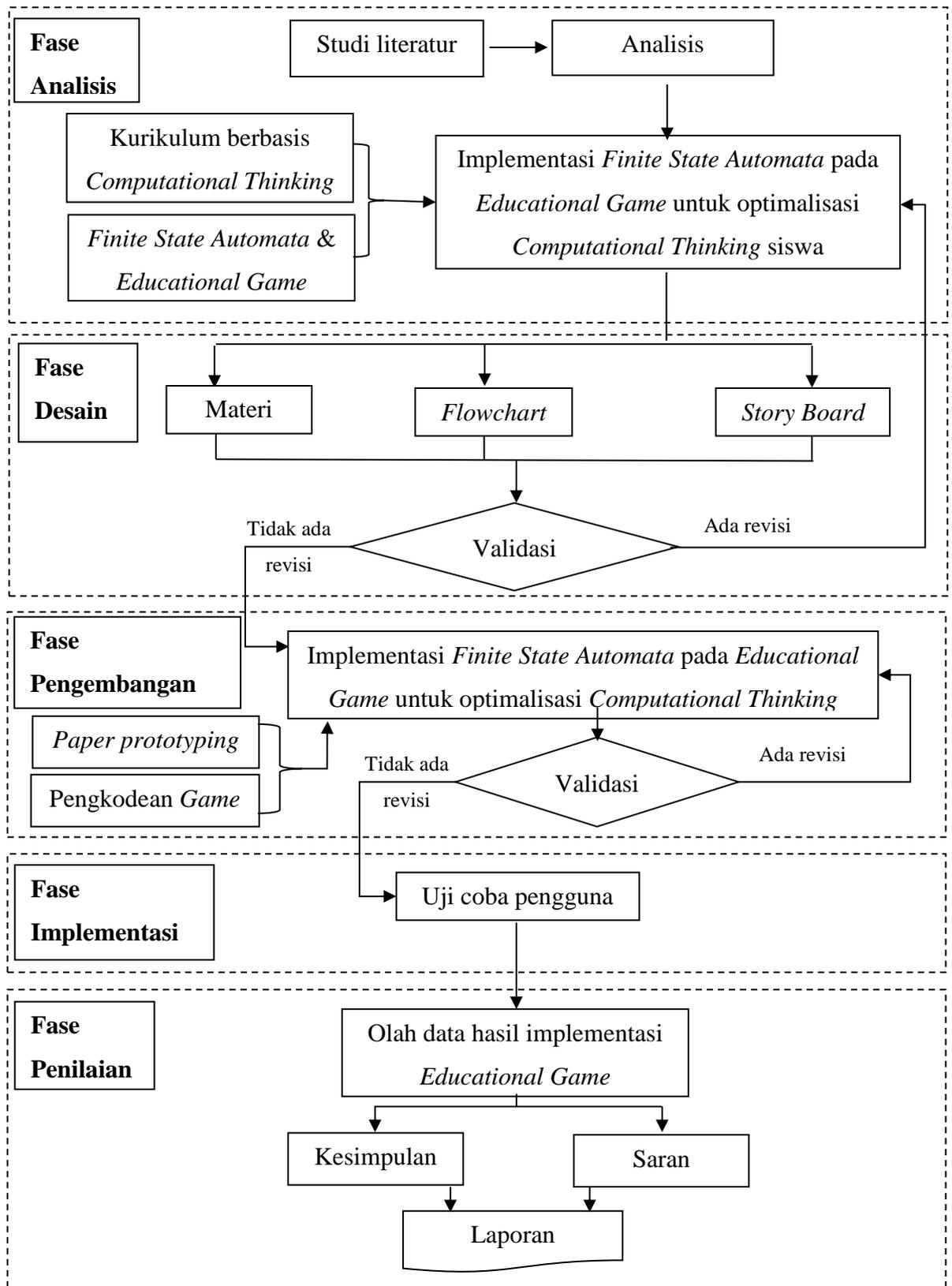
Universitas Pendidikan Indoenesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

diukur dengan selisih hasil pengukuran kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Adapun perlakuan pada kelas eksperimen penelitian ini berupa penggunaan *educational game* yang mengimplementasikan *finite state automata*. Dan dalam proses pengembangan *educational game* ini, dilalui serangkaian langkah-langkah sistematis. Sesuai dengan yang diungkapkan oleh Grudin et.al. (dalam Munir, 2012, hlm 100) mengenai proses mengembangkan *software*, bahwa diperlukan pengelolaan dan melalui langkah-langkah yang sistematis sehingga dapat terbentuk suatu sistem yang kompleks. Lebih lanjut lagi Munir menyatakan lima fase pengembangan *software* multimedia pendidikan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan penilaian.



Gambar 3. 3 Model pengembangan multimedia oleh Munir (2012, hlm. 107)



Gambar 3. 4 Model Pengembangan *educational game*

Endah Nursalehah, 2017

IMPLEMENTASI FINITE STATE AUTOMATA PADA EDUCATIONAL GAME UNTUK OPTIMALISASI KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA

Universitas Pendidikan Indoenesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Partisipan

Pada penelitian *pre-experimental* ini, sumber data berasal dari subjek yang ditentukan berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu, yaitu subjek bukan berasal dari latarbelakang keilmuan *computer science*. Adapun objek penelitian yang ditentukan adalah kemampuan *computational thinking* siswa.

Penentuan karakteristik subjek ini mempertimbangkan bidang keilmuan sumber data yang beragam, sehingga dengan mengeliminasi keilmuan *computer science* diharapkan data yang ada dapat lebih merepresentasikan realitas.

3. Populasi dan Sample

Populasi yang terlibat dalam penelitian ini merupakan siswa kelas IX SMPN 6 Bandung tahun ajaran 2017-2018. Sedangkan sampel yang digunakan sebanyak 30 orang siswa pada kelompok kontrol dan 30 orang siswa pada kelompok eksperimen. Maka total sampel yang ada sebanyak 60 orang siswa.

4. Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa instrumen yang digunakan, yaitu:

a) Instrumen validasi *educational game*

Adapun instrumen ini dimodifikasi berdasarkan instrumen RUBIC oleh *Center for Instructional & Learning Technologies* (2017). Instrumen ini dibuat dengan bertujuan untuk mengetahui kelayakan *game* sebagai *educational game* berdasarkan penilaian ahli.

Instrumen validasi *educational game* ini berbentuk kuisisioner dengan isian berupa *rating scale*. Para ahli dapat menilai aspek-aspek pada komponen yang ditentukan dengan membubuhkan poin 0 – 3. Kelayakan komponen-komponen penyusun *educational game* yang dinilai, dikelompokkan menjadi empat bagian, yaitu:

Endah Nursalehah, 2017

IMPLEMENTASI FINITE STATE AUTOMATA PADA EDUCATIONAL GAME UNTUK OPTIMALISASI KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA

Universitas Pendidikan Indoenesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- (1) Ketersediaan informasi bagi siswa,
- (2) Alur, struktur, konten, dan navigasi,
- (3) Interaksi dan penilaian, dan
- (4) Teknologi, bantuan, dan aksesibilitas.

Para ahli dapat membubuhkan poin berdasarkan ketentuan sebagai berikut:

- (1) 0 poin: Ada komponen yang tidak termuatkan
- (2) 1 poin: Memenuhi yang dipersyaratkan tetapi sulit dimengerti dan perlu dipertimbangkan ulang
- (3) 2 poin: Komponen lengkap dan mudah dimengerti
- (4) 3 poin: Komponen disusun dengan detail, mengandung kompleksitas, dan disertai dengan panduan

Kemudian untuk memberikan kebebasan bagi para ahli untuk menilai, disediakan pula kolom catatan. Kolom ini dapat digunakan sebagai elaborasi poin yang diberikan. Sebagai contoh apabila sebuah komponen tidak lengkap atau tidak relevan, maka aspek penyebab tidak relevan ini dapat dituliskan dalam kolom catatan

b) Instrumen penilaian siswa terhadap *educational game*

Instrumen penilaian siswa berupa kuisisioner berdasarkan Multimedia Media Checklist yang dikeluarkan oleh *MidLink Magazine* Universitas North Carolina (Vasu, Steelman, Lambert, & Bean, 2017). Instrumen ini berfungsi untuk mengetahui penilaian siswa terhadap aspek-aspek yang terdapat dalam *educational game*. Adapun penilaiannya berupa poin-poin *check-list* yang dikategorikan kedalam bagian mekanis, elemen multimedia, struktur informasi, dokumentasi, dan kualitas konten. Meskipun berupa *check-list*, namun terdapat perbedaan bobot yang terkandung dalam poin yang ada.

c) Instrumen soal tes *computational thinking* siswa

Sejumlah 15 poin soal yang tersusun pada instrumen ini. Bentuk soal tes yang digunakan adalah soal tes *computational thinking* khususnya pada domain analisis data. Kemudian dari domain analisis data ini dikorelasikan dengan domain *computational thinking* lainnya serta disesuaikan pula dengan materi pembelajaran yang disajikan. Maka soal tes ini dikembangkan berdasarkan indikator materi pembelajaran Pola, Baris dan Deret. Adapun mekanisme siswa menjawab adalah dengan mengklasifikasikan sejumlah deret ke dalam aturan pola yang bersesuaian.

Sebelum digunakannya soal tes ini pada siswa, terlebih dahulu soal tes dinilai oleh para ahli. Adapun ahli yang terlibat dalam penilaian soal tes ini adalah ahli materi pembelajaran Matematika untuk menilai kelayakan dan kesesuaiannya terhadap materi pembelajaran serta penilaian dari ahli pembelajaran Ilmu Komputer untuk menganalisis ketepatan domain *computational thinking* yang terlibat. Berdasarkan penilaian para ahli, instrumen soal tes *computational thinking* siswa ini dinilai layak untuk digunakan.

Tabel 3. 1 Korelasi domain computational thinking dengan butir soal

No.	Indikator domain analisis data	Domain <i>computational thinking</i> lainnya	Butir soal
1.	Mengidentifikasi pola untuk membuat prediksi	Abstraksi	11, 12, 13, 14, 15
2.	Menentukan aturan berlaku berdasarkan kesamaan karakteristik	Dekomposisi masalah	5, 6, 7, 8, 9, 10
3.	Menarik generalisasi dan mengimplementasikan pada permasalahan lainnya	Dekomposisi masalah, abstraksi	1, 2, 3, 4

5. Prosedur Penelitian

Terdapat 11 prosedur praktis dalam melakukan penelitian (Arikunto, 2013, hlm 61). Berikut ini merupakan tahapan dalam melakukan penelitian yang diklasifikasikan berdasarkan 11 prosedur praktis tersebut, yaitu:

a. Memilih permasalahan

Computational thinking merupakan topik riset yang dipilih sebagai area penelitian. Kemudian masalah yang muncul dalam penelitian ini adalah bagaimana cara optimalisasi *computational thinking*.

b. Melakukan studi pustaka

Topik yang berkaitan dalam penelitian ini yaitu *computational thinking*, *educational game* dan *finite state automata*. Sehingga pada proses ini penulis melakukan kajian pustaka berupa literatur, artikel dan publikasi yang mayoritas dikeluarkan oleh Computer Science Teacher Association (CSTA), Computing at School (CAS) Barefoot, dan International Society for Technology in Education (ISTE). Serta penulis membaca penelitian relevan lainnya.

c. Merumuskan permasalahan

Berdasarkan tema, implementasi *finite state automata* pada *educational game* untuk optimalisasi *computational thinking* siswa, maka jenis permasalahan yang muncul berupa kausal komparatif.

Dalam penelitian ini implementasi *finite state automata* pada *educational game* merupakan sebuah perlakuan (*treatment*) kemudian akan dicari pengaruhnya terhadap *computational thinking* siswa. Dan untuk mengetahui pengaruhnya, maka akan digunakan beberapa kelompok individu yang memiliki persamaan karakteristik. Kelompok ini kemudian akan diperbandingkan karena salah satu kelompok mendapatkan perlakuan sedangkan kelompok yang lain tidak mendapatkan perlakuan. Dari satu perbedaan inilah kemudian penulis ingin mengetahui adakah perbedaan

yang timbul diantaranya. Serta bagaimana respon kelompok yang mendapatkan perlakuan terhadap perlakuan yang didapatkan.

d. Merumuskan anggapan dasar dan hipotesis

Berdasarkan studi pustaka yang dilakukan, muncul anggapan dasar sebagai berikut;

- (1) Dengan kemampuan *computational siswa* bervariasi, tema esensial yang direkomendasikan pada kelas 9 adalah representasi data dan analisis data (Hui-Chi, Cheng-Chih, Chiu-Fan, & Yu-Tzu, 2015)
- (2) Terdapat beragam teknik/pendekatan untuk mengajarkan *computational thinking*, dan *game* merupakan salah satu pendekatan yang menjanjikan (Prottsman, 2011).
- (3) Pembelajaran yang mengkombinasikan *computational thinking* dengan ilmu lainnya menjadi transformasi pembelajaran khususnya biologi dan ekonomi (Astrachan dalam Prottsman, 2011)

Kemudian dari anggapan dasar diatas penulis merumuskan hipotesis kerja, bahwa terdapat pengaruh dari implementasi *finite state automata* pada *educational game* terhadap optimalisasi *computational thinking* siswa.

e. Memilih pendekatan penelitian

Metode *pre-experimental* dipilih sebagai pendekatan penelitian karena masih terdapat faktor lain yang berperan namun tidak dapat penulis kontrol atau prediksikan kehadirannya.

f. Menentukan variabel penelitian dan sumber data

Berdasarkan pola kemunculan masalah, yaitu kausal komparatif, terdapat variabel yang menjadi penyebab dan ada variabel yang menjadi akibat. Maka *educational game* yang mengimplementasikan *finite state automata* menjadi variabel independen yang merupakan penyebab yang

dimanipulasi dan dikontrol. Serta *computational thinking* siswa sebagai variabel dependen yang diamati akibat yang muncul padanya.

Kemudian ditetapkanlah siswa dan para ahli sebagai sumber data serta subjek penelitian. Sedangkan objek penelitian yang diamati adalah *computational thinking* siswa dan *educational game*.

g. Menyusun instrumen

Berdasarkan variabel penyusun penelitian, maka terdapat dua variabel yang harus diukur, yaitu mengukur kemampuan *computational thinking* siswa dan mengetahui penilaian *educational game*. Maka disusunlah instrumen soal tes sebagai alat pengumpulan data untuk kemampuan *computational thinking* siswa serta instrumen angket untuk mengetahui penilaian terhadap *educational game*.

Tabel 3. 2 Korelasi antara sumber data, metode, dan instrumen

Variabel Penelitian	Sumber Data	Metode	Jenis Instrumen	Jenis Data
<i>Computational thinking</i> siswa	Siswa	Tes tertulis	Soal tes	kontinuum (rasio)
<i>Educational game</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa pengguna game • para ahli 	Angket	<ul style="list-style-type: none"> • Angket ceklis berisi rambu-rambu • Angket dengan skala bertingkat 	Kontinuum (ordinal)

h. Mengumpulkan data

Proses mengumpulkan data menggunakan desain *intact-group comparison*.

Endah Nursalehah, 2017

IMPLEMENTASI FINITE STATE AUTOMATA PADA EDUCATIONAL GAME UNTUK OPTIMALISASI KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA

Universitas Pendidikan Indoenesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

i. Melakukan analisis data

Data yang telah terkumpul kemudian diseleksi dan ditabulasi untuk kepentingan pengujian. Dan apabila data masih berbentuk nominal maka dilakukan konversi data. Kemudian untuk memberikan jaminan bahwa data yang terkumpul menggunakan instrumen yang tepat dilakukanlah pengujian validitas dan reabilitas menggunakan data yang ada.

Penyimpulan data dilakukan dengan mengetahui signifikansi serta pengujian hipotesis. Namun sebelumnya dilakukan *crosscheck* data dengan menguji normalitas dan homogenitas untuk menentukan pengujian yang tepat, yaitu menggunakan pengujian statistik parametrik atau non-parametrik.

j. Menarik kesimpulan

Setelah melalui serangkaian pengujian hipotesis dan pemaknaan temuan-temuan yang ada, ditariklah generalisasi. Adapun simpulan didasarkan pada kesimpulan statistik dan rata-rata penilaian terhadap *educational game*.

k. Menyusun laporan penelitian beserta dokumentasinya

6. Analisis Data

Berdasarkan alat pengumpul data diatas, maka analisis data yang dapat dilakukan yaitu analisis data yang dihasilkan instrumen penilaian ahli dan penilaian siswa terhadap kelayakan *educational game* serta instrumen tes *computational thinking* siswa.

a. Analisis Data Instrumen Penilaian Ahli Terhadap *Educational Game*

Langkah pertama dalam melakukan analisis terhadap data yang terkumpul dari instrumen ini adalah mencari skor rata-rata yang terkumpul dari total penilaian beberapa ahli. Kemudian dari nilai rata-rata tersebut dapat dilakukan interpretasi berdasarkan interval penilaian yang tersedia dalam instrumen RUBIC.

Endah Nursalehah, 2017

IMPLEMENTASI FINITE STATE AUTOMATA PADA EDUCATIONAL GAME UNTUK OPTIMALISASI KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA

Universitas Pendidikan Indoenesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3. 3 Interpretasi dari *RUBRIC for Evaluating Online Courses (The Center for Instructional & Learning Technology)*

Rata-rata	Interpretasi
Rata-rata skor <2	Ada komponen yang harus dipertimbangkan ulang
Rata-rata skor 2	Komponen cukup baik dan dapat diterima
Rata-rata skor >2	Komponen merupakan representasi model yang baik

b. Analisis Data Instrumen Penilaian Siswa Terhadap *Educational Game*

Pada instrumen penilaian siswa terhadap *educational game* penilaian siswa berupa ceklis, sehingga perlu dilakukan tabulasi dan pemberian skor. Kemudian skor yang terkumpul diakumulasikan. Untuk melakukan interpretasi terhadap akumulasi skor, maka digunakanlah skala pengukuran *rating scale*. Menurut Sugiyono (2009, hlm. 99) rumus yang dapat digunakan untuk mengkonversi skor kedalam *rating scale*, sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Skor pengumpulan data}}{\text{Skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase tiap butir soal

Skor ideal = Skor tertinggi x jumlah responden x jumlah butir

Nilai yang didapatkan diatas kemudian dapat diinterpretasikan berdasarkan skala kelayakan untuk menentukan kategori tingkat validitas multimedia.

Tabel 3. 4 Kategori Validitas Multimedia Menurut Riduwan dan Sunarto
(dalam Nurmalasari, 2016, hlm. 48)

Skor Presentase (%)	Interpretasi
0 – 20	Sangat kurang
21 – 40	Kurang

Endah Nursalehah, 2017

IMPLEMENTASI FINITE STATE AUTOMATA PADA EDUCATIONAL GAME UNTUK OPTIMALISASI KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA

Universitas Pendidikan Indoenesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat baik

c. Analisis Data Instrumen Tes *Computational Thinking* Siswa

Untuk menganalisis data yang dihasilkan instrumen tes ini terlebih dahulu dilakukan pengujian keabsahan data dengan pengujian validitas dan reliabilitas instrumen tes. Hal ini dilakukan sebagai garansi bahwa data yang terkumpul telah menggunakan alat pengumpul yang tepat. Pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan dengan menggunakan *software* Anates.

Kemudian dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Keduanya dapat dilakukan menggunakan *software* SPSS. Pengujian ini bertujuan untuk menetapkan pengujian statistik yang disesuaikan dengan jenis data, yaitu statistik parametrik untuk sebaran normal dan berasal dari sampel yang homogen atau non-parametrik untuk data dengan kasus sebaliknya.

1) Uji Normalitas

Pengujian ini untuk mengetahui apakah data yang berasal dari kelompok eksperimen dan kontrol berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Pengujian yang dilakukan dengan uji Shapiro-Willk.

2) Uji Homogenitas

Data pada penelitian ini berasal dari beberapa kelompok, sedangkan pada akhir penelitian akan ditarik generalisasi berdasarkan data yang ada. sehingga perlu dilakukan uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui data yang berasal dari beberapa kelompok ini merupakan bagian dari satu populasi yang sama. Adapun pengujian homogenitas yang dilakukan adalah uji Levene.

Setelah melakukan pengujian untuk memantapkan data yang ada, bahwa data berdistribusi normal dan bervarians homogen. Langkah selanjutnya adalah menguji efektifitas antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen dengan menggunakan uji-t. Namun jika data

tidak berdistribusi normal dan tidak bervarians homogen maka akan dilakukan uji non-parametrik.

Endah Nursalehah, 2017

IMPLEMENTASI FINITE STATE AUTOMATA PADA EDUCATIONAL GAME UNTUK OPTIMALISASI KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA

Universitas Pendidikan Indoonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu