

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang digunakan penelitian ini adalah *research and development* atau sering dikenal dengan penelitian dan pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2017: 407). Peneliti akan mengembangkan pembelajaran berupa game edukasi berbasis web (Rianingtias, 2019: 72).

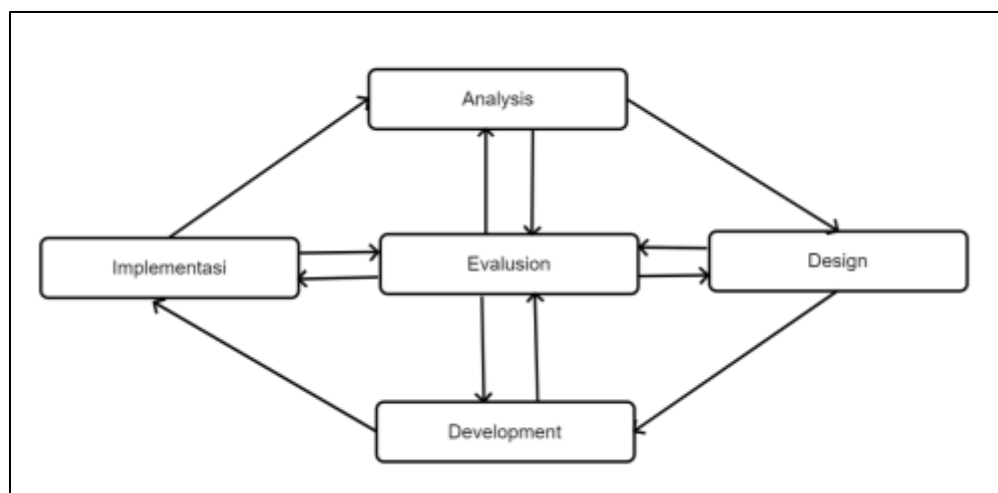
Penelitian pengembangan ini meliputi serangkaian proses yang bertujuan dalam pengembangan produk yang sudah ada maupun yang belum ada. Dalam penelitian ini memiliki langkah-langkah disebut dengan siklus *Research and Development* yang terdiri dari beberapa langkah diantaranya menganalisis produk yang akan dikembangkan, proses pengembangan, pengujian produk hingga tahap revisi dan evaluasi untuk memperbaiki kelemahan produk.

Dalam penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh hasil kelayakan maka peneliti menggunakan validasi ahli materi dan validasi ahli media, angket respon guru dan angket respon siswa. Berdasarkan pendapat diatas tentang penelitian pengembangan dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan dalam bidang

pendidikan dan pembelajaran yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan dan pembelajaran secara efektif dan efisien.

B. Model pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, implementation, Evulsion*). Berdasarkan jenis model yang digunakan penelitian ini terdiri atas lima Langkah yaitu analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Secara visual tahapan ADDIE dapat di lihat pada gambar 3.1 sebagai berikut:



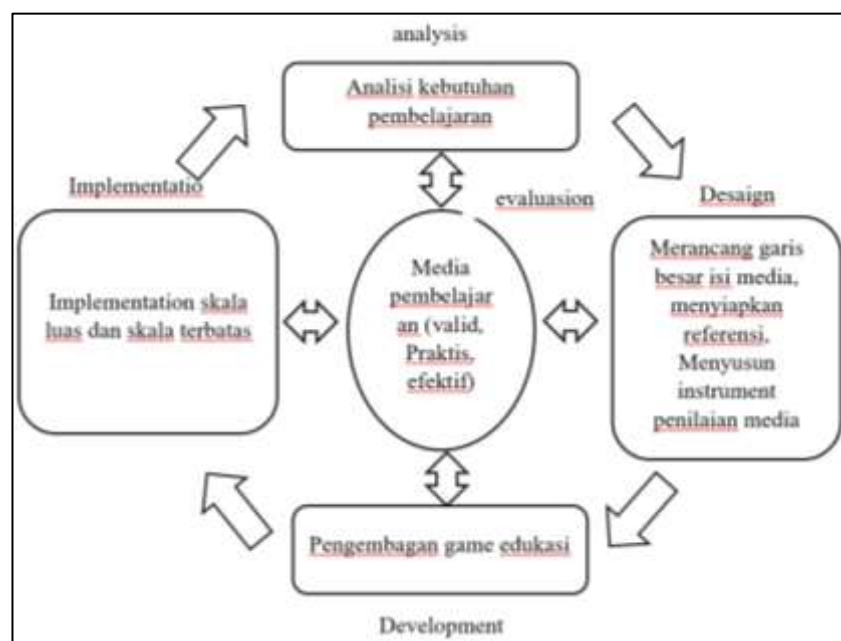
Gambar 3. 1 tahapan pengembangan model ADDIE

(Sumber: Tegeh & Kirna, 2013)

C. Prosedur Pengembangan

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan ini mengacu pada model *research and development* (R&D) dengan uraian penjelasan yang akan selaras dengan tujuan penelitian, sehingga penelitian dan pengembangan ini akan menghasilkan suatu produk media pembelajaran.

Prosedur pengembangan media pengembangan dalam penelitian ini pada gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Prosedur pengembangan media

(sumber: Devega and Suri 2019, p 13)

1. Analisis

Pada tahap ini peneliti melakukan studi pendahuluan untuk mendapatkan data awal yang nantinya dapat digunakan oleh peneliti sebagai acuan dasar dilakukan penelitian pengembangan. Sehingga

peneliti dalam mengambil langkah untuk menentukan apa yang harus dikembangkan dalam pembelajaran dikelas. Kegiatan mengumpulkan data ini dilakukan dengan teknik wawancara dan untuk peserta didik mata pembelajaran komputer dan jaringan dasar berkenaan dengan materi perakitan komputer, dan lembar observasi yang ditujukan kepada peserta didik.

a. Analisis kebutuhan materi

Pada analisis kebutuhan materi dilakukan terhadap mata dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi pada elemen dan capaian pembelajaran (CP) yang akan berkaitan dengan perakitan komputer. Setelah merumuskan materi-materi pokok maka akan disajikan dalam bentuk media pembelajaran. Berdasarkan analisis kebutuhan materi dari standar elemen dan capaian pembelajaran yang akan disajikan acuan dalam pembuatan game edukasi ini dapat di lihat pada table 3.1 berikut ini:

Tabel 3. 1 Elemen dan Capaian Pembelajaran

Elemen		Capaian Pembelajaran
Menerapkan komputer	Perakitan 1	mampu didik mampu merakit komputer.
	2	Peserta didik mampu menguji kinerja komputer.
	3	Peserta didik mampu mengkonfigurasi BIOS sebagai Prasyarat penginstalasian sistem operasi.
	4	Peserta didik mampu melakukan perawatan

	perangkat komputer.
5	Peserta didik mampu memperbaiki perangkat komputer

Berdasarkan tabel 3.1 elemen dan capaian pembelajaran pada materi perakitan komputer di SMKN 1 Sintang dirumuskan pokok materi yang akan disajikan dalam media adalah mengenal dasar komputer dan bagian-bagian perangkat keras komputer, cara merakit komputer, memahami bios, dan perawatan komputer. Dalam penggunaan game edukasi dirancang untuk dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik dengan dapat melihat materi secara berulang-ulang.

b. Analisis kebutuhan pengguna

Tahap analisis kebutuhan pengguna bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dan masalah yang dihadapi peserta didik dan tenaga pendidik. Data akan diperoleh dari wawancara kepada guru dan peserta didik, serta peserta didik diberikan lembar observasi mengenai minat, motivasi, dan hasil belajar, serta mengenai materi perakitan komputer dan game edukasi. Adapun analisis kebutuhan pengguna dilakukan pada saat melakukan pra observasi yang dilakukan oleh peneliti. Berikut hasil wawancara dan pengisian angket yang dilakukan oleh guru dan siswa.

1. Wawancara

a. Wawancara guru

Wawancara ini dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai proses pembelajaran di kelas mencakup dengan minat, motivasi dan hasil belajar siswa. Wawancara ini dilaksanakan pada senin, 4 Maret 2024 pada guru produktif jurusan TJKT, dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- 1) Media atau metode yang pernah digunakan dalam pembelajaran yaitu quiz, diskusi dan pembuatan proyek. Dari ketiga media tersebut pembuatan proyeklah yang sering digunakan dikatakan bahwa media ini sangat efektif dalam pembelajaran.
- 2) Untuk mengali minat, motivasi dan hasil belajar siswa guru melakukan indifikasi bakat, melakukan tanya jawab, observasi kelas, melakukan bimbingan berkelompok, dan jika siswa kurang atau tidak memahami materi yang dijelaskan maka guru akan mengulang materi tersebut sampai mereka memahami.
- 3) Guru memerlukan media yang bisa membantu siswa dalam memahami dan mengingat tentang materi perakitan komputer.

b. Wawancara siswa

Wawancara ini dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai proses pembelajaran di kelas mencakup dengan minat, motivasi dan hasil belajar siswa, serta media dan metode yang pernah digunakan oleh guru pada saat pembelajaran. Wawancara ini dilaksanakan pada senin, 4 Maret 2024 pada siswa kelas X jurusan TJKT, dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- 1) Siswa merasa pembelajaran itu akan menyenangkan jika proses pembelajaran di kelas tidak menonton. Proses pembelajaran yang melibatkan siswa dalam pembelajaran seperti tanya jawab dan tidak berfokus pada salah satu siswa saja tapi keseluruhan dalam kelas.
- 2) Siswa tidak suka pada guru yang membahas materi berulang-ulang hingga membuat siswa bosan, serta guru yang kurang semangat dalam proses pembelajaran.
- 3) Siswa senang pada guru yang tidak berfokus pada materi pembelajaran atau bisa di selingi dengan bercanda atau diselingi dengan permainan game.

- 4) Ada salah satu guru yang suka membandingkan siswa pintar dengan siswa kurang pintar.
- 5) Guru pernah menggunakan game edukasi yang berupa quiz yang dilakukan pada hari mendekati UAS dan UTS.

2. Angket

angket ini dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai proses pembelajaran di kelas mencakup dengan minat siswa dan motivasi siswa. Angket ini dilaksanakan pada senin, 4 Maret 2024 pada siswa kelas X jurusan TJKT, dengan hasil pengisian angket sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Rekapitulasi Angket Kebutuhan

No	Indikator	Jumlah skor	%
Minat			
1	Perasaan senang	268	65,68%
2	Kertarikan	500	73,52%
3	Perhatian	384	70,58%
4	Keterlibatan	87	63,97%
Rerata			68,44
Motivasi			
1	Motivasi interinsik	519	54,52
2	Motivasi ekstrinsik	432	52,94
Rerata			53,72

Berdasarkan hasil pengisian angket dengan hasil minat siswa sebesar 68,44% dan motivasi siswa sebesar 53,72%. Maka dengan hasil tersebut dinyatakan bawah minat siswa sudah baik dengan kategori tinggi, sedangkan motivasi siswa masih rendah dalam mengikuti pembelajaran produktif, hal ini akan berdampak pada hasil

belajar, serta berdasarkan hasil wawancara guru dan siswa , pada mata pembelajaran produktif khususnya pada materi “perakitan komputer” membutuhkan media pembelajaran yang menarik untuk menghafal serta memahami komponen-komponen penyusun komputer, bentuk, ciri-ciri, jenis, dan fungsinya. Pada saat pembelajaran guru biasanya menggunakan metode pembelajaran tanya jawab namun kurang efektif karena hanya beberapa siswa yang aktif. Pada saat pembelajaran guru pernah menggunakan game yang berupa quiz dengan menggunakan Kahoot, biasanya guru akan memberikan game quiz beberapa hari sebelum melaksanakan UTS dan UAS. Oleh karena itu diperlukan media pembelajaran yang efektif dan efisien yang dapat mempermudah dalam menghafal dan memahami materi perakitan.

2. Perancangan (*Design*)

Dalam tahap ini peneliti melakukan perancangan produk yang akan dikembangkan. Acuan pengembangan game edukasi adalah game edukasi perakitan komputer yaitu dalam mendesain flowchart dan storyboard.

3. Pengembangan (*development*)

Tahap pengembangan ini peneliti akan mengumpulkan bermacam asset dan sumber game edukasi yang dibutuhkan dalam melakukan pengembangan produk. Pada tahap ini melakukan proses merealisasikan konsep aplikasi game edukasi yang sudah dirancang sebelumnya, serta akan melakukan validasi ahli, yakni satu ahli

media dan satu ahli materi. Tujuan dari validasi tersebut adalah untuk mengetahui kelayakan aplikasi yang telah dikembangkan.

4. Implementasi (*Implementation*)

Dalam tahap ini peneliti akan melakukan implementasi game edukasi yang telah dikembangkan, maka seterusnya dilakukan uji coba pada pembelajaran perakitan komputer. Setelah game edukasi dinyatakan valid oleh kedua ahli, maka seterusnya adalah uji coba. Pada tahap ini dilakukan untuk melihat kemenarikan serta pengaruh game edukasi terhadap minat, motivasi dan hasil belajar siswa, uji coba dilakukan dengan uji coba skala kecil dan uji coba skala luas. Subjek uji coba aplikasi game edukasi adalah siswa kelas X jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) SMK Negeri 1 Sintang.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Dalam tahap ini merupakan tahap terakhir yang dilakukan oleh peneliti, pada tahap ini dilakukan evaluasi mulai dari tahap analisis sampai tahap implementasi, ini bertujuan untuk mengetahui Tingkat kelayakan game edukasi dari hasil penilaian ahli media dan ahli materi, serta respon guru dan siswa dalam menggunakan aplikasi game edukasi dalam pembelajaran. Tahap ini juga melakukan analisis keefektifan game edukasi dalam meningkatkan minat, motivasi dan hasil belajar siswa ditinjau dengan hasil tes peserta didik.

D. Uji Coba Produk

Uji coba produk dalam penelitian pengembangan ini, umumnya lakukan 3 kali.

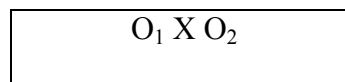
- 1 Uji coba skala kecil sebagai pengguna produk game edukasi uji coba dilakukan pada siswa kelas X TJKT A jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi SMK Negeri 1 Sintang.
- 2 Uji coba skala luas sebagai pengguna produk game edukasi uji coba dilakukan pada siswa kelas X TJKT B dan siswa kelas X TJKT A jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi SMK Negeri 1 Sintang.
- 3 Uji efektifitas produk dilakukan di kelas X TJKT B jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi SMK Negeri 1 Sintang.

E. Desain Uji Coba

Pada desain uji coba produk game edukasi ini memiliki beberapa tahap, sebagai berikut:

1. Uji coba skala kecil,

Dalam tahap uji coba skala kecil ini terdapat kelas experiment, dimana kelas ini akan dilakukan pada SMKN 1 Sintang dengan sample siswa kelas X TJKT B yang di ambil dari populasi SMKN 1 Sintang. Desain yang digunakan dalam uji coba skala kecil adalah desain pre-experiment dengan model one group pretest-posttest desain. Berikut desain uji coba skala kecil:



Gambar 3. 3 One group pretest-protest design

Keterangan:

O_1 : nilai prestes sebelum diberikan perlakuan

O_2 : nilai posttest setelah diberikan perlakuan

X : pembelajaran perakitan komputer

2. Uji coba skala luas

Dalam tahap uji coba skala luas terdapat kelas kontrol dan kelas experiment, dimana kelas ini akan dilakukan pada SMKN 1 Sintang dengan sample siswa dengan 2 kelas X TJKT B dan X TJKT A yang di ambil dari populasi SMKN 1 Sintang. Desain yang digunakan dalam uji coba skala luas adalah *Quasi experiment model non-equivalent control group*. Berikut desain uji coba skala luas:

E	O_1	X	O_2
K	O_3		O_4

Gambar 3. 4 *Non-equivalent control group*

Keterangan:

E : kelas experiment

K : kelas kontrol

O_1 : tes awal (selum perlakuan) pada kelompok experiment

O_2 : tes akhir (setelah perlakuan) pada kelas kelompok experiment

O_3 : tes awal (selum perlakuan) pada kelompok kontrol

O_4 : tes akhir (setelah perlakuan) pada kelas kelompok control

X : peneran game edukasi pada pembelajaran perakitan komputer

F. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu yang digunakan peneliti untuk melakukan penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal yang dikeluarkan ijin untuk melakukan penelitian penelitian dalam kurun waktu kurang lebih 2 (dua) bulan, 1 bulan mengumpulkan data dan 1 bulan pengelolaan data yang meliputi penyajian dalam bentuk skripsi dan proses bimbingan berlangsung. Waktu yang digunakan masuk skala kecil sebanyak 2 kali pertemuan menyesuaikan jadwal yang telah disepakati dengan guru pembelajaran DDTJKT. Waktu yang akan digunakan pada skala luas sebanyak 4 kali pertemuan. Skala luas memiliki 2 kelas yaitu kelas experiment dan kelas kontrol, pada setiap kelas akan melakukan 2 kali pertemuan. Pertemuan pada skala kecil dan skala luas akan dilakukan pada waktu yang telah disepakati dengan pihak sekolah serta menyesuaikan dengan jadwal pembelajaran dasar – dasar teknik komputer dan telekomunikasi. Tempat melakukan penelitian yaitu di SMK Negeri 1 Sintang.

G. Subjek Uji Coba

Produk game edukasi yang telah di validasi akan diuji coba dilapangan. Populasi penelitian ini adalah SMK Negeri 1 Sintang dengan sample yang akan menjadi subjek uji coba adalah siswa kelas X TJKT. Data SMK Negeri 1 Sintang yang akan menjadi populasi dan sample dalam penelitian ini dapat di lihat pada tabel di bawah ini:

dTeknik Jaringan Komputer Dan Telekomunikasi

NPSN	Nama Sekolah	Status	Alamat
30102416	SMKN 1 Sintang	Negeri	Jl. raya Sintang-Pontianak KM 8

Sumber : Data Sekolah-kita.net

Tabel 3. 3 Populasi Penelitian

No	kelas	Jumlah
1	X TJKT A	31 Siswa
2	X TJKT B	32 Siswa
	Total	63 Siswa

Sumber : SMK Negeri 1 Sintang

Tabel 3. 4 Sample Penelitian (*Systematic Random Sampling*)

Keterangan	Kelas	jumlah
Skala kecil		24 siswa
Skala luas	Experiment	19 siswa
	Kontor	20 siswa
	Total	63 siswa

Sumber : SMK Negeri 1 Sintang Populasi penelitian

H. Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian pengembangan ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari penelitian kelayakan game edukasi , data minat belajar siswa setelah menggunakan game edukasi, data motivasi belajar siswa setelah menggunakan game edukasi, data hasil belajar siswa setelah menggunakan game edukasi dalam pembelajaran, data diperoleh dari ahli media, penilaian guru dan tanggapan siswa.

I. Instrument Pengumpulan Data

Instrument mengumpulkan data yang digunakan pada penelitian pengembangan game edukasi adalah lembar angket. Adapun instrument pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan game edukasi adalah sebagai berikut:

1. Angket

Angket (kuesioner) merupakan teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung atau peneliti tidak langsung bertanya-jawab dengan responden (Sudaryono, 2019: 217). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan skala likert dengan 4 skala yaitu sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. terdapat dalam pengukuran lembar angket.

Skala likert adalah skala yang membuat 4 skala yang memiliki masing-masing skor yang berdeda, skor yang menggambarkan respon dari posisi negatif ke posisi positif (Rianingtias, 2019: 92). Adapun skala likert dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. 5 Skala Likert Lembar Angket

No	Analisis kuantitatif	Pernyataan	
		+	-
1	Sangat setuju (SS)	4	1
2	Setuju (S)	3	2
3	Kurang setuju (KS)	2	3
4	Tidak setuju (TS)	1	4

a. Angket penilaian oleh ahli materi

Angket ini digunakan untuk menilai materi game edukasi, yaitu bimbingan dari segi materi dan mendapatkan saran

pengembangan. Kisi-kisi angket penilaian oleh ahli materi dapat di lihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Angket Ahli Materi Aspek Isi

No	Indikator	Nomor		Jumlah butir	Sumber
		+	-		
1	Kesesuaian materi dengan kurikulum	1,2,3	4,5,6	6	Rianingtias (2019:88)
2	Keruntutan isi materi	6,8	9, 10	4	
3	Keakuratan konsep materi	11	12	2	
4	Ketepatan cakupan materi	13	14	2	
5	Kesesuaian contoh didalam materi	15	16	2	
6	Kesesuaian gambar dalam mempelajari	17	18	2	
Jumlah				18	

b. Angket penilaian para ahli media

Angket ini digunakan untuk menilai game edukasi, yaitu bimbingan dari segi visual media dan mendapatkan saran pengembangan. Pernyataan yang tercantum dalam angket ini merupakan penilaian aspek yang diambil dari ahli media dalam game edukasi dari segi ahli desain. Kisi-kisi angket penilaian oleh ahli media dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Angket Ahli Media

No	Aspek	Indicator	Nomor		Jumlah butir	Sumber
			+	-		
1	Aspek kualitas	a. Memenuhi kriteria yang sesuai	1	4	2	Rianingtias (2019:87)
		b. Pengguna media yang praktis	2	5	2	
		c. Desain tampilan menarik	3	6	2	
2	Aspek efektifitas	a. Memenuhi kebutuhan pembelajaran	7	10	2	
		b. Media mudah digunakan	8	11	2	
		c. Media menyenangkan	9	12	2	
3	Aspek pemograman	a. Kemudian dalam navigation	13	17	2	
		b. Petunjuk penggunaan jelas	14	18	2	
		c. Menu kajian dapat dipilih dengan mudah	15	19	2	
		d. Kemudian dalam menjalankan permainan	16	20	2	
		Jumlah			20	

c. Angket respon guru terhadap keterbacaan produk

Angket respon guru digunakan untuk mengetahui keterbacaan media dari sudut pandang guru dalam menggunakan game edukasi. Angket respon guru dapat dilihat pada table dibawah ini:

Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Angket Respon Guru

No	Indicator	Nomor		Jumlah butir	Sumber
		+	-		
	Aspek perumusan tujuan pembelajaran				Rianingtias

1	Media sesuai kompetensi dasar	1	2	2	(2019:91-91)
2	Keseuaian indicator dengan tujuan pembelajaran	3	4	2	
3	Kesesuaian indicator tingkat kognitif peserta didik	5	6	2	
4	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	7	8	2	
Aspek kualitas media					
1	Media memenuhi standar kriteria media pembelajaran	9	10	2	
2	Pengunanaan media memiliki fungsi praktis	11	12	2	
3	Desain media baik	13	14	2	
4	Media mudah digunakan	15	16	2	
5	Media tidak mengalami error saat digunakan	17	18	2	
Efektifitas media					
1	Media yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhn pembelajaran	19	20	2	
2	Media yang digunakan dapat meningkatkan kemampuan belajar siswa	21	22	2	
3	Interactivities siswa dengan media baik	23	24	2	
4	Media dapat digunakan Dimana pun dan kapan pun	25	26	2	
5	Media memiliki sifat yang menyenangkan	27	28	2	
Aspek penyajian					
1	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan meteri	29	30	2	
2	Petunjuk penggunan jelas	31	32	2	
3	Kemudian dalam memilih menu kajian	33	34	2	
4	Tombol novigasi mudah digunakan	35	36	2	
5	Tampilan media menarik	37	38	2	
Jumlah				38	

d. Angket respon siswa terhadap keterbacaan produk

Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui keterbacaan media dari sudut pandang peserta didik dalam

menggunakan game edukasi. Kisi-kisi angket respon siswa dapat dilihat pada table dibawah ini:

Tabel 3. 9 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa Terhadap Aspek Penggunaan

No	Indikator	Nomor		Jumlah butir	Sumber
		+	-		
1	Kemudahan dalam penggunaan	1	2	2	Rianingtias (2019:89-91)
2	media dapat digunakan dimana saja	3	4	2	
3	media tidak mengalami kesalahan tiba-tiba saat dijalankan	5	6	2	
4	dapat membantu dalam memahami materi	7	8	2	
5	Bahasa yang digunakan komunitif	9	10	2	
6	Didukung oleh audiovisual yang sesuai	11	12	2	
7	meningkatkan rasa ingin tahu dan semangat dalam belajar	13	14	2	
8	materi yang disajikan mudah dipahami	15	16	2	
9	media yang dikembangkan menyenangkan	17	18	2	
10	tampilan setiap Halaman media sesuai	19	20	2	
11	Petunjuk penggunaan mudah dipahami	21	22	2	
12	Soal mudah dipahami	23	24	2	
Jumlah				24	

e. Angket validasi perangkat pembelajaran

Angket validasi perangkat pembelajaran digunakan untuk memberikan penilaian terhadap perangkat pembelajaran baik itu modul, KKTP dan perangkat lainnya. Data angket ini diperoleh dari

dosen atau ahli bidang teknologi media pembelajaran yang telah dipercaya dan kompeten pada bidangnya.

f. Angket validasi minat

Angket minat digunakan untuk mengukur minat siswa terhadap materi pembelajaran perakitan komputer sebelum dan sesudah menggunakan game edukasi, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. 10 Kisi-Kisi Validasi Angket Minat

No	Deskripsi	Jumlah	Nomor	Sumber
Perasaan senang				Abhi
1	Awal pembelajaran perakitan komputer	3	1, 2, 3	Purwoko
2	Proses pembelajaran perakitan komputer			et al.
3	Akhir pembelajaran perakitan komputer			(2021:96-97)
Ketertarikan				
1	Kinerja game edukasi/kinerja guru perakitan komputer	4	4,5,6,7	
2	Materi/sumber belajar perakitan komputer			
3	Media/perangkat pembelajaran perakitan komputer			
4	Susana kelas pada saat pembelajaran.			
Perhatian				
1	Kinerja guru saat mengajar perakitan komputer	4	8,9,10,11	
2	Media/sumber belajar perakitan komputer			
3	Media/perangkat pembelajaran yang digunakan guru			
4	Susana kelas pada saat			

pembelajaran perakitan komputer			
Keterlibatan			
1	Sebelum melakukan pembelajaran perakitan komputer	3	12, 13, 14
2	Sedang melakukan pembelajaran perakitan komputer		
3	Akhir atau evaluasi pembelajaran perakitan komputer		
Jumlah			14

g. Angket validasi motivasi

Angket motivasi digunakan untuk mengukur motivasi siswa terhadap materi pembelajaran perakitan komputer sebelum dan sesudah menggunakan game edukasi, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. 11 Kisi-Kisi Validasi Motivasi Siswa

Aspek	Indicator	No. Item		Total	Sumber
		(+)	(-)		
Motivasi interinsik	Adanya hasrat dan keinginan berhasil	1,2,3		3	Fadillah (2018:38)
	Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar	4,5	6	3	
	Adanya harapan dan cita-cita masa depan	7,9	8	3	
Motivasi ekstrinsik	Adanya penghargaan dalam belajar	10, 11, 12	13, 14	5	
	Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar	15, 16, 18	17, 19	5	
	Adanya lingkungan belajar yang kondusif	20		1	

2. Soal tes

Soal tes adalah salah satu bentuk pengukuran dalam pembelajaran (Saputra et al., 2022: 16). Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes berupa soal kuis

Tes ini meliputi soal pre-test dan pos-test. Soal pre-test digunakan untuk mengukur kemampuan awal dan untuk soal pos-test digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa setelah mendapatkan pelaku. Dalam mendapatkan soal tes yang baik maka soal tes tersebut di validasi terlebih dahulu. Soal tes ini digunakan dalam uji coba skala kecil dan uji coba skala luas. Adapun kisi-kisi instrument soal tes, dapat dilihat pada table sebagai berikut:

Tabel 3. 12 Kisi-Kisi Instrument Soal Tes

Elemen	Indicator	Butir soal	Jumlah	Sumber
Tes Kognitif				
3. 1 Menerapkan perakitan komputer	3.1.1 Menjelaskan komponen-komponen perangkat keras komputer	1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13, 14	8	Setiawan (2023:83)
	3.1.2 Membuat persiapan dalam melakukan perakitan komputer	6, 7, 8, 9, 10, 11	6	
	3.1.3 Menentukan Langkah-langkah perakitan komputer sesuai dengan standar industry	15, 16, 17, 18, 19, 20	6	
	Jumlah		20 soal	

3. Observasi keterlaksanaan pembelajaran

Observasi adalah Teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti secara langsung ke lapangan, kemudian akan mengamati gejala yang sedang diteliti (Sahir 2022: 30). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan skala Guttman bentuk checklist untuk memiliki “ya” atau “tidak” terhadap pengukuran lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Skala Guttman merupakan skala pengukuran yang digunakan untuk memberikan jawaban yang bersifat jelas dan konsisten, skala yang membuat biner skor (0-1) dimana jawaban yang tertinggi diberi skor 1 dan jawaban rendah diberi skor 0 misalnya untuk jawaban ya (1) dan jawaban tidak (0) (Sudaryono, 2015: 64).

Lembar observasi ini digunakan untuk memperoleh data secara langsung mengenai proses pembelajaran. Data lembar observasi pelaksanaan pembelajaran ini diperoleh dari guru yang telah ditunjuk sebagai observer peneliti pada saat proses pembelajaran.

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini menggunakan modul TGT untuk kelas eksperimen dan modul problem-based learning (PBL) untuk kelas Kontrol. berikut kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran:

Tabel 3. 13 Kisi-Kisi Lember Obserbasi Keterlaksanaan pembelajaran model TGT

No	Langkah pembelajaran	Indikator	Nomor	Sumber
1	Kegiatan pendahuluan	Guru melaksanakan apersepsi	1	Karen &

2	Kegiatan inti	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	2	Fajriyah (2023:5)	
	a. Class presentation	Siswa belajar secara mandiri	3		
		Guru melakukan tanya jawab terkait materi pembelajaran	4		
	b. Team	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok	5		
		Guru membagikan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)	6		
		Guru membimbing siswa melakukan diskusi kelompok	7		
	c. Games	Guru menjelaskan aturan permainan	8		
		Guru membimbing siswa melakukan permainan	9		
	d. Tournament	Guru membagi siswa sesuai tingkat kemampuan akademik	10		
		Guru memberikan turnamen kepada siswa	11		
	e. Team Recognition	Guru membimbing siswa menghitung skor	12		
		Guru memberikan penghargaan kepada siswa	13		
	3	Kegiatan pentup	Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran		14
		Guru menyampaikan pembelajaran selanjutnya	15		
Total			15		

Tabel 3. 14 Kisi-kisi Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran Model PBL

No	Indikator	Nomor	Sumber
	Tahap Orientasi Siswa Terhadap Masalah		Amini,

1	Siswa disajikan masalah untuk pemecahan masalah tersebut.	1	Irwandi, & Bahrih (2021)
2	Siswa memperhatikan penjelasan guru terkait tujuan pembelajaran logistic yang diperlukan	2	
Tahap Organisasi Siswa Untuk Belajar			
1	Siswa duduk secara berkelompok	3	
2	Siswa membatasi dan mengorganisasikan tugas belajar yang berkaitan dengan masalah tersebut	4	
Tahap Invenstasi atau berkelompok			
1	Siswa mulai berdiskusi dan melakukan penyelidikan terhadap masalah untuk menyelesaikan masalah tersebut	5	
2	Siswa mendapatkan bimbingan dalam proses pemecahan masalah	6	
Tahap Mengembangkan dan menyajikan hasil karya			
1	Setiap kelompok mempresentasikan proses pembuatan keloid	7	
Tahap Mengevaluasi proses pemecahan masalah			
1	Siswa menyiapkan semua proses pembelajaran keloid dan proses pemecahan masalah yang akan dievaluasi bersama guru dan siswa.	8	

4. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan data yang didapatkan secara langsung di tempat penelitian, meliputi buku yang relevan, peraturan, laporan kegiatan, foto, film documenter, dan data relevan penelitian (sudaryono, 2019:229). Dalam penelitian ini akan mengumpulkan dokumen-dokumen yang terkait dengan permasalahan pada penelitian, dokumentasi foto-foto proses pembelajaran dalam menggunakan game edukasi dan dokumentasi lainnya sebagai pendukung hasil penelitian.

J. Teknik analisis Data

1. Analisis data angket

a. Analisis data penilaian pakar

Kualitas sebuah produk pembelajaran harus dipilih berdasarkan tingkat validitas dari produk tersebut,

Untuk memperoleh sebuah produk pembelajaran yang berkualitas dan berdaya guna sebelum diterapkan dalam proses pembelajaran, maka dalam penelitian ini perlu dilakukan uji validasi produk terlebih dahulu. Adapun skala pengukuran penelitian pengembangan ini terhadap angket yang diberikan dengan menggunakan skala likert dapat dilihat pada tabel 3.13 Sebagai berikut:

Tabel 3. 15 Skala Likert

No	Analisis kuantitatif	Pernyataan	
		+	-
1	Sangat setuju (SS)	4	1
2	Setuju(S)	3	2
3	Tidak setuju(TS)	2	3
4	Sangat tidak setuju (STS)	1	4

Sumber: Rianingtias 2019, p 93

Analisis data angket dihitung dengan presentase menurut Rianingtias (2019).

$$Ps = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Ps = Presentase ideal

S = Jumlah komponen hasil penelitian

N = Jumlah skor maximum

Kemudian setelah didapatkan nilai present dikategorikan berdasarkan kriteria atau interprets sebagai tabel 3.14 sebagai berikut:

Tabel 3. 16 Interpretasi Tingkat Kelayakan Media dan Materi

No	Skala	Interpretasi
1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak
2	21% - 40%	Tidak Layak
3	41% - 60%	Cukup
4	61% - 80%	Layak
5	81% - 100%	Sangat Layak

Sumber: Rahman 2017, p 38

b. Analisis data respon guru dan siswa terhadap terbacaan produk

Data hasil respon Siswa yang berupa angket dianalisis dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membuat rekapitulasi hasil angket mengenai respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran.
- b. Menghitung presentase jawaban siswa.
- c. Melakukan analisis data angket.

Adapun skala pengukuran penelitian pengembangan ini terhadap angket yang diberikan dengan menggunakan skala likert dapat dilihat pada tabel 3.15 Sebagai berikut:

Tabel 3. 17 Skala Likert

No	Analisis kuantitatif	Pernyataan	
		+	-
1	Sangat setuju (SS)	4	1
2	Setuju(S)	3	2
3	Tidak setuju(TS)	2	3
4	Sangat tidak setuju (STS)	1	4

Sumber: Rianingtias 2019, p 93

Analisi data angket dihitung dengan presentase menurut Rianingtias (2019).

$$Ps = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Ps = Presentase ideal

S = Jumlah komponen hasil penelitian

N = Jumlah skor maximum

Dengan kriteria pada tabel 3.16 sebagai berikut:

Tabel 3. 18 Kriteria Respon Guru dan Siswa

Skor rata-rata(%)	Kategori
0% - 25%	Sangat Tidak Menarik
26% - 50%	Tidak Menarik
51% - 75%	Menarik
76% - 100%	Sangat Menarik

Sumber: Rianingtias 2019, p 94

c. Analisis data minat

1) Analisa data minat

Teknik analisis data angket akan diolah dengan tahapan sebagai berikut:

a. Pemberian skor

Angket minat dan angket minat yang telah dikerjakan oleh siswa dan telah diperhitungkan untuk memperoleh setiap skor siswa. Menentukan skor tersebut berdasarkan pedoman penskoran yang telah diterapkan.

b. Menentukan nilai

Untuk menentukan nilai angket minat siswa, maka menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = presentase hasil jawaban siswa

f = frekuensi hasil jawab siswa

n = banyak siswa yang menjawab pertanyaan

berdasarkan hasil presentase skor dari setiap nilai, kemudian di tafsirkan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 19 Kriteria Skor Angket Minat

Rentang skor	Kriteria
81% -100%	Sangat baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Kurang
0% - 20%	Sangat kurang

Sumber: Hartati, Fatmawati, & Krismilah (2020)

c. Menentukan rata-rata

Dalam menentukan rata-rata nilai angket minat siswa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{P}_i = \frac{\sum f_i p_i}{n} \times 100\%$$

Dimana:

$\bar{P}_i$: presentase rata-rata hasil jawaban siswa pada pertanyaan ke-i

f_i : frekuensi pilihan hasil jawaban siswa pada pertanyaan ke-i

P_i : presentase pilihan hasil jawaban siswa pada pertanyaan ke-i

N : banyaknya siswa yang menjawab.

berdasarkan hasil presentase rata-rata dari setiap pertanyaan, kemudian di tafsirkan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 20 Kriteria Penafsiran Hasil Jawaban Siswa

Rentang skor	Kriteria
81% -100%	Sangat baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Kurang
0% - 20%	Sangat kurang

Sumber: Sunni & Sunarti (2023)

2) Uji validitas

Validitas minat akan digunakan untuk mengukur Tingkat validitas dari angket minat yang digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga soal tersebut akan digunakan oleh peneliti benar-benar dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Sebuah instrument akan dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang diinginkan. Uji validitas dapat menggunakan rumus Corelasi Product Pearson sebagai berikut:

$$\sqrt{r_{XY}} = \frac{N\sum XY - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N(\sum X^2 - (\sum x)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = kolerasi antara skor butir dengan skor total

x = skor responden untuk butir yang dicari

y = skor total reponden

N = banyak responden atau peserta tes

Kriteria butir instrument dikatakan valid bilamana $r_{xyhitung} > r_{xytabel}$ dengan taraf signifikansi 5%.

Peneliti melakukan uji coba angket minat sebanyak satu kali percobaan di kelas XI TJKT SMK Negeri 1 Sintang, dengan Jumlah sample uji coba sebanyak 49 responden. Berdasarkan hasil rekapitulasi uji coba angket minat pada percobaan diketahui bahwa jumlah instrument yang valid 39 responden, dengan batas signifikansi berdasarkan jumlah responden dengan taraf signifikansi pada program SPSS yaitu 5% = 0,281 dapat dilihat tabel hasil uji coba angket minat sebagai berikut:

Tabel 3. 21 Hasil Uji coba Angket Minat

No	Indikator	No Butir	Valid	Tidak Valid	Jumlah butir yang diperlukan
1	Perasaan senang	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	2, 3	3
2	Kertarikan	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	10	4
3	Perhatian	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	-	4
4	Keterlibatan	35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42	35, 36, 37, 38, 39, 41, 42	-	3

Jumlah	42	39	3	14
--------	----	----	---	----

3) Uji reliabilitas

Uji reliabilitas minat digunakan untuk menunjukkan bahwa instrument minat yang akan digunakan dapat dipercaya atau tidak. Dalam menghitung uji reliabilitas minat dengan rumus Alpa Cronbach sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right)$$

Keterangan:

R_{11} = index reliabilitas angket secara keseluruhan

K = jumlah soal

S_i = variasi skor tiap soal

S_t = variasi total

Tabel 3. 22 Kriteria Reliabilitas Angket

Nilai	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

Sumber : Dhin, Samsudin, & Yuliani 2023, p 45

Uji coba reliabilitas dilakukan bantuan dengan program SPSS. Berdasarkan hasil uji coba angket minat yang dilakukan pada kelas XI TJKT SMK Negeri 1 Sintang dengan jumlah 49

responden, didapatkan hasil reliabilitas angket minat adalah 0,946 artinya nilai masuk pada kategori sangat tinggi. Berikut hasil uji coba reliabilitas pada program SPSS. Berikut hasil uji reliabilitas:

Tabel 3. 23 Hasil uji reliabilitas Angket Minat

No	Variabel	Koefesien Alpha	Interpretasi
	Minat Belajar	0,946	Sangat Tinggi

d. Analisis data motivasi

1) Analisa angket motivasi

Teknik analisis data angket akan diolah dengan tahapan sebagai berikut:

a) Pemberian skor

Angket motivasi yang telah dikerjakan oleh siswa dan telah diperhitungkan untuk memperoleh setiap skor siswa. Penentuan skor tersebut berdasarkan pedoman penskoran yang telah diterapkan.

b) Menentukan nilai

Untuk menentukan nilai angket motivasi siswa, maka menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = presentase hasil jawaban siswa

f = frekuensi hasil jawab siswa

n = banyak siswa yang menjawab pertanyaan

c) Menentukan rata-rata

Dalam menentukan rata-rata nilai motivasi belajar siswa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

nilai x akan di kategorikan ke dalam tabel

sebagai berikut:

Tabel 3. 24 Kategori Tingkat Motivasi Siswa

Renting presentase skor rata-rata	Kategori
80% - 100%	Sangat tinggi
66% - 79%	Tinggi
56% - 65%	Sedang
40% - 55%	Rendah
< 30%	Sangat rendah

Sumber: Handayani et al. 2022, p 111

2) Uji validitas

Validitas motivasi akan digunakan untuk mengukur Tingkat validitas dari angket motivasi yang digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga soal tersebut akan digunakan oleh peneliti benar-benar dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Sebuah instrument akan dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang diinginkan. Uji validitas dapat menggunakan rumus Corelasi Product Pearson sebagai berikut:

$$\sqrt{r_{XY}} = \frac{N\sum XY - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N(\sum X^2 - (\sum x)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = korelasi antara skor butir dengan skor total

x = skor responden untuk butir yang dicari

y = skor total responden

N = banyak responden atau peserta tes

Kriteria butir instrument dikatakan valid bilamana

$r_{xy\text{hitung}} > r_{xy\text{tabel}}$ dengan taraf signifikansi 5%.

Peneliti melakukan uji coba angket motivasi sebanyak satu kali percobaan di kelas XI TJKT SMK Negeri 1 Sintang, dengan Jumlah sample uji coba sebanyak 45 responden. Berdasarkan hasil rekapitulasi uji coba angket motivasi pada percobaan diketahui bahwa jumlah instrument yang valid 26 responden dan 3 responden yang tidak valid, dengan batas signifikansi berdasarkan jumlah responden dengan taraf signifikansi pada program SPSS yaitu 5% = 0,294 dapat dilihat tabel hasil uji coba angket motivasi berikut:

Tabel 3. 25 Hasil Uji Coba Angket Motivasi

No	Indikator	No Butir	Valid	Tidak Valid	Jumlah Butir Yang Diperlukan
1	Motivasi Interinsik	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,	-	9

		12,	13,	12,	13,	
		14		14		
2	Motivasi	15,	16,	15,	16,	17,
	Ekstrinsik	17,	18,	18,	19,	26, 27
		19,	20,	20,	21,	
		21,	22,	22,	23,	
		23,	24,	24,	25,	
		25,	26,	28,	29	
		27,	28,			
		29				
Jumlah		29		26	3	20

3) Uji reliabilitas

Uji reliabilitas motivasi digunakan untuk menunjukkan bahwa instrument motivasi yang akan digunakan dapat dipercaya atau tidak. Dalam menghitung uji reliabilitas motivasi dengan rumus Alpa Cronbach sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

R_{11} = index reliabilitas angket secara keseluruhan

K = jumlah soal

S_i = variasi skor tiap soal

S_t = variasi total

Tabel 3. 26 Kriteria Reliabilitas Motivasi

Nilai	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang

$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

Sumber : Dhin, Samsudin, & Yuliani 2023, p 45

Uji coba reliabilitas dilakukan bantuan dengan program SPSS. Berdasarkan hasil uji cba angket motivasi yang dilakukan pada kelas XI TJKT SMK Negeri 1 Sintang dengan jumlah 45 responden, didapatkan hasil reliabilitas angket minat adalah 0,912 artinya nilai masuk pada kategori sangat tinggi. Berikut hasil uji coba reliabilitas:

Tabel 3. 27 Hasil Uji reliabilitas Angket Motivasi

No	Variabel	Koefesien Alpha	Interpretasi
1	Motivasi belajar	0,912	Sangat tinggi

2. Analisis soal test

a. Analisa soal test

Teknik Analisa data hasil tes akan diolah dengan tahapan sebagai berikut:

1) Pemberian skor

Tes hasil belajar yang telah dikerjakan oleh siswa diperiksa dan dihitung untuk memperoleh skor setiap siswa. Penentuan skor berdasarkan pedoman penskoran yang telah diterapkan.

2) Menentukan nilai

Dalam menentukan nilai tes siswa maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

3) Menentukan rata-rata

Dalam menentukan rata-rata nilai hasil belajar siswa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = rata-rata

x_i = nilai siswa

N = jumlah siswa keseluruhan

Selanjutnya nilai rata-rata kelas akan dikelompokkan berdasarkan kategori yang ditampilkan dalam table 3.17 sebagai berikut:

Tabel 3. 28 Kategori Trafsiran Untuk Nilai Siswa

Kategori	Nilai
Sangat baik	≥ 90
Baik	76-89
Cukup	61-75
Kurang	≤ 60

Sumber: Suwandaru & Hidayat 2021, p 116

b. Uji validitas

Validitas soal tes akan digunakan untuk mengukur Tingkat validitas dari soal tes yang digunakan dalam proses pembelajaran,

sehingga soal tersebut akan digunakan oleh peneliti benar-benar dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Sebuah instrument akan dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang diinginkan. Uji validitas dapat menggunakan rumus Corelasi Product Pearson sebagai berikut:

$$\sqrt{r_{xy}} = \frac{N\sum XY - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(\sum X^2 - (\sum x)^2)(\sum Y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

r = koefesien validitas/ kolerasi

n = jumlah sample

x = skor item

y = skor total

disribusi tabel t untuk $\alpha = 0,05$ dan dengan system kebebasan (dk) = n-2, oleh karena itu kriteria Keputusan dapat dilihat sebagai berikut:

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ memiliki arti bahwa butir soalnya dinyatakan valid, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka memiliki arti bahwa butir soal yang tercantum tidak valid. Uji validitas dilakukan dengan bantuan program anatesty4 for windows.

Peneliti melakukan uji coba soal tes sebanyak dua kali percobaan di kelas XI TJKT SMK Negeri 1 Sintang, dengan jumlah sample uji pertama sebanyak 34 responden, dan pada uji coba ke dua sebanyak 29 responden. Berdasarkan hasil rekapitulasi uji coba soal tes pada percobaan pertama diketahui bahwa jumlah

instrument yang valid 13 item, dengan batasan signifikansi berdasarkan jumlah responden dengan tarif kesalahan pada program *Anates* yaitu 0,05 dapat dilihat gambar batas signifikansi pad gambar berikut ini:

df (N-1)	P=0,05	P=0,01	df (N-1)	P=0,05	P=0,01
10	0,576	0,708	60	0,290	0,328
15	0,482	0,606	70	0,283	0,303
20	0,423	0,549	80	0,277	0,288
25	0,381	0,496	90	0,269	0,281
30	0,345	0,447	100	0,265	0,276
40	0,304	0,393	120	0,254	0,263
50	0,272	0,354	150	0,245	0,255

Jika koefisien = 0,000 berarti tidak dapat dihitung.

Gambar 3. 5 Batas Signifikansi

Dikarenakan pada uji coba pertama jumlah responden sebanyak 34 siswa maka didapatkan r_{tabel} 0,349. Hasil tes dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 29 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Pertama

No	Keterangan	Jumlah Butir Soal	Nomor Butir Soal
1	Valid	13	1, 2, 3, 7, 8, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 23, 24
2	Tidak Valid	12	4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 18, 20, 21, 22, 24

Berdasarkan hasil uji coba pertama menunjukkan bahwa 12 butir soal dinyatakan tidak valid, sehingga data pada nomor pada tabel diatas tersebut perlu di uji caba ulang dengan memperbaiki

item dan penambahan item serta ada beberapa item yang akan ganti dengan item soal baru dengan hasil pada table 3.15

Tabel 3. 30 Perbaikan Pernyataan soal tes (sebelum dan sesudah)

No	Sebelum	sesudah
4	Perangkat keras yang berfungsi sebagai antar muka antara komputer dan pengguna, digunakan untuk memasukan data ke dalam komputer, dan menerima instruksi dari komputer adalah... A. Mouse B. Monitor C. Keyboard D. Printer E. Scanner	Manakah Pernyataan yang benar tentang keyboard berikut ini... A. Keyboard hanya berfungsi sebagai alat untuk mengetik. B. Keyboard digunakan untuk memasukkan data, mengontrol komputer, dan novigasi. C. Keyboard hanya memiliki tombol huruf dan angka. D. Keyboard tidak dapat digunakan untuk bermain game. E. Keyboard hanya berguna saat komputer terhubung ke internet.
5	Manakah dari berikut yang termasuk jenis-jenis port pada komputer? A. RAM B. USB C. Hard Drive D. GPU E. SSD	Manakah dari berikut yang bukan termasuk jenis-jenis port pada komputer? A. USB B. HDMI C. Ethernet D. VGA E. RAM
6	Bagaimana cara CPU mengindinfikasi dan mengatasi masalah yang terjadi dalam proses pengolahan data? A. Dengan mengirimkan perintah ke monitor B. Dengan menggunakan perangkat input seperti mouse C. Dengan menjalankan program khusus untuk	Apa yang dilakukan CPU ketika mendeteksi kesalahan pada perangkat keras? A. Mengirim peringatan kepada pengguna melalui layar monitor. B. Mengecek koneksi internet. C. Mengulang proses booting. D. Menjalankan prosedur pemulihan sistem. E. Melakukan shutdown

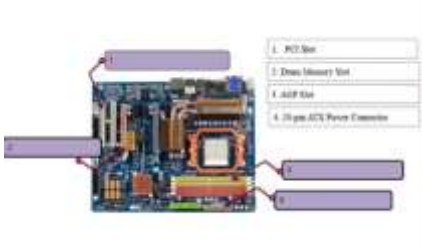
	diagnose D. Dengan mengontrol perangkat output seperti printer E. Dengan cara memasang ulang CPU	otomatis.
9	Apa yang biasanya terjadi jika POST gagal? A. Komputer langsung menyala dengan normal. B. Muncul pesan kesalahan di layar monitor. C. Komputer langsung mati tanpa tanda-tanda. D. Layar monitor berkedip secara terus-menerus. E. Tidak ada yang terjadi, POST selalu berhasil.	Apa yang perlu dilakukan jika POST menampilkan beep code saat komputer dinyalakan? A. Memperbaiki hardware yang rusak sesuai dengan kode beep. B. Menghapus sistem operasi yang ada. C. Menambahkan lebih banyak komponen hardware. D. Memperbarui driver komputer. E. Menganti keyboard dan mouse.
10	Apa fungsi gambar dibawah ini....  A. Untuk menyimpan data B. Untuk menghubungkan kabel SATA C. Untuk memasang dan melepas sekrup atau baut D. Untuk membersihkan debu dari komponen E. Untuk memasang sekrup	Berikut ini manakah Pernyataan yang benar tentang fungsi gambar dibawah ini....  A. Untuk menyimpan data B. Untuk menghubungkan kabel SATA C. Untuk memasang dan melepas sekrup atau baut D. Untuk membersihkan debu dari komponen E. Untuk memasang sekrup
11	Alat yang digunakan untuk memasang atau melepas sekrup atau baut pada komputer adalah... A. Kapas isolasi B. Obeng C. Tang D. Sensor suhu	Mengapa penggunaan thermal paste penting dalam perakitan komputer? A. Untuk membersihkan debu dari komponen B. Untuk menghubungkan kabel-kabel C. Untuk mengurangi panas

	E. Kabel SATA	antara processor dan heatsink. D. Untuk memperbaiki kabel yang rusak E. Untuk menekan panas								
13	Apa yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan tang untuk perakitan komputer? A. Bentuk kepala tang. B. Ukuran panjang tang. C. Warna tang. D. Material pembuatan tang. E. Ukuran pemegang tang	Apa yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan tang untuk perakitan komputer? A. Bentuk kepala tang. B. Ukuran panjang tang. C. Warna tang. D. Material pembuatan tang. E. Ukuran pemegang tang								
18	langkah apa yang harus dilakukan setelah selesai dirakit hingga dapat di uji dengan menjalankan program? A. Windows B. Linux C. Bios D. Microsoft office E. Ubuntu	Komputer yang baru selesai dirakit dapat diuji dengan menjalankan program? A. Windows B. Linux C. Bios D. Microsoft office E. Ubuntu								
20	Apa fungsi F10 pada Bios? A. Mematikan komputer. B. Menyimpan pengaturan dan keluar dari BIOS. C. Mengaktifkan mode overclocking. D. Mengakses menu boot komputer. E. Memulai proses instalasi sistem operasi.	Untuk menyimpan hasil perubahan pada bios menggunakan tombol? A. F10 B. F9 C. F8 D. F7 E. F6								
21	Berikut ini yang merupakan bahan dalam perakitan komputer ... A. Obeng, Tang, Kabel SATA, dan Buku petunjuk B. HDD, Motherboard, Obeng, Buku petunjuk dan RAM C. HDD, Motherboard, Buku petunjuk dan RAM D. Buku petunjuk, Kabel SATA, dan Tang	Berikut ini manakah yang merupakan bahan dalam perakitan komputer ... <table><tr><td>1. Obeng</td><td>5. kabel</td></tr><tr><td>2. HDD</td><td>SATA</td></tr><tr><td>3. Motherboard</td><td>6. buku petunjuk</td></tr><tr><td>4. tang</td><td>7. RAM</td></tr></table> A. 1, 4, 5, 7, 6 B. 2, 3, 1, 6, 7	1. Obeng	5. kabel	2. HDD	SATA	3. Motherboard	6. buku petunjuk	4. tang	7. RAM
1. Obeng	5. kabel									
2. HDD	SATA									
3. Motherboard	6. buku petunjuk									
4. tang	7. RAM									

	E. Semua benar	C. 2, 3, 6, 7 D. 6, 7, 5, 4 E. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
22	Jika motherboard mengalami kerusakan apa yang akan terjadi ... A. Layar monitor tidak menampilkan gambar B. Kinerja CPU menjadi buruk C. Komputer mati mendadak saat digunakan D. Kinerja GPU menjadi buruk E. Komputer menjadi lambat dalam mengakses data	Apa yang terjadi jika motherboard mengalami kerusakan ... A. Layar monitor tidak menampilkan gambar B. Kinerja CPU menjadi buruk C. Komputer mati mendadak saat digunakan D. Kinerja GPU menjadi buruk E. Komputer menjadi lambat dalam mengakses data
25	Pada saat akan menghubungkan kabel power dan data pada saat.... A. Sebelum memasang perangkat ke casing B. Setelah memasang perangkat casing C. Tergantung pada perangkat yang digunakan D. Setelah menghidupkan komputer E. Tidak perlu menghubungkan kabel	Waktu yang tepat untuk menghubungkan kabel power dan data ke perangkat seperti HDD dan SSD... A. Sebelum memasang perangkat ke casing B. Setelah memasang perangkat casing C. Tergantung pada perangkat yang digunakan D. Setelah menghidupkan komputer E. Tidak perlu menghubungkan kabel

Soal Tambahan

26	Budi akan menghubungkan FDD dengan Motherboard, jadi manakah konektor yang mendukung perangkat Floppy disk/FDD ... A  B 
----	--

	C  D  E 								
27	Manakah dari pernyataan berikut ini yang benar tentang RAM (Random Access Memory) komputer ... A. RAM adalah tempat penyimpanan data secara permanen B. RAM hanya dapat menyimpan data dan program yang sedang dijalankan secara permanen C. RAM bertanggung jawab untuk menghasilkan tampilan visual kepada pengguna D. RAM tidak memiliki peran dalam pengolahan data komputer E. Semua benar								
28	Berikut ini manakah yang merupakan perangkat penyimpanan: <table border="1" data-bbox="470 1198 893 1377"> <tr> <td>1. CPU</td><td>5. Slot Processor</td></tr> <tr> <td>2. CD-RAM</td><td></td></tr> <tr> <td>3. AMD</td><td>6. Hearsk</td></tr> <tr> <td>4. HDD</td><td>7. RAM</td></tr> </table> A. 2,7,4 B. 1,3,2,5 C. 3,6,7 D. 1,2,6,8 E. 7,6,5,4	1. CPU	5. Slot Processor	2. CD-RAM		3. AMD	6. Hearsk	4. HDD	7. RAM
1. CPU	5. Slot Processor								
2. CD-RAM									
3. AMD	6. Hearsk								
4. HDD	7. RAM								
29	Tentukan nama pada kolom sesuai dengan nomor dan tanda panah ...  A. 1, 2, 3, 4								

	B. 2, 3, 4, 1 C. 3, 2, 4, 1 D. 1, 3, 2, 4 E. 1, 3, 4, 2
30	Apa kepanjangan CPU ... A. Control Processing Unit B. Command Prom Unit C. Central Prom Unit D. Central Processing Unit E. Centar Pusat Unit

Dilakukan uji coba kedua dengan 12 item yang tidak valid tersebut, maka diketahui setelah dilakukan uji coba kedua bahwa butir soal yang telah diperbaiki dan ditambah serta di item yang diganti dinyatakan valid semua. Uji coba kedua ini dilakukan di kelas XI TJKT SMK Negeri 1 Sintang dengan jumlah sample uji coba 29 responden dengan rtabel 3,49 .

c. Uji reliabilitas

Uji realiabelitas tes digunakan untuk menunjukan bahwa instrument yang akan digunakan dapat dipercaya atau tidak. Dalam menghitung uji realiabilitas soal tes dengan rumus Alpa Cronbach sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{St} \right)$$

Keterangan:

R_{11} = index reliabilitas tes secara keseluruhan

K = jumlah soal

S_i = variasi skor tiap soal

S_t = variasi total

Tabel 3. 31 Klasifikasi Derajat Reliabilitas

Koefesien reliabilitas	Interpretasi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah

Sumber: Azmi 2019, p 102

Uji reliabilitas dilakukan dengan bantuan program *Anatestv4 for windows*. Berdasarkan uji coba soal tes yang dilakukan pada percobaan pertama dengan jumlah reponden sebanyak 34 siswa, didapatkan hasil reliabilitas tes adalah 0,73, artinya nilainya masuk pada kategori tinggi. Berikut hasil uji coba reliabilitas tes dengan program *anates* percobaan pertama:

RELIABILITAS TES

Rata2= 19,79

Simpan Baku=3,19

KorelasiXY= 0,58

Reliabilitas= 0,73

Uji coba tes kemudian dilakukan pada percobaan kedua dengan perbaikan pernyataan, penambahan item dan pengantian item soal tes, uji coba kedua dilakukan dengan jumlah responden sebanyak 29 siswa, kemudian hasil uji coba dilakukan analisis dengan program aplikasi *anatesv4*. Didapatkan hasil uji coba reliabilitas soal tes adalah 0,93 artinya nilai masuk pada kategori sangat tinggi. berikut hasil uji coba reliabilitas tes pada program *anates* percobaan kedua:

RELIABILITAS TES**Rata2 = 24,34****Simpan Baku = 5,84****KorelasiXY = 0,88****Reliabilitas = 0,93****d. Analisis Tingkat kesukaran soal test**

Soal tes pada sebuah penelitian perlu dilakukan analisis Tingkat kesukaran soal tes dalam setiap butir soal yang disajikan. Analisis Tingkat kesukaran soal tes bertujuan untuk mengetahui bagaimana perbandingan pada butir soal. Dalam menentukan Tingkat kesukaran pada soal tes menggunakan rumus menurut Qomariyah (2022: 76) sebagai berikut:

$$P = RH + RL / NH + NL \times 100\%$$

Keterangan:

- P : tingkat kesukaran yang dicari
- RH : jumlah teste (perserta test) pada kelompok tinggi yang dapat menjawab betul dari kelompok rendah
- RL : jumlah teste (perserta test) pada kelompok tinggi yang menjawab benar dari kelompok rendah
- NH : Jumlah kelompok pandai
- NL : jumlah kelompok tidak pandai
- 100% : jumlah jika semua benar

Interpretasi dari Tingkat kesukaran soal tes pada setiap butir dapat dilihat pada tabel 3.24 sebagai berikut:

Tabel 3. 32 Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal Tes

Interval	Interpretasi
0,00 – 0,30	Soal sukar
0,31 – 0,70	Soal sedang
0,71 – 1,00	Soal mudah

Sumber: Magdalena et al., 2021, p 204

Cara yang lain dapat digunakan untuk Penafsiran analisis

Tingkat kesukaran butir soal dalam annates sebagai berikut:

Tabel 3. 33 Tingkat Kesukaran Butir Soal Dalam Anates

Interval	Interpretasi
0% - 15%	Sangat Sukar
16% - 30%	Sukar
31% - 70%	Sedang
71% - 85%	Mudah
86% - 100%	Sangat mudah

Sumber: Magdalena et al., 2021 p 204

Tingkat kesukaran dilakukan dengan bantuan program *Anatesv4 for windows*. Tingkat kesukaran soal pada hasil uji coba soal tes yang dilakukan pada uji coba pertama dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 34 Tingkat Kesukaran Soal Pada Percobaan Pertama

No	Keterangan	Jumlah Butir Soal	Nomor butir soal
1	Sedang	6	1, 2, 6, 8, 9, 12
2	Mudah	7	13, 15, 16, 19, 22, 23, 25
3	Sangat Mudah	12	3, 4, 5, 7, 10, 11, 14, 17, 18, 20, 21, 24

Pada hasil uji coba kedua dengan jumlah utama soal tes sebanyak 30 soal diuji cobakan pada 29 responden yang

didapatkan hasil analisis tingkat kesukaran soal tes pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 35 Tingkat Kesukaran Soal Percobaan Kedua

No	Keterangan	Jumlah Butir Soal	Nomor butir soal
1	Sedang	6	1,2, 4, 8,12, 20
2	Mudah	12	5, 9, 15, 16, 18, 19, 22, 23, 25, 26, 27, 29
3	Sangat Mudah	12	3, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 21, 24, 28, 30

e. Daya pembeda soal

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu butir soal untuk dapat membedakan kelompok siswa yang menguasai materi dan siswa yang kurang menguasai materi akan ditanyakan. Dalam butir soal akan mempunyai daya pembeda yang baik, maka kelompok siswa pandai dalam menjawab benar butir soal lebih banyak dari kelompok siswa yang kurang pandai. Dalam menginterpretasikan koefisien daya pembeda soal dapat di lihat pada tabel 3.23 sebagai berikut:

Tabel 3. 36 Daya Pembeda

Index	Keterangan
$0,40 \leq D < 1,00$	Sangat baik
$0,30 \leq D < 0,39$	Baik
$0,20 \leq D < 0,29$	Cukup
$0,00 \leq D < 0,19$	Jelek
Negatif	No discrimination

Sumber: Nurhalimah et al., 2022, p 251

Dalam menentukan daya beda soal tes menggunakan rumus menurut Saputra et al. (2022) sebagai berikut:

$$D = PA - PA \text{ dengan } PA = \frac{B_A}{J_A} \text{ dan } PB = \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D = nomor index daya beda item;

PA = jumlah kelompok atas jawaban benar pada butir soal;

PB = jumlah kelompok bawah jawaban benar butir soal;

BA = banyaknya tes kelompok atas jawaban benar butir soal;

BB = banyaknya tes kelompok bawah jawaban benar butir soal;

JA = jawaban tes dalam kelompok atas;

JB = jawaban tes dalam kelompok;

Berdasarkan hasil uji coba pertama soal tes diperoleh hasil seperti tabel sebagai berikut ini:

Tabel 3. 37 Daya Pembeda Soal tes Uji Coba Pertama

No	Keterangan	Jumlah Butir Soal	Nomor butir soal
1	Sangat baik	10	1, 2, 6, 8, 12, 15, 16, 19, 23, 25
2	Baik	1	7
3	Cukup	3	14, 17, 24
4	Jelek	9	3, 4, 5, 9, 10, 11, 13, 18, 19
5	No discrimination	2	21, 22

Kemudian dilakukan uji coba kedua dengan hasil analisis daya beda soal tes seperti tabel berikut ini:

Tabel 3. 38 Daya Pembeda Soal Tes Uji Coba Ke-Dua

No	Keterangan	Jumlah Butir Soal	Nomor butir soal
1	Sangat baik	23	1, 2, 4, 8, 9, 12, 15, 16, 18, 19

			20, 23, 25, 26,
2	Baik	4	24, 27, 28, 29
3	Cukup	6	5, 13, 14, 17,
			21, 22, 30
4	Jelek	4	3, 6, 10, 11
5	No discrimination	-	-

3. Validitas perangkat pembelajaran

Validitas perangkat pembelajaran akan digunakan untuk memberikan nilai layak atau tidaknya beberapa aspek pembelajaran sebelum menggunakan, perangkat pembelajaran yang dimaksud adalah modul, produk game edukasi dan perangkat lainnya (Siregar, Holila, & Ahmad 2020: 149).

Dalam penelitian ini, penilaian terhadap validitas perangkat pembelajaran yang dilakukan dengan memberikan checklist, tabulasi data dari hasil penilaian perangkat pembelajaran berdasarkan validator yang dilakukan dengan memberikan penilaian terhadap perangkat dan instrument dengan kriteria pada skala likert pada table 3. Sebagai berikut:

Tabel 3. 39 Pedoman Kriteria Penilaian Validitas CP, KKTP,

Game Edukasi

Skala	Kriteria
1	Kurang baik
2	Cukup baik
3	Baik
4	Sangat baik

Sumber: Hendriani & Gusteti 2021, p 2433

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil angket akan diinterpretasikan berdasarkan pedoman Interpretasi sebagai berikut:

$$\text{Validitas} = \frac{\Sigma \text{skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{validator}}$$

Selanjutnya data tersebut akan dianalisis dengan menggunakan persamaan pada tabel 3.20 sebagai berikut:

Tabel 3. 40 Pedoman Interpretasi Validitas Perangkat Pembelajaran

Skor rata-rata	Kategori
1,00 – 1,75	Tidak valid
1,76 – 2,50	Kurang valid
2,51 – 3,25	Valid
3,26 – 4,00	Sangat valid

Sumber: Hendriani & Gusteti 2021, p 2433

4. Analisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran

Skala yang digunakan untuk menganalisis lembar observasi pada penelitian ini adalah skala Guttman. Skala Guttman merupakan skala pengukuran yang digunakan untuk memberikan jawaban yang bersifat jelas dan konsisten, skala yang membuat biner skor (0-1) dimana jawaban yang tertinggi diberi skor 1 dan jawaban rendah diberi skor 0 misalnya untuk jawaban ya (1) dan jawaban tidak (0) (Sudaryono, 2015: 64). Kemudian untuk mengetahui kualitas keterlaksanaan proses pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah jawaban ya responden}}{\text{Jumlah seluruh jawaban responden}} \times 100$$

Kemudian nilai presentase dikelompokkan berdasarkan kategori yang akan ditampilkan pada tabel 3.29 sebagai berikut:

Tabel 3. 41 Klasifikasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Interval Skor	Kriteria
$K \geq 90$	Sangat Baik
$80 \leq k < 90$	Cukup Baik
$70 \leq k < 80$	Baik

$60 \leq k < 70$	Kurang Baik
$K < 60$	Sangat Kurang

Sumber: Kusuma D (2017)

5. Analisis uji hipotesis

a. Uji prasyarat penelitian

1) Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk memeriksa keabsahan sample dari populasi. Syaratnya merupakan data sample dikatakan berdistribusi normal apabila skor yang diperoleh berasal dari suatu populasi yang berdistribusi normal.

Uji normalitas dalam pengolahan data ini yang menggunakan chi Kadarat. Tujuan dari uji normalitas merupakan untuk mengetahui apakah suatu variable normal atau tidak. Normal yang dimaksud mempunyai disribusi data normal. Normal atau tidaknya berdasarkan patokan disribusi normal dari data main dengan mean dan standar deviasi yang sama. Jadi pada berdasarkan uji normalitas dilakukan untuk melakukan perbandingan yang kita memiliki mean dan standar deviasi yang sama dengan data.

Langkah-langkah perhitungan normalitas sebagai berikut:

a) Mencari rata-rata hitungan (x)

$$\bar{x} = \frac{\sum f x_i}{N}$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = rata-rata hitung

$\sum f x_i$ = jumlah nilai siswa

N = jumlah siswa

b) Mencari standar deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum f i^2 - (\sum f i)^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

SD = standar deviasi

$\sum f i^2$ = jumlah kuadrat nilai siswa

$(\sum f i)^2$ = jumlah kuadrat nilai siswa

n = jumlah siswa

uji normalitas dilakukan dengan bantuan program SPSS 25. Data akan dikatakan normal jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data berdasarkan normal dan Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ maka data berdistribusi tidak normal, dimana nilai X^2_{hitung} dengan taraf signifikan (α) 0,05.

2) Uji homogenitas

Uji homognitas digunakan dalam menguji pakar sebaran data homogen atau tidak, dengan membandingkan kedua variansnya. Jika kedua kelompok data atau lebih mempunyai variasi an sama besarnya, maka uji homogentas

tidak perlu dilakukan, itu disebabkan data sudah di angap homogen. Uji homogenitas akan dilakukan apabila kelompok data tersebut berdistribusi normal.

Langkah-langkah uji homogenitas sebagai berikut:

- a) Cari F_{hitung} dengan rumus

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$$

- b) Tentukan taraf sigifikan (α)

- c) Hitung F_{tabel} dengan rumus

$$F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}} \alpha (DK \text{ varians terbesar} - 1, DK \text{ varians terkecil} - 1)$$

- d) Tentukan kriteria pengujian H_0 yaitu:

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima (homogen)

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_1 diterima (tidak homogen)

- e) Bandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel}

- f) kesimpulan

b. Uji beda

1) Uji beda minat

Uji beda minat dilakukan untuk mengukur peningkatan minat siswa pada materi perakitan komputer di kelas experiment dan kelas kontrol sebelum dan setelah pembelajaran dengan game edukasi. Adapun rumus uji t sebagai berikut:

$$t = \frac{r\sqrt{n-k}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t : t hitung

r : koefesien kolerasi

n: jumlah responden

k : banyaknya variabel

uji beda dengan uji t adalah H_0 tidak akan terhubung yang signifikan atau H_a terdapat hubungan yang signifikan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima sehingga tidak terdapat hubungan yang signifikan, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak sehingga terdapat hubungan yang signifikan.

2) Uji beda motivasi

Uji beda motivasi dilakukan untuk mengukur peningkatan motivasi siswa pada materi perakitan komputer di kelas experiment dan kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran dengan game edukasi. Adapun rumus uji t sebagai berikut:

$$t = \frac{r\sqrt{n-k}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t : t hitung

r : koefesien kolerasi

n: jumlah responden

k : banyaknya variabel

uji beda dengan uji t adalah H_0 tidak akan terhubung yang signifikan atau H_a terdapat hubungan yang signifikan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima sehingga tidak terdapat hubungan yang signifikan, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak sehingga terdapat hubungan yang signifikan.

3) Uji beda hasil belajar

Uji beda ini dilakukan untuk mengukur besar peningkatan hasil belajar siswa pada materi perakitan komputer di kelas experiment dan kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran. Adapun rumus uji t sebagai berikut:

$$t = \frac{r\sqrt{n-k}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t : t hitung

r : koefesien kolerasi

n: jumlah responden

k : banyaknya variabel

uji beda dengan uji t adalah H_0 tidak akan terhubung yang signifikan atau H_a terdapat hubungan yang signifikan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima sehingga tidak terdapat hubungan yang signifikan, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak sehingga terdapat hubungan yang signifikan.

c. Uji efektifitas

1) Uji efektifitas minat

Untuk mengetahui efektifitas minat pada game edukasi perakitan komputer, dengan menggunakan rumus effect size sebagai berikut:

$$ES = \frac{X_e - Y_e}{SD_e}$$

Dimana :

$$SDe = \sqrt{\frac{\sum (x_e - x)^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

X_e = rata-rata minat kelas experiment

X = rata-rata minat kelas control

SDe = standar deviasi kelas control

Nilai efek size yang diperoleh akan di interprestasikan ke dalam tabel 3.25 sebagai berikut:

Tabel 3. 42 Kriteria Effect Size Minat

ES	Kategori
$ES \leq 0,15$	Sangat rendah
$0,15 < ES \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < ES \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < ES \leq 1,10$	Tinggi
$ES > 1,10$	Sangat tinggi

Sumber: Tasrif et al., 2023, p 2876

2) Uji efektifitas motivasi

Untuk mengetahui efektifitas motivasi pada game edukasi perakitan komputer , dengan menggunakan rumus effect size sebagai berikut:

$$ES = \frac{X_e - Y_e}{SD_e}$$

Dimana :

$$SD_e = \sqrt{\frac{\sum (x_e - x)^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

X_e = rata-rata motivasi kelas experiment

X = rata-rata motivasi kelas control

SD_e = standar deviasi kelas control

Nilai efek size yang diperoleh akan di interprestasikan ke dalam tabel 3.25 sebagai berikut:

Tabel 3. 43 Kriteria Effect Size Motivasi

ES	Kategori
$ES \leq 0,15$	Sangat rendah
$0,15 < ES \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < ES \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < ES \leq 1,10$	Tinggi
$ES > 1,10$	Sangat tinggi

Sumber: Tasrif et al., 2023, p 2876

3) Uji efektifitas hasil belajar

Untuk mengetahui efektifitas hasil belajar pada game edukasi perakitan komputer, dengan menggunakan rumus effect size sebagai berikut:

$$ES = \frac{X_e - Y_e}{SD_e}$$

Dimana :

$$SDe = \sqrt{\frac{\sum (x_e - x)^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

X_e = rata-rata hasil belajar kelas experiment

X = rata-rata hasil belajar kelas control

SDe = standar deviasi kelas control

Nilai efek size yang diperoleh akan diinterpretasikan ke dalam tabel 3.25 sebagai berikut:

Tabel 3. 44 Kriteria Effect Size Hasil Belajar

ES	Kategori
$ES \leq 0,15$	Sangat rendah
$0,15 < ES \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < ES \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < ES \leq 1,10$	Tinggi
$ES > 1,10$	Sangat tinggi

Sumber: Tasrif et al., 2023, p 2876