

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Untuk metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Research and Development (R&D). Kemudian, untuk prosedur penelitiannya menggunakan model pengembangan Smart Learning Environment Establishment Guideline (SLEEG) yang berstandar ISO 21001:2018 dengan pendekatan ADDIE (Analyze-DesignDevelop-Implement-Evaluate). Model ini sebagai panduan dalam mengaplikasikan rancangan microlearning berbasis learning management system dalam pembelajaran yang efektif.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *One-GroupPretest-Posttest Design*. *One-Group-Pretest-Posttest Design* sendiri cz. Dalam penelitian ini, perlakuan yang dimaksud berupa pengaplikasian microlearning berbasis learning management system kepada peserta didik. Berikut tabel desain One-Group-Pretest-Posttest:

Tabel 3. 1 Desain One Group Pretest-Posttest

Pretest	Treatment	Posttest
O ₁	X	O ₂

Keterangan :

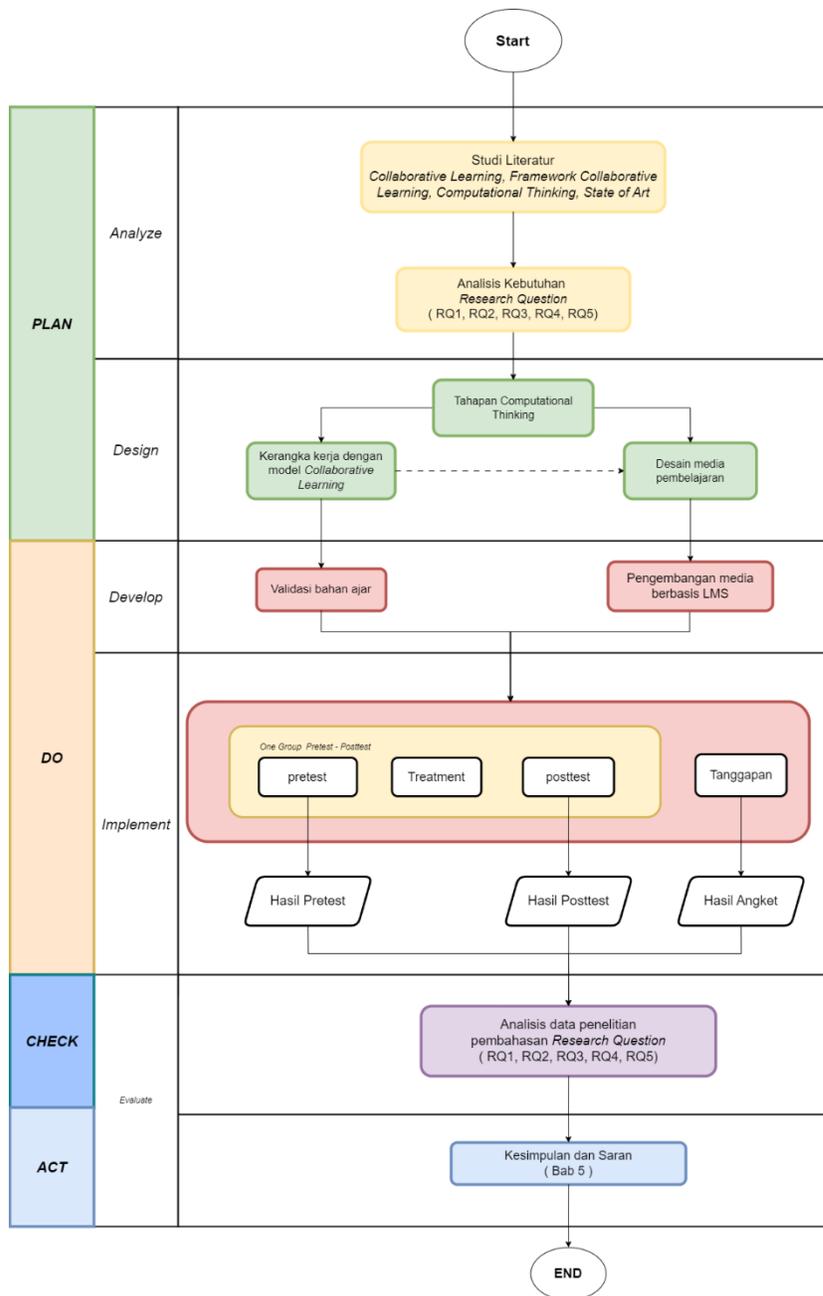
O₁ : Hasil pretest (sebelum perlakuan)

X : Perlakuan dengan menerapkan kerangka kerja collaborative learning berbasis web

O₂ : Hasil pretest (setelah perlakuan)

3.3 Prosedur Penelitian

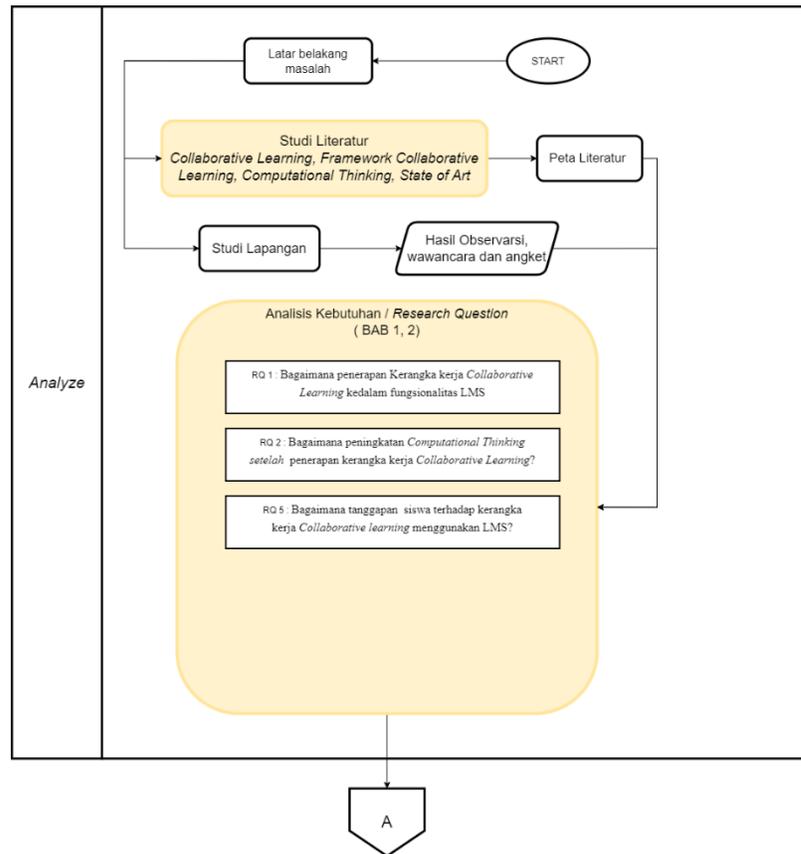
Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini menggunakan prosedur penelitian Smart Learning Environment Establishment Guideline (SLEEG). SLEEG diperuntukan sebagai panduan dalam pengembangan media pada proses pembelajaran (Rosmansyah et al., 2022). Berikut gambaran prosedur penelitian SLEEG pada penelitian ini:



Gambar 3 1 Prosedur Penelitian dengan SLEEG

Prosedur penelitian SLEEG pada gambar diatas disesuaikan dengan topik penelitian skripsi ini. Berikut Penjelasan setiap tahap prosedur penelitian dengan SLEEG:

3.3.1 Tahap Analyze



Gambar 3 2 Prosedur Penelitian Tahap Analyze

Seperti tampak pada gambar di atas pada tahap analisis peneliti melakukan identifikasi masalah dengan mengumpulkan data-data yang bersumber dari studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur digunakan untuk untuk mendapatkan landasan-landasan teori yang komprehensif. Sedangkan studi lapangan digunakan untuk mendapatkan masalah yang terjadi di lapangan berupa data primer. Berikut penjelasan detail mengenai studi literatur dan studi lapangan:

a. Studi literatur

Studi literatur membahas secara mendalam mengenai teori-teori dari kata kunci pada penelitian skripsi ini. Kata kunci tersebut diantaranya

collaborative learning, framework, dan computational thinking. Kata kunci tersebut bertindak sebagai solusi dalam memecahkan masalah sert sebagai tujuan yang akan dicapai dari penelitian skripsi ini. Selain itu, studi literatur juga membahas mengenai beberapa penelitian terkini (disebut juga *state of the art*) terkait dengan topik penelitian ini. *State of the art* juga secara umum menjelaskan arah perkembangan penelitian pendidikan ilmu komputer saat ini. Pembahasan mengenai teori dari metode penelitian SLEEG pun juga dibahas pada studi literatur ini. Referensi yang diambil dalam menyusun studi literatur ini bersumber dari jurnal-jurnal serta beberapa *conference* internasional bereputasi. Setelah semuanya sudah terkumpul, maka dibuatlah peta literatur untuk membantu pembaca memahami gambaran umum dari keseluruhan landasan teori yang telah dibangun. Hasil dari studi literatur ini dijelaskan secara rinci pada bab 2.

b. Studi Lapangan

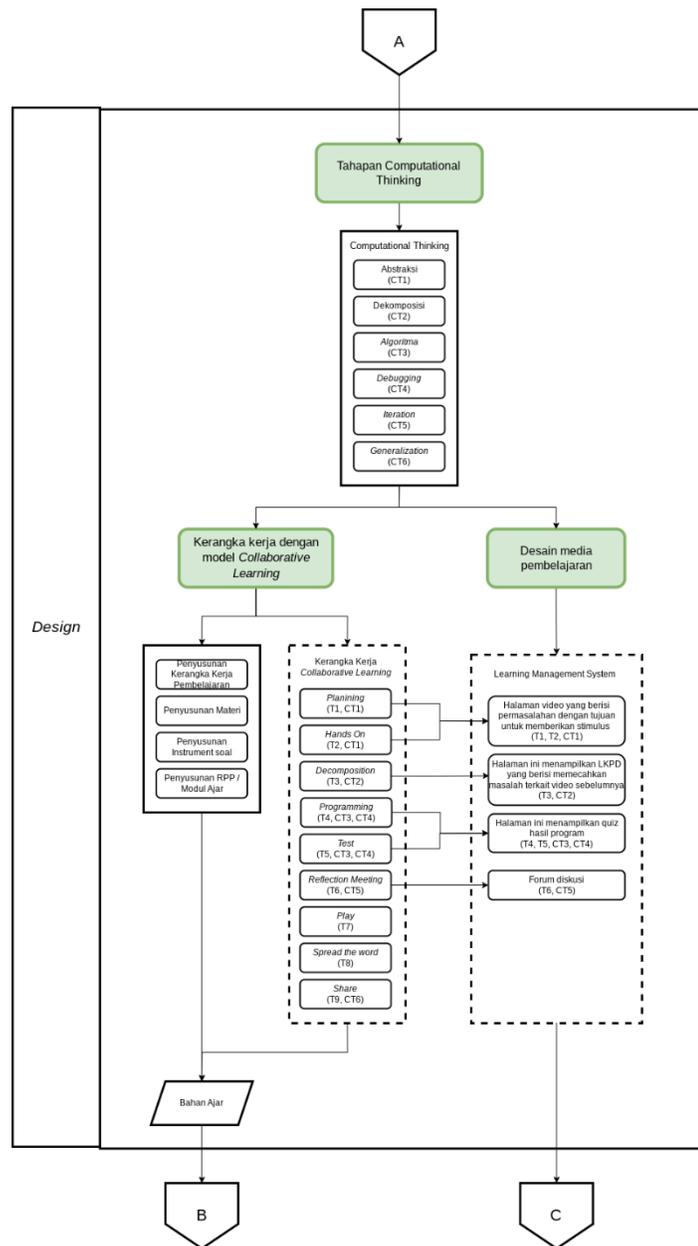
Studi lapangan dilakukan untuk mendapat permasalahan yang benar-benar terjadi di lapangan. Untuk mendapat permasalahan tersebut, peneliti melakukan pengambilan sampel di SMK Negeri 4 Bandung jurusan Pengembangan Perangkat Lunak Gim (PPLG). Beberapa metode dalam pengambilan data primer telah dilakukan dengan: pengisian angket oleh siswa, wawancara guru, dan dokumen hasil penilaian pada materi yang dianggap oleh siswa sebagai materi yang sulit untuk dipelajari. Pengisian angket diambil untuk mendapat permasalahan mengenai materi yang dianggap sulit serta beberapa solusi media pembelajaran yang disukai dan dianggap ampuh dalam menyelesaikan persoalan tersebut dari perspektif siswa. Sama halnya dengan guru, untuk pengambilan data dari perspektif guru kami melakukan wawancara secara mendalam. Hal itu dilakukan sebab gurulah yang paling mengetahui situasi yang terjadi di lapangan.

Sebagai pendukung, kami pun mengambil data penilaian atau evaluasi dari materi yang dianggap sulit tersebut.

c. Analisis Kebutuhan

Dalam memecahkan masalah yang telah diambil melalui studi literatur dan studi lapangan, maka perlu untuk menentukan kebutuhan yang akan diperlukan dalam merancang solusinya. Kebutuhan tersebut diambil berdasarkan beberapa analisis berbagai sisi, seperti: analisis kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan perangkat lunak (software), dan analisis perangkat keras (hardware).

3.3.2 Tahap Design

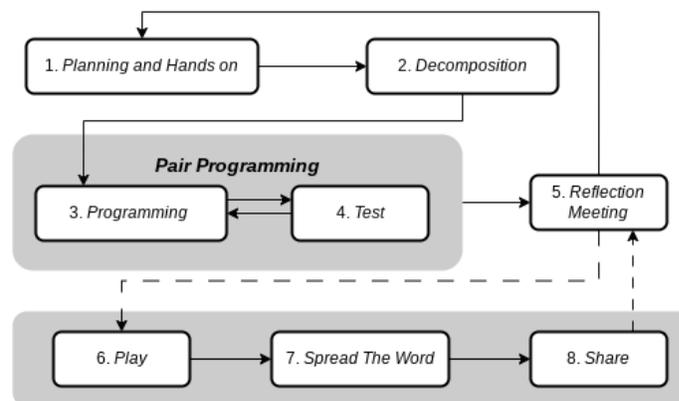


Gambar 3.3 Prosedur Penelitian Tahap Design

Pada tahap ini, peneliti merancang kerangka kerja *collaborative learning* serta perancangan media yang akan dikembangkan berbasis learning management system berdasarkan rancangan pembelajarannya.

- a. Rancangan Pembelajaran Rancangan pembelajaran yang dibuat akan menghasilkan bahan ajar. Adapun rancangan pembelajaran yang dibuat antara lain sebagai berikut.
1. Penyusunan tujuan pembelajaran berdasarkan capaian pembelajaran untuk mata pelajaran Pengembangan perangkat lunak dan gim pada fase E pada elemen pemograman terstruktur.
 2. Penyusunan materi pembelajaran berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah disusun sebelumnya. Materi yang akan dijabarkan yakni percabangan.
 3. Penyusunan instrumen soal dari materi untuk digunakan sebagai pretest dan posttest.
 4. Penyusunan modul ajar untuk menjelaskan keseluruhan rancangan pelaksanaan kegiatan pembelajaran secara lebih mendetail.

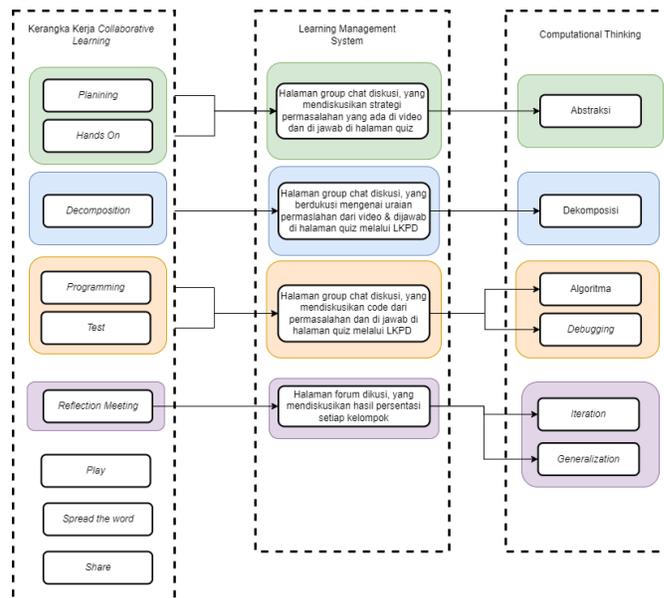
Kerangka kerja yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas ialah :



Gambar 3 4 Kerangka kerja collaborative learning

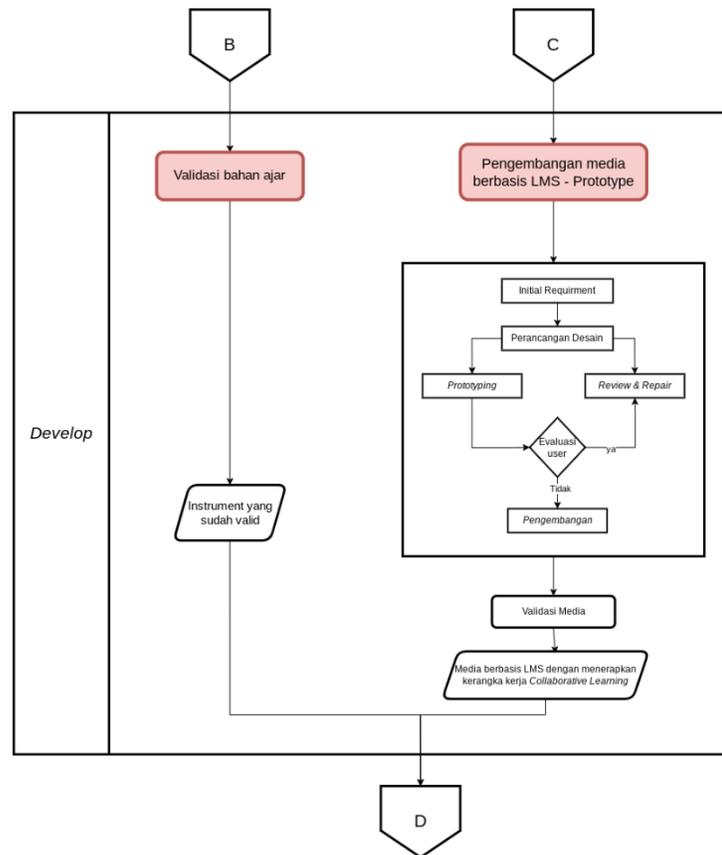
- b. Rancangan Media

1. Perancangan proses bisnis, untuk mengetahui secara garis besar alur yang akan dilakukan oleh masing-masing peran. Adapun peran - perannya yang akan dijabarkan antara lain: administrator, guru, siswa, dan konten media interaktif.
2. Perancangan storyboard, untuk mengetahui tampilan dari setiap alur yang akan dilakukan dengan disajikan desain setiap halaman.
Media yang dikembangkan akan menggunakan tahapan dari kerangka kerja *collaborative learning* terhadap *computational thinking* siswa :



Gambar 3 5 Rancangan Media menerapkan kerangka kerja CL untuk CT

3.3.3 Tahap Development



Gambar 3 6 Prosedur Penelitian Tahap Develop

Pada tahap ini merupakan turunan dari desain pembelajaran dan desain media. Bahan ajar seperti materi dan instrumen soal yang telah dibuat akan melewati proses uji validasi oleh ahli. Begitupun dengan media yang telah dikembangkan. Pengembangan dilakukan secara bertahap dari mulai perancangan desain, prototyping, hingga review dan repair. Selain bertahap, pengembangannya juga berulang ketika melewati proses uji validasi media oleh ahli. Dengan validasi oleh ahli, materi, instrumen soal, dan media akan dikatakan layak digunakan pada proses penelitian.

Aspek-aspek penilaian untuk menguji kelayakan materi dan media yang akan diimplementasikan nantinya mengacu pada instrument Learning

Object Review Instrument (LORI). LORI adalah alat untuk mengevaluasi kualitas materi atau media dengan mempertimbangkan aspek-aspek tertentu (Topali & Mikropoulos, 2019). Adapun aspek penilaian LORI menggunakan skala likert, yang direpresentasikan dengan pilihan angka 1-5. Berikut aspek-aspek yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 2 Aspek penilaian LORI pada Materi

Kriteria Penilaian	Penilaian				
	1	2	3	4	5
Kualitas Materi (<i>Content Quality</i>)					
Ketelitian materi					
Ketepatan materi					
Keselarasan dalam menyajikan materi					
Kesesuaian dalam tingkatan detail materi					
Aspek Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)					
Kesesuaian materi dan tujuan pembelajaran					
Kesesuaian dengan kegiatan pembelajaran					
Kesesuaian dengan penilaian dalam pembelajaran					
Kelengkapan dan kualitas bahan ajar					
Umpan balik dan adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)					
Pemberitahuan umpan balik terhadap hasil evaluasi					
Motivasi (<i>Motivation</i>)					
Kemampuan untuk memotivasi dan menarik minat siswa					

Tabel 3. 3 Aspek penilaian LORI pada Media

Kriteria Penilaian	Penilaian				
	1	2	3	4	5
Presentasi desain (<i>Presentation Design</i>)					
Kreatif dan inovatif					
Komunikatif: Mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang baik dan efektif.					
Unggul: Memiliki kelebihan dibanding media pembelajaran lain ataupun konvensional					
Interaksi penggunaan (<i>Interaction Usability</i>)					
Kemudahan navigasi					
Tampilan antarmuka konsisten					
Kualitas fitur antarmuka					
Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)					
Kemudahan media digunakan oleh siapapun					
Desain kontrol dan format penyajian untuk mengakomodasi kekurangan dan kebutuhan siswa					
Penggunaan kembali (<i>Reusability</i>)					
Dapat dikembangkan/ digunakan kembali pada pembelajaran yang sama maupun berbeda					
Kepatuhan terhadap standar internasional dan spesifikasinya.					

Data uji instrumen validasi ahli dianalisis menggunakan *rating scale* (Sugiyono, 2013). Dalam menganalisis data uji validasi tersebut, baik materi

maupun media dari beberapa aspek pada tabel 3.2 dan tabel 3.3 di atas, maka hasilnya dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3. 1 Presentase skor kategori data

Dengan

$$\text{skor ideal} = \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah responden} \times \text{jumlah butir}$$

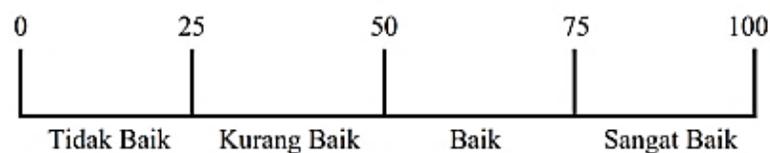
Keterangan :

P : Presentase skor

skor ideal : Skor semua responden memilih jawaban tertinggi

skor hasil pengumpulan data : Skor yang didapat dari setiap butir soal yang dikumpulkan.

Berikutnya, tingkat validasi media dalam penelitian ini diklasifikasikan ke dalam empat kategori dengan skala sebagai berikut:



Gambar 3 7 Interval Kategori Hasil Validasi Ahli

Selain disajikan pada gambar interval, tingkat validasi media dapat direpresentasikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Klasifikasi Perhitungan Nilai Validasi oleh Ahli

Skor Presentase (%)	Kriteria
---------------------	----------

0 – 25	Tidak Baik
25 – 50	Kurang Baik
50 – 75	Baik
75 - 100	Sangat Baik

Adapun untuk validasi terhadap instrumen soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* disajikan dalam bentuk kartu soal dengan beberapa aspek. Aspek-aspek yang dimaksud pada penelitian skripsi ini ialah materi pembelajaran, kesesuaian ranah kognitif, serta kesesuaian ranah *computational thinking*-nya. Untuk lebih jelasnya berikut tabel tampilan kartu soal yang akan divalidasi oleh ahli.

Tabel 3. 5 Kartu soal untuk validasi ahli

Materi:	Nomor soal:	Soal:
Ranah Kognitif:	Kunci Jawaban:	
Indikator soal:	Kesesuaian dengan ranah kognitif: - Ya - Tidak	

<i>Computational Thinking:</i>	Kesesuaian dengan ranah CT: - Ya - Tidak		
Kesesuaian soal dengan indikator: - Ya - Tidak		Sumber	Catatan:

Untuk dapat digunakan, soal *pretest* dan *posttest* harus dianalisis dengan melakukan pengujian terlebih dahulu kepada peserta didik yang sebelumnya telah diberikan pengajaran mengenai sistem operasi. Setelah itu, data hasil pengerjaan peserta didik tersebut akan melalui beberapa tahap seperti: uji validitas, uji reabilitas, uji daya pembeda, dan menentukan indeks kesukaran. Hal-hal tersebut bisa dijelaskan secara detail sebagai berikut.

a) Uji validitas

Uji validitas digunakan sebagai ukuran dalam menunjukkan tingkat validitas suatu instrumen soal (Arikunto, 2021). Validitas berarti menunjukkan seberapa tepat dan cermat suatu instrumen (dalam hal ini *pretest* dan *posttest*) dalam melakukan fungsi ukurannya, yaitu mengukur tingkat pemahaman berdasarkan kemampuan *computational thinking* peserta didik. Tingkat validitas instrument soal bisa menunjukkan kriteria sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi. Pada penelitian kali ini, teknik pengujian validitas menggunakan korelasi *Bivariate Pearson (Product Moment Pearson)*, dengan rumus sebagai berikut.

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

Rumus 3. 2 Uji validitas dengan Bivariate Pearson

Keterangan:

r = Koefisien korelasi validitas

N = Jumlah subjek

X = Item soal

Y = Total item soal

Dalam menentukan kategori soal, maka bisa ditentukan dari nilai koefisien korelasi validitas yang telah didapat dari rumus diatas dengan rentang sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Kriteria Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Kategori Soal
$0,8 \geq r \geq 1,0$	Sangat tinggi
$0,6 \geq r > 0,8$	Tinggi
$0,4 \geq r > 0,6$	Cukup
$0,2 \geq r > 0,4$	Rendah
$0,0 \geq r > 0,2$	Sangat Rendah

b) Uji reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur seberapa konsisten instrumen soal yang digunakan sebagai alat ukur. Dengan tingkat konsisten yang tinggi, maka tes tersebut memiliki taraf kepercayaan yang tinggi (Arikunto, 2021). Pada penelitian ini dilakukan uji reliabilitas pada

instrumen soal *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan formulasi Kuder-Richardson ke-21 (KR-21) dengan rumus sebagai berikut:

$$r_i = \left(\frac{K}{K-1} \right) - \left(1 - \frac{M(K-M)}{K \cdot st^2} \right)$$

Rumus 3. 3 reliabilitas dengan formulasi KR-21

Keterangan:

- r_i = Reliabilitas tes keseluruhan
- K = Jumlah item dalam instrumen
- M = Rata-rata skor total
- St^2 = Varians soal

Adapun interpretasi dalam menentukan kriteria dari reliabilitas yang telah didapatkan menggunakan rumus diatas adalah dengan rentang sebagai berikut:

Tabel 3. 7 Kriteria interpretasi reliabilitas

Koefisien Validitas	Kategori Soal
$0,8 \geq r_i \geq 1,0$	Sangat tinggi
$0,6 \geq r_i > 0,8$	Tinggi
$0,4 \geq r_i > 0,6$	Sedang
$0,2 \geq r_i > 0,4$	Rendah
$0,0 \geq r_i > 0,2$	Sangat Rendah

c) Indeks kesukaran

Indeks kesukaran digunakan sebagai perbandingan antara peserta didik yang menjawab benar dan peserta didik yang menjawab salah. Jadi, bisa dikatakan indeks kesukaran menyatakan suatu peluang menjawab benar pada suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu. Semakin tinggi indeks kesukaran, maka soal diintrepertasi semakin mudah, begitupun sebaliknya. Namun instrumen soal dinyatakan baik ketika indeks kesukarannya seimbang (Arikunto, 2021). Adapaun dalam menguji tingkat kesukaran dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{\sum X}{S_m N}$$

Rumus 3. 4 Indeks Kesukaran

Keterangan:

- P = Indeks kesukaran
 x = banyaknya peserta didik menjawab benar
 Sm = Skor maksimum pada soal
 N = jumlah peserta didik

Adapun interpretasi indeks tingkat kesukaran yang telah ditemukan dengan menggunakan rumus diatas adalah dengan rentang sebagai berikut.

Tabel 3. 8 Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria Soal
P < 0,30	Sukar
0,30 <P < 0,70	Sedang
0,70 <P < 1,00	Mudah

d) Daya pembeda

Uji daya pembeda digunakan untuk membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah dalam menjawab soal (Arikunto, 2021). Uji daya pembeda dilihat dari perbandingan skor total dari masing-masing peserta didik. Biasanya peserta didik akan dikelompokkan menjadi kelompok atas dan kelompok bawah yang diurutkan berdasarkan skor terbesar hingga skor terkecil. Rumus yang digunakan untuk menguji daya pembeda adalah:

$$D = \frac{JK_a}{nK_a} - \frac{JK_b}{nK_b}$$

Rumus 3. 5 Uji daya pembeda

Dimana $nK_a = nK_b$

Keterangan:

D = indeks daya pembeda

JKa = banyaknya peserta didik kelompok atas menjawab benar

JKb = banyaknya peserta didik kelompok bawah menjawab benar

nKa= Banyaknya peserta didik pada kelompok atas

nKb = Banyaknya peserta didik pada kelompok bawah

Adapun kriteria dari daya pembeda yang sudah didapat dengan menggunakan rumus diatas adalah dengan rentang sebagai berikut.

Tabel 3. 9 Kriteria Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda (DP)	Kriteria
--------------------------	----------

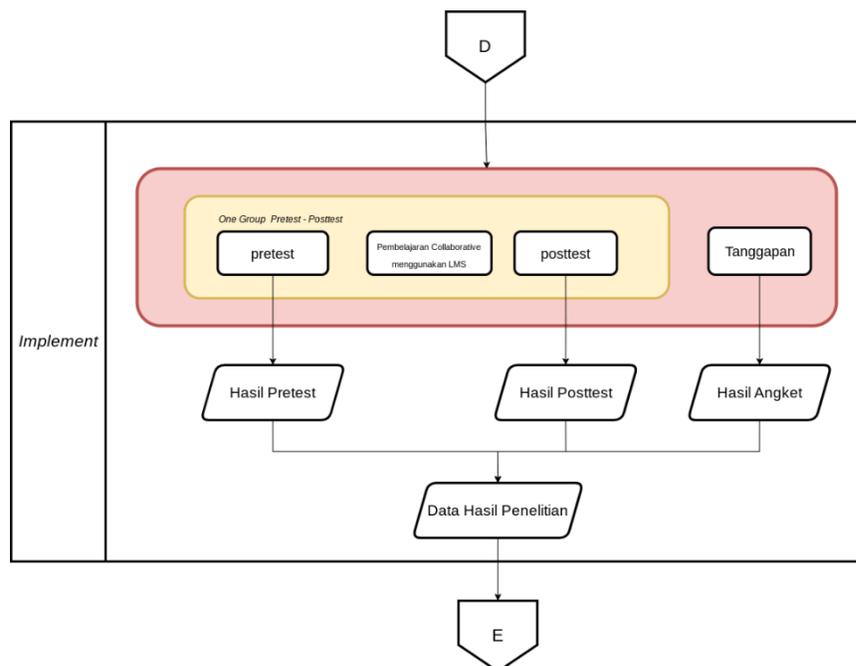
Tasha Agnita Drajat, 2024

KERANGKA KERJA COLLABORATIVE LEARNING UNTUK MENINGKAT COMPUTATIONAL THINKING
PADA MATA PELAJARAN PERCABANGAN

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

$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 \leq DP \leq 0,20$	Buruk
$D < 0,00$	Tidak digunakan

3.3.4 Tahap Implementation



Gambar 3 8 Prosedur Penelitian Tahap Implementation

Pada tahap implementasi, peneliti mulai melakukan penelitian di sekolah dengan bahan ajar dan media yang sudah dianggap layak oleh ahli. Seperti tampak pada gambar di atas, proses ini dilakukan per pertemuan. Adapun tahapannya diawali pemberian soal *pretest* di pertemuan pertama, lalu melakukan proses *treatment* berupa pembelajaran sesuai dengan model

Tasha Agnita Drajat, 2024

KERANGKA KERJA COLLABORATIVE LEARNING UNTUK MENINGKAT COMPUTATIONAL THINKING
PADA MATA PELAJARAN PERCABANGAN

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

pembelajaran yang telah dijelaskan di dalam modul ajar, lalu diakhiri dengan soal *posttest* di akhir pertemuan. Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai, peserta didik diminta untuk memberi tanggapannya terkait pengalaman mereka saat menggunakan mediana. Sama seperti validasi materi dan media, tanggapan siswa pun menggunakan skala ini, namun dengan representasi: STS (Sangat Tidak Setuju), TS (Tidak Setuju), RG (Ragu-tagu), S (Setuju), dan SS (Sangat Setuju). Adapun instrumen penerimaan siswa menggunakan model *Technology Acceptance Model* (TAM). TAM adalah salah satu model atau framework psikologi dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan teknologi. Alasan menggunakan model TAM adalah karena TAM pada proses penerimaan teknologi dalam konteks pembelajaran saat ini sedang banyak diteliti (Granić & Marangunić, 2019).

Tabel 3. 10 Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media

	Pernyataan	Penilaian				
		STS	TS	RG	ST	SS
Persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (<i>Perceived Usefulness</i>)						
1	Media Pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman tentang materi pelajaran					
2	Media Pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran					
3	Media dapat meningkatkan capaian pembelajaran					
Persepsi tentang kemudahan penggunaan (<i>Perceived Ease of Use</i>)						
4	Media ini memiliki prosedur yang jelas dan mudah dipahami					

5	Media ini dengan mudah dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran saya					
6	Saya merasa bahwa media ini mudah untuk digunakan					
Sikap dalam menggunakan (<i>Attitude Toward Use</i>)						
7	Media ini membuat pembelajaran lebih menarik					
8	Media ini membuat pembelajaran lebih menyenangkan					
9	Media ini cocok digunakan untuk media pembelajaran					
Perilaku untuk tetap menggunakan (<i>Behavioral Intention to Use</i>)						
10	Saya pasti menggunakan media pembelajaran ini untuk alat belajar					
11	Saya berpikir saya akan sering menggunakan media pembelajaran ini					
12	Saya akan merekomendasikan media pembelajaran ini kepada teman					

Tahap berikutnya yaitu menghitung hasil dari beberapa aspek tanggapan media. Teknik analisis tanggapan media menggunakan *rating scale*. Perhitungan *rating scale* dapat ditentukan dengan rumus:

$$p = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3. 6 Presentase Skor Kategori Data

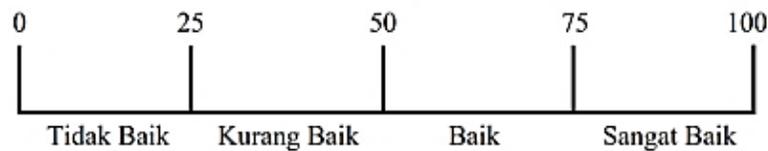
Keterangan:

P = Presentase skor

skor ideal = skor tertinggi jumlah responden jumlah butir

skor hasil pengumpulan data = skor yang didapat dari setiap butir soal yang dikumpulkan

Langkah berikutnya yaitu mengukur hasil perhitungan skala yang digolongkan menjadi empat kategori. Dapat dilihat pada gambar



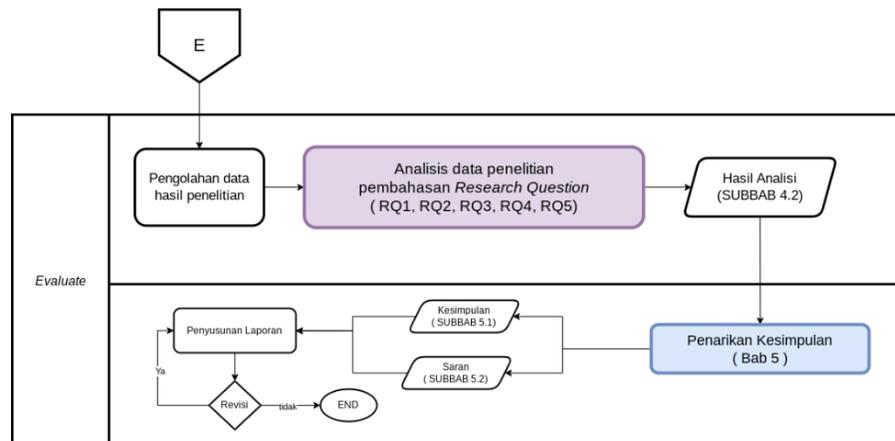
Gambar 3 9 Interval Kategori Hasil Tanggapan Media

Gambar tersebut direpresentasikan dalam bentuk tabel maka akan seperti tabel berikut:

Tabel 3. 11 Klasifikasi Nilai Hasil Tanggapan Siswa Terhadap Media

Skor persentase (%)	Kriteria
75 – 100	Sangat Baik
50 – 75	Baik
25 – 50	Kurang Baik
0 – 25	Tidak Baik

3.3.5 Tahap Evaluate



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian Tahap Evaluate

Pada tahap evaluasi, seperti pada gambar 3.9 peneliti mulai melakukan pengolahan data penelitian yang diambil dari hasil *pretest*, *posttest*, dan kuesioner tanggapan siswa yang sebelumnya disebar di tahap implementasi. Kemudian peneliti akan melakukan analisis data penelitian dari data yang diolah sehingga akan didapat hasil dari penelitian skripsi ini.

Dalam menganalisis data dari instrumen tes hasil belajar tersebut, maka akan dilakukan uji hipotesis, uji *normalized gain*, dan presentase kenaikan hasil belajar. Berikut penjelasan lengkap mengenai hal-hal tersebut.

a) Uji Hipotesis

Uji hipotesis bertujuan untuk menguji kebenaran hipotesis dalam penelitian dan digunakan untuk membuat kesimpulan atau generalisasi. Tahapan uji hipotesis meliputi uji normalitas dan uji *paired t test*. Uji normalitas menentukan apakah data berdistribusi normal, pada penelitian ini dilakukan dengan uji *Shapiro Wilk* (Sugiyono, 2013). Uji *paired t test* membandingkan rata-rata dua kelompok dengan syarat data terdistribusi normal. Perumusan hipotesis untuk kedua uji tersebut adalah sebagai berikut.

1) Uji Normalitas

Dalam melakukan uji normalitas dengan *saphiro wilk*, maka penulis menggunakan persamaan:

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

Rumus 3. 7 Rumus Uji Normalitas dengan Shapiro Wilk

Dengan nilai D didapat dari persamaan:

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \underline{X})$$

Rumus 3. 8 Rumus Koefisien Tes Saphiro Wilk

Kemudian setelah didapat T_3 bandingkan dengan tabel Shapiro wilk, sehingga didapat nilai signifikansinya. Berikut ketentuannya:

- H_0 : Data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal
- H_1 : Data *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal

Dengan kondisi:

- Jika nilai sig. > 5%, maka H_1 ditolak
- Jika nilai sig. < 5%, maka H_0 ditolak

2) Uji *paired t test*

Dalam melakukan uji *paired t test*, maka data harus berdistribusi normal. Dalam melakukan uji *paired t test* penulis menggunakan persamaan:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{(n-2)}}{\sqrt{(1-r^2)}}$$

Rumus 3. 9 Uji *paired t test*

Jika sudah mendapatkan t_{hitung} , maka didapat kesimpulan dengan ketentuan:

H_0 : Tidak adanya hasil peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran *learning management system* dengan menerapkan Kerangka kerja Collaborative learning

H_1 : Adanya hasil peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran *learning management system* dengan menerapkan Kerangka kerja Collaborative learning

Dengan kondisi:

Jika nilai sig. > 5%, maka H_1 ditolak

Jika nilai sig. < 5%, maka H_0 ditolak

b) Uji *Normalized Gain*

Uji *normalized gain* digunakan untuk mengukur sejauh perkembangan kemampuan *computational thinking* siswa untuk menjawab berbagai persoalan terkait dengan aspek-aspek *computational thinking*. setelah menggunakan media pembelajaran *learning management system* dengan menerapkan *Kerangka kerja Collaborative learning*. Dengan begitu, dengan uji *normalized gain* akan dapat mengukur efektifitas dari aplikasi yang telah dirancang dari perubahan peningkatan aspek-aspek *computational thinking*. Adapun gain dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$G = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{100 - \text{pretest}}$$

Rumus 3. 10 n-Gain

Adapun hasil perhitungan nilai gain dapat diklasifikasikan dalam beberapa kriteria dengan rentang sebagai berikut.

Tabel 3. 12 Tabel Kriteria Uji Gain berdasarkan Nilai G

Nilai G	Kriteria
$G < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
$G > 0,7$	Tinggi

Untuk hasil dari uji *N-gain* pada setiap peserta didik dapat dibagi menjadi tiga kelompok sebaran data pada nilai *pretest*, di antaranya:

- Kelompok atas, yaitu kelompok dengan nilai *pretest* > Rerata + simpangan baku.
- Kelompok tengah, yaitu kelompok dengan Rerata + Simpangan baku \geq nilai *pretest* \geq Rerata – simpangan baku
- Kelompok bawah, yaitu kelompok dengan nilai *pretest* < Rerata - simpangan baku.

c) Instrumen Soal

Instrumen soal akan dibuat sesuai dengan karakteristik soal yang akan diselesaikan menggunakan komponen *computational thinking*. Berikutnya yakni soal akan divalidasi oleh ahli untuk menilai kelayakan dan kesesuaian soal dengan komponen *computational thinking*. Soal tersebut dibagi menjadi dua jenis yaitu soal formatif dalam bentuk pilihan ganda dan soal sumatif dalam bentuk uraian, dan akan diuji cobakan untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal sehingga dapat disimpulkan layak atau tidaknya soal tersebut digunakan sebagai pengukuran problem *computational thinking* siswa..

d) Instrumen Penilaian Kerangka kerja Collaborative learning terhadap *Computational Thinking*

Instrumen ini dikembangkan peneliti berdasarkan tahapan pada model *collaborative learning* serta dimensi kemampuan pada

computational thinking. Instrumen ini berupa kuisioner yang digunakan memperoleh data yang berkaitan dengan pembelajaran yang menerapkan model *collaborative learning* untuk *computational thinking* siswa. Adapun indikator yang digunakan yakni dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 13 Indikator Framework CL terhadap CT

	Aspek	Indikator
Tahap 1 – <i>Framework collaborative learning</i>	<i>Planning and hands on</i>	Merencanakan strategi untuk memecahkan permasalahan
Tahap 1 – <i>Computational thinking</i>	<i>Abstraksi</i>	Menyederhanakan masalah dengan menghilangkan detail yang tidak relevan
Tahap 2 - <i>Framework collaborative learning</i>	Decompositon	Menguraikan permasalahan yg lebih kecil, membuat konsep algoritma untuk di implementasikan
Tahap 2 – <i>Computational thinking</i>	<i>Decompositon</i>	Memastikan bahwa semua siswa memecahkan masalah menjadi lebih detail.
Tahap 3 - <i>Framework collaborative learning</i>	<i>Programming dan test</i>	Memastikan bahwa semua siswa membuat program dari permasalahan tersebut
Tahap 3 – <i>Computational thinking</i>	<i>Algoritma and Debugging</i>	Membantu dalam memahami solusi dengan debugging kode.
Tahap 4 - <i>Framework collaborative learning</i>	<i>Reflection Meeting</i>	Merefleksi proses rangkaian kegiatan
Tahap 4 – <i>Computational thinking</i>	<i>Iteration and Generalization</i>	Memastikan bahwa siswa dapat memahami implementasi materi kedalam kehidupan sehari – hari

Selain data dari instrumen *pretest* dan *posttest*, terdapat instrumen tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan media *learning management system* dengan menerapkan kerangka kerja *collaborative learning*. Seperti yang dikemukakan dalam pembahasan tahap implementasi, rentang skor tanggapan siswa mulai dari STS, TS, RG, S, dan SS. Adapun jika dikonversi ke dalam data kuantitatif maka akan menjadi berikut.

Tabel 3. 14 Konversi Tanggapan Terhadap Kriteria Skor

Jawaban	Kriteria
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Ragu-ragu (RG)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Kemudian, setelah data diubah dalam bentuk angka, maka hitung presentase kategori data menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3. 11 Presentase Kategori Data

Dengan:

skor perolehan = jumlah skor yang diberikan seluruh siswa
pada suatu butir soal

skor ideal = skor tertinggi x jumlah responden x jumlah butir

Keterangan:

P : angka presentase

skor perolehan : skor yang diperoleh dari butir soal

skor ideal : Skor semua responden memilih jawaban tertinggi

Adapun kategori dari skor yang didapat dengan menggunakan rumus 3.8 dapat dijelaskan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3. 15 Klasifikasi Nilai Hasil Tanggapan Siswa dan kerangka kerja CL menggunakan Media LMS

Skor persentase (%)	Kriteria
75 – 100	Sangat Baik
50 – 75	Baik
25 – 50	Kurang Baik
0 – 25	Tidak Baik

Dari hasil penelitian yang diperoleh, maka akan didapat kesimpulan dan saran yang akan disajikan pada Bab 5. Saran yang diberikan tentu digunakan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya. Setelah itu dilakukan tahap revisi penyusunan laporan yang akan dikemukakan setelah proses pra-sidang.

3.4 Partisipan Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa dari program keahlian Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (PPLG) SMK Negeri 4 Bandung. Partisipan penelitian yang dituju yaitu siswa dari kelas X – PPLG 2 dengan jumlah siswa 32 orang. Dasar pengambilan kelas X – PPLG 2 yakni sekolah menerapkan sistem blok, dimana mata pelajaran keahlian hanya dipelajari oleh kelas X-PPLG 2 pada semester tersebut.