

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bagian ini, akan dijelaskan prosedur yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan dan menentukan jawaban dari masalah yang dikemukakan. Prosedur yang digunakan dalam penelitian tertuang dalam metode penelitian sebagai berikut: 1) Jenis dan desain penelitian; 2) Populasi dan sampel penelitian; 3) Instrumen penelitian dan pengembangannya; 4) Prosedur dan pelaksanaan penelitian; 5) Teknik pengumpulan data dan analisis data.

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode *quasi-eksperimen* dan skema desain penelitian yang digunakan adalah desain faktorial yang bertujuan untuk mengkaji efek perlakuan model *Project-Based Blended Learning* dengan *Cognitive Conflict Strategy* (PjBBL-CCS) pada suatu kelas dengan memperhatikan peringkat sekolah dan pengetahuan awal matematis terhadap peningkatan *Mathematical Spatial Literacy* (MSL), *Mathematical Logical Thinking* (MLT) dan pencapaian *Mathematical Self-Concept* (MSC). Penentuan peringkat sekolah didasarkan pada nilai rata-rata matematika yang diperoleh dari ujian nasional yang terbagi menjadi tiga peringkat sekolah, yakni: tinggi, sedang dan rendah. Dalam penelitian ini dipilih siswa pada sekolah peringkat tinggi dan siswa pada sekolah peringkat sedang. Tidak dipilihnya siswa pada sekolah peringkat rendah diasumsikan bahwa pada sekolah peringkat rendah sarana dan prasarana yang menunjang pembelajaran *online* masih kurang dan belum semua siswa memiliki *gadget* yang mendukung dalam penggunaan aplikasi LMS, sehingga besar kemungkinan pelaksanaan pembelajaran tidak akan optimal dibandingkan sekolah peringkat tinggi dan sekolah peringkat sedang.

Adapun penentuan satu sekolah yang termasuk sekolah peringkat tinggi dan sekolah peringkat sedang dilakukan secara acak, dari satu sekolah yang terpilih diambil dua kelas untuk dijadikan kelompok eksperimen 1 yang diberikan

PjBBL-CCS dan kelompok eksperimen 2 yang diberikan PBL. Penentuan kelompok PjBBL-CCS dan kelompok PBL pada masing-masing sekolah dilakukan sesuai metode yang digunakan yaitu *quasi-experiment*. Penelitian *quasi-experiment* menurut Creswell (2014); Ary, Jacobs, dan Sorensen (2010) subjek penelitian tidak dapat dipilih secara acak untuk ditempatkan pada suatu kelas tertentu atau kondisi tertentu, tetapi peneliti menerima keadaan subjek seadanya. Lebih lanjut Creswell (2014) memaparkan alasan tidak boleh dilakukan pengacakan subjek yang sudah ada untuk membentuk kelompok-kelompok baru dikarenakan pengacakan subjek ke dalam kelompok baru dianggap dapat mengganggu sistem dan pembelajaran di kelas.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain faktorial. Dalam penelitian pendidikan, *non-equivalent control group design* sering digunakan dengan melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen 1 yang diberikan PjBBL-CCS dan kelompok eksperimen 2 yang diberikan PBL yang sama sama diberikan tes awal dan tes akhir, akan tetapi sampel pada kedua kelompok tidak dipilih secara random seperti siswa dalam satu kelas tertentu (Campbell & Stanley, 1966).

Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1
Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
Eksperimen 1	Y_1	X_1	Y_2
Eksperimen 2	Y_1	X_2	Y_2

(Sugiyono , 2008:112)

Keterangan:

X_1 : *Treatment* PjBBL-CCS

X_2 : *Treatment* PBL

Y_1 : *Pretest*

Y_2 : *Posttest*

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah *Mathematical Spatial Literacy* (MSL), *Mathematical Logical Thinking* (MLT) dan *Mathematical Self-*

Concept (MSC), penerapan model pembelajaran (PjBBL-CCS dan PBL), peringkat sekolah dan pengetahuan awal matematis. Variabel model pembelajaran, peringkat sekolah (tinggi dan sedang), serta pengetahuan awal matematis siswa (tinggi, sedang dan rendah) merupakan variabel bebas, sedangkan MSL, MLT dan MSC merupakan variabel terikat. Dalam penelitian ini perlakuan terhadap variabel bebas menggunakan desain faktorial 2x2 dan desain faktorial 2x3, Borg dan Gall (1989) menjelaskan bahwa desain faktorial 2x2 merupakan desain yang terdiri dari dua variabel bebas yang masing-masing memiliki dua variasi yang di manipulasi dalam waktu yang sama sedangkan desain faktorial 2x3 merupakan desain yang terdiri dari dua variabel bebas di mana variabel bebas pertama memiliki dua variasi dan variabel bebas kedua terdiri dari tiga variasi yang di manipulasi dalam waktu bersamaan.

Desain faktorial 2x2 yang menjadi variabel bebas pertama adalah peringkat sekolah (A) dengan variasi peringkat tinggi (A1) dan peringkat sedang (A2). Variabel bebas kedua adalah model pembelajaran (B) dengan variasi PjBBL-CCS (B1) dan *Problem-Based learning* (B2). Desain faktorial yang pertama dalam penelitian ini terdiri dari empat kelompok, setiap kelompok merupakan kombinasi dari kedua faktor tersebut yaitu A1B1, A1B2, A2B1, A2B2. Dalam desain faktorial ini peneliti dapat melihat efek utama (*main effect*), yaitu efek utama pada baris atau kolom tanpa memperhatikan sel-selnya. Sedangkan efek lain yang ditimbulkan adalah efek sederhana (*simple effect*), yaitu efek baris tertentu dengan memperhatikan tingkatan (variasi) pada kolom atau efek kolom tertentu dengan memperhatikan tingkatan (variasi) pada baris. Selain itu, dalam desain faktorial juga dapat dilihat interaksi diantara variabel. Dikatakan terdapat interaksi jika model pembelajaran yang berbeda memberikan efek yang berbeda pada masing-masing tingkatan. Desain penelitian ke satu yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:

		Model Pembelajaran	
		PjBBL-CCS B1 (kelompok eksperimen 1)	<i>Problem-Based learning</i> B2 (kelompok eksperimen 2)
Peringkat sekolah	Tinggi A1	A1B1	A1B2
	Sedang A2	A2B1	A2B2

Gambar 3.1 Skema Desain Faktorial 2x2

Antara Model Pembelajaran dan Peringkat Sekolah

Keterangan:

A1B1	: sekolah Peringkat Tinggi-PjBBL-CCS
A1B2	: sekolah Peringkat Sedang- <i>Problem-Based learning</i>
A2B1	: sekolah Peringkat Tinggi-PjBBL-CCS
A2B2	: sekolah Peringkat Sedang- <i>Problem-Based learning</i>

Desain faktorial yang ke dua yang digunakan dalam penelitian ini yaitu desain faktorial 2x3 yang menjadi variabel bebas pertama adalah model pembelajaran (B) dengan variasi PjBBL-CCS (B1) dan PBL (B2). Variabel bebas kedua adalah pengetahuan awal matematis (A) dengan variasi tinggi (A1), sedang (A2) dan rendah (A3). Desain faktorial yang kedua dalam penelitian ini terdiri dari tiga kelompok eksperimen 1 dan tiga kelompok eksperimen 2, setiap kelompok merupakan kombinasi dari kedua faktor tersebut yaitu A1B1, A1B2, A2B1, A2B2, A3B1, A3B2. Dalam desain faktorial ini peneliti ingin melihat efek utama (*main effect*), yaitu efek utama pada baris atau kolom tanpa memperhatikan sel-selnya. Sedangkan efek lain yang ditimbulkan adalah efek sederhana (*simple effect*), yaitu efek baris tertentu dengan memperhatikan tingkatan pada kolom atau efek kolom tertentu dengan memperhatikan tingkatan pada baris. Selain itu, dalam desain faktorial juga dapat dilihat interaksi diantara variabel. Dikatakan terdapat interaksi jika model pembelajaran yang berbeda memberikan efek yang berbeda pada masing-masing tingkatan. Desain penelitian ke dua yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2

		Model Pembelajaran	
		PjBBL-CCS B1 (kelompok eksperimen 1)	<i>Problem-Based learning</i> B2 (kelompok eksperimen 2)
Pengetahuan Awal Matematis A	Tinggi A1	A1B1	A1B2
	Sedang A2	A2B1	A2B2
	Rendah A3	A3B1	A3B2

Gambar 3.2 Skema Desain Faktorial 2x3

Antara Model Pembelajaran dan Pengetahuan Awal Matematis

Keterangan:

A1B1	: PAM Tinggi-PjBBL-CCS
A1B2	: PAM Tinggi- <i>Problem-Based learning</i>

Rika Mulyati Mustika Sari, 2023

MODEL PROJECT-BASED BLENDED LEARNING DENGAN COGNITIVE CONFLICT STRATEGY
UNTUK MENINGKATKAN MATHEMATICAL SPATIAL LITERACY, KEMAMPUAN MATHEMATICAL
LOGICAL THINKING dan MATHEMATICAL SELF-CONCEPT SISWA SMA

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

A2B1	: PAM Sedang-PjBBL-CCS
A2B2	: PAM Sedang – <i>Problem-Based learning</i>
A3B1	: PAM Rendah -PjBBL-CCS
A3B2	: PAM Rendah – <i>Problem-Based learning</i>

Dalam desain faktorial 2x2 dan 2x3, terdapat tiga hipotesis nol dan tiga hipotesis alternatif (Jackson, 2006:249). Hipotesis pertama mengenai efek variabel bebas A terhadap variabel terikat, hipotesis kedua mengenai efek variabel bebas B terhadap variabel terikat, hipotesis ketiga mengenai interaksi antara variabel bebas A dengan variabel bebas B terhadap variabel terikat. Akan tetapi jika kemudian terdapat interaksi antara variabel bebas dengan variabel terikat, maka dapat dikembangkan lagi beberapa hipotesis yang lain.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Seluruh siswa kelas XI kelompok IPA SMA/MA Negeri di Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat sebanyak 21 sekolah menjadi populasi pada penelitian ini. Karakteristik siswa antara SMA yang satu dan yang lainnya pada tahun ajaran 2021/2022 relatif sama. Hal ini dikarenakan pada saat penerimaan siswa baru (PPDB) sesuai dengan peraturan Gubernur Jawa Barat No 29 tahun 2021 tentang sistem zonasi. Penentuan sampel ditentukan secara acak berdasarkan peringkat sekolah. Berikut akan dijabarkan prosedur penentuan sampel yang digunakan diantaranya:

1. Nilai rata-rata Ujian Nasional Matematika SMA/MA Negeri Kabupaten Bandung tahun 2019 dijadikan dasar dalam menentukan peringkat sekolah, data tersebut disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 2
Data Hasil UN Matematika SMA/MA Negeri Kabupaten Bandung 2019

No	Kode	Nama Satuan Pendidikan	NPSN	Jumlah Peserta	rataan Nilai Matematika
1	02100001	SMAN 1 Baleendah	20206151	352	47,35
2	02100002	SMAN 1 Banjaran	20251791	253	41,73
3	02100003	SMAN 1 Bojongsoang	20227903	104	34,83
4	02100004	SMAN 1 Cicalengka	20251792	321	42,64
5	02100005	SMAN 1 Cikancung	20227904	130	30,38
6	02100006	SMAN 1 Cileunyi	20251793	260	43,38
7	02100007	SMAN 1 Ciparay	20206145	257	39,78

8	02100008	SMAN 1 Ciwidey	20206213	226	34,39
9	02100009	SMAN 1 Dayeuhkolot	20227889	283	35,85
10	02100010	SMAN 1 Katapang	20227905	236	34,50
11	02100011	SMAN 1 Kertasari	20227906	77	31,92
12	02100012	SMAN 1 Majalaya	20206210	262	35,85
13	02100013	SMAN 2 Majalaya	20254167	225	32,78
14	02100014	SMAN 1 Margaasih	20227907	191	36,54
15	02100015	SMAN 1 Margahayu	20206209	342	48,29
16	02100016	SMAN 1 Nagreg	20227900	226	35,30
17	02100017	SMAN 1 Pangalengan	20206207	236	37,68
18	02100018	SMAN 1 Rancaekek	20254054	284	39,67
19	02100019	SMAN 1 Soreang	20206205	264	39,57
20	02100503	MAN 1 Bandung	20279964	116	36,23
21	02100505	MAN 2 Bandung	20279972	117	36,26

Sumber: Puspendik 2019

- Menentukan kategori peringkat sekolah dengan kriteria pengelompokan peringkat sekolah berdasarkan skor rataan dari rataan UN Matematika sekolah (\bar{x}) dan simpangan baku (SB) sebagai berikut:

Tabel 3.3
Kriteria Pengelompokan Peringkat Sekolah

Interval rataan dari rataan nilai UN	Peringkat Sekolah
rataan dari rataan UN $\geq \bar{x} + SB$	Tinggi
$\bar{x} - SB \leq$ rataan dari rataan UN $< \bar{x} + SB$	Sedang
rataan dari rataan UN $\leq \bar{x} - SB$	Rendah

Selanjutnya analisis terhadap data rataan nilai UN dari keseluruhan sampel disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.4
Output SPSS Analisis Data Rataan dari Rataan UN
Matematika SMA dari Keseluruhan Sampel

		rataan dari rataan nilai UN
N	Valid	21
	Missing	0
Mean		37.85
Std. Deviation		4.73

Berdasarkan tabel di atas diperoleh data rataan dari rataan nilai UN matematika dari keseluruhan sampel yaitu diperoleh $\bar{x} = 37,85$ dengan deviasi standar (Sd)= 4,73. Berdasarkan nilai rataan dan deviasi standar dari

data UN Matematika SMA/MA Negeri seluruh sampel, pengelompokan peringkat sekolah disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5
Kriteria Pengelompokan Seluruh Sampel
Berdasarkan rata-rata dari rata-rata nilai UN Matematika SMA

Interval rata-rata dari rata-rata Nilai UN	Peringkat Sekolah	Banyak Sekolah
rataan dari rata-rata nilai UN $\geq 42,58$	Tinggi	4
$33,12 \leq$ rata-rata dari rata-rata nilai UN $< 42,58$	Sedang	14
rataan dari rata-rata nilai UN $< 33,12$	Rendah	3

3. Mengambil secara acak satu sekolah peringkat tinggi dan satu sekolah peringkat sedang. SMAN 1 Cicalengka terpilih yang mewakili sekolah peringkat tinggi dan SMAN Nagreg terpilih yang mewakili sekolah peringkat sedang.
4. Mengambil secara acak kelompok siswa kelas XI IPA sebanyak dua kelas pada masing-masing SMA terpilih sebagai kelompok PjBBL-CCS dan kelompok PBL. Dipilihnya siswa kelas XI dalam penelitian ini dengan pertimbangan bahwa siswa SMA khususnya kelas XI berusia sekitar 15-16 tahun, menurut Piaget pada usia ini anak sudah pada taraf berpikir formal. Di samping itu, siswa kelas XI SMA sudah dianggap matang untuk menerima pembaharuan dalam penggunaan model pembelajaran. Siswa SMA kelas XI sudah memiliki cukup waktu mengenal lingkungan dan iklim belajar di SMA dan telah memiliki kemampuan dasar matematika yang relatif homogen.

Berdasarkan langkah-langkah penentuan sampel sebagaimana dijelaskan di atas, terpilih SMAN 1 Cicalengka yang mewakili sekolah peringkat tinggi dengan kelas XI IPA-4 dijadikan kelompok eksperimen 1 dan kelas XI IPA-2 dijadikan kelompok eksperimen. Selanjutnya SMAN Nagreg yang mewakili sekolah peringkat sedang dengan kelas XI IPA-3 dijadikan kelas eksperimen 1 dan kelas XI IPA-5 dijadikan kelompok eksperimen 2, banyaknya sampel masing-masing kelompok disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. 6
Sampel Penelitian Berdasarkan Peringkat Sekolah

Sekolah Peringkat	Nama Sekolah	Kelompok Subjek	Ukuran Sampel
Tinggi	SMAN	XI IPA 4 (eksperimen 1)	33

	Cicalengka	XI IPA 2 (eksperimen 2)	31
Sedang	SMAN Nagreg	XI IPA 3 (eksperimen 1)	36
		XI IPA 5 (eksperimen 2)	34
Total			134

3.3. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu pengertian yang diberikan kepada variabel atau konstruk dalam aktivitas yang digunakan oleh peneliti dengan cara memberikan arti atau membuat spesifikasi kegiatan, ataupun memberikan operasional yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel (Jackson, 2006 & Nazir, 2011). Untuk memperoleh kesamaan pandangan dan menghindari penafsiran yang berbeda terhadap istilah-istilah atau variabel yang digunakan, berikut ini akan dijelaskan pengertian dari istilah atau variabel-variabel tersebut.

1. *Mathematical Spatial Literacy* (MSL) atau literasi spasial matematis dalam penelitian ini mendefinisikan sebagai kemampuan siswa dalam membayangkan, membandingkan, mengkonstruksi, mempresentasikan, dan menemukan informasi secara visual dalam konteks keruangan. literasi spasial yang akan diukur dalam penelitian ini meliputi dua aspek penting dari indikator berpikir spasial yaitu mental dinamis dan mental statis. Indikator mental dinamis yang digunakan yaitu: persepsi spasial, visualisasi spasial, rotasi mental, dan Indikator mental statis yang akan digunakan meliputi: relasi spasial serta orientasi spasial.
2. *Mathematical Logical Thinking* (MLT) adalah suatu kemampuan menggunakan aturan, sifat-sifat atau logika matematika untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang benar. Terdiri dari kemampuan analogi, generalisasi, penalaran proporsional dan penalaran probabilitas.
 - a. Kemampuan analogi adalah kemampuan dalam menentukan kesamaan hubungan dalam suatu pola bilangan atau gambar.
 - b. Kemampuan generalisasi adalah kemampuan dalam menarik kesimpulan umum dari suatu pola bilangan atau dari hubungan antara pola gambar dengan pola bilangan.

- c. Kemampuan penalaran proporsional adalah kemampuan dalam menentukan dan membandingkan rasio, serta menyelesaikan permasalahan proporsi atau rasio dengan berbagai macam strategi.
 - d. Kemampuan penalaran probabilitas adalah kemampuan dalam menentukan besarnya kemungkinan (peluang) terjadinya suatu kejadian.
3. *Mathematical Self-Concept* atau konsep diri di definisikan sebagai perilaku siswa dalam memahami dirinya sendiri yang berhubungan dengan aspek-aspek matematika. Dalam penelitian ini *Mathematical Self-Concept* yang akan diukur meliputi dua dimensi, yaitu: dimensi keyakinan dan dimensi sikap.
 - a. Dimensi keyakinan terhadap kemampuan diri, mengenai pandangan siswa terhadap kemampuan matematika yang dimilikinya.
 - b. Sikap mengenai kemampuan diri, mengenai pandangan siswa tentang pembelajaran matematika yang ideal bagi dirinya.
 4. Pengetahuan awal matematis adalah pengetahuan yang dimiliki peserta didik sebagai prasyarat untuk mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi matematika pada pokok bahasan selanjutnya. Pengetahuan awal matematis yang diukur dalam penelitian ini yaitu kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang di ambil dari soal UN matematika SMP sebagai syarat untuk mempelajari materi geometri lebih lanjut di tingkat SMA.
 5. *Project-Based Blended Learning* dengan *Cognitive Conflict Strategy* adalah pembelajaran berbasis proyek yang menggabungkan kegiatan tatap muka dan *online* yang menerapkan strategi konflik kognitif dilakukan pada awal pembelajaran, karena pada awal pembelajaran sebagian peserta didik ada yang tidak siap atau belum fokus untuk memulai pembelajaran sehingga pada awal pembelajaran guru perlu menumbuhkan minat dan perhatian anak didik melalui penyampaian sesuatu yang baru, kontradiktif atau kompleks untuk menumbuhkan minat dan motivasi peserta didik.
 6. *Problem-Based learning* adalah kegiatan belajar di dalam kelas yang mengenalkan siswa pada suatu masalah yang memiliki keterkaitan dengan materi yang dibahas. Kemudian, siswa akan diminta mencari solusi untuk menyelesaikan kasus/masalah tersebut. Selain itu, metode ini akan meningkatkan kecakapan dan kerjasama dalam tim.

3.4 Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

Instrumen penelitian mencakup perangkat pembelajaran seperti silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar dan instrumen pengumpulan data. Untuk memperoleh data dalam penelitian ini, digunakan dua jenis instrumen yaitu tes dan bukan tes. Instrumen dalam bentuk tes terdiri dari seperangkat soal PAM, soal tes literasi spasial matematis dan soal kemampuan berpikir logis matematis. Sedangkan instrumen dalam bentuk bukan tes yaitu skala *Mathematical Self-Concept* siswa.

Terdapat enam tahapan dalam pengembangan instrumen (Siregar, 2018) yakni: 1) Membuat kisi-kisi instrumen dan pedoman penskoran berdasarkan indikator, 2) Berkonsultasi kepada pembimbing terkait dengan penilaian ahli, 3) Melakukan *judgment* instrumen kepada beberapa guru dan dosen, 4) Merevisi hasil validasi terkait masukan guru dan dosen, 5) Melakukan uji coba instrumen kepada siswa guna melakukan validitas empiris, 6) Menganalisis hasil uji coba instrumen guna diperoleh validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Selanjutnya akan diuraikan langkah-langkah dalam menentukan analisis reliabilitas, validitas empiriknya, daya pembeda dan tingkat kesukaran dari tes sebagai berikut:

1) Analisis Reliabilitas

Reliabilitas instrumen adalah ketepatan (konsistensi) alat evaluasi dalam mengukur atau konsistensi siswa dalam menjawab alat evaluasi tersebut. Suatu alat evaluasi (tes dan non-tes) disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subjek yang sama. Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas tes ini adalah rumus *Alpha* (Arikunto, 2003: 109).

$$r_{11} = \left[\frac{n}{(n-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

n = banyaknya soal

Menurut Suherman (2001: 156) ketentuan klasifikasi koefisien reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 3. 7
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Besarnya nilai r_{11}	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Untuk mengetahui instrumen yang digunakan reliabel atau tidak maka dilakukan pengujian reliabilitas dengan rumus *alpha-croncbach* dengan bantuan SPSS 25 dan dengan cara perhitungan manual. Pengambilan keputusan yang dilakukan adalah dengan membandingkan r_{hitung} dan r_{tabel} . Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal reliabel, sedangkan jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka soal tidak reliabel.

2) Analisis Validitas Butir Soal

Validitas empirik adalah validitas yang ditinjau dengan kriteria tertentu. Kriteria ini digunakan untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas alat evaluasi yang dibuat melalui perhitungan korelasi produk momen dengan menggunakan angka kasar (Arikunto, 2003: 72) yaitu:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien validitas

X = Skor tiap butir soal

Y = Skor total

N = Jumlah subyek

Menurut Suherman dan Kusumah (1990: 147) klasifikasi koefisien validitas sebagai berikut:

Tabel 3. 8
Klasifikasi Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 < r_{xy} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Rika Mulyati Mustika Sari, 2023

MODEL PROJECT-BASED BLENDED LEARNING DENGAN COGNITIVE CONFLICT STRATEGY
UNTUK MENINGKATKAN MATHEMATICAL SPATIAL LITERACY, KEMAMPUAN MATHEMATICAL
LOGICAL THINKING dan MATHEMATICAL SELF-CONCEPT SISWA SMA

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

$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid
--------------------	-------------

Perhitungan validitas butir soal dapat menggunakan SPSS 25 ataupun atau dengan cara perhitungan manual.

3) Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah butir soal tes menurut Suherman (2001: 175) adalah untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda item dapat diketahui dengan melihat besar kecilnya angka indeks diskriminasi item. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal pilihan ganda menurut Surapranata (2009: 31) adalah:

$$DP = \frac{\sum nA - \sum nB}{n}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

$\sum nA$ = Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas

$\sum nB$ = Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah

n = Jumlah peserta tes

Untuk mengetahui daya pembeda tes literasi spasial matematis dan tes kemampuan berpikir logis matematis (soal uraian) digunakan rumus:

$$DP = \frac{\sum \bar{X}A - \sum \bar{X}B}{SMA} \quad (\text{Suherman dan Kusumah, 1990})$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

$\sum \bar{X}A$ = rata-rata skor kelompok atas

$\sum \bar{X}B$ = rata-rata skor kelompok bawah

SMA = Skor maksimal ideal

Menurut Suherman (2001: 161) klasifikasi interpretasi daya pembeda soal sebagai berikut:

Tabel 3.9
Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda Tes

Kemampuan Berpikir Kritis

Kriteria Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Perhitungan koefisien daya pembeda dapat menggunakan *software SPSS 25* dan dengan perhitungan manual.

4) Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal tes (Arikunto, 2006: 207). Menurut Surapranata (2009: 12), tingkat kesukaran untuk soal uraian dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$TK = \frac{\sum x}{S_m \cdot N}$$

Keterangan:

TK = Tingkat Kesukaran

$\sum x$ = Banyaknya peserta tes yang menjawab benar pada soal tersebut

S_m = Skor maksimum yang ada pada pedoman penskoran

N = Jumlah peserta tes

Menurut Suherman (2001: 170) klasifikasi tingkat kesukaran soal sebagai berikut:

Tabel 3.10
Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Kriteria Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
$TK = 0,00$	Soal Sangat Sukar
$0,00 < TK \leq 0,3$	Soal Sukar
$0,3 < TK \leq 0,7$	Soal Sedang
$0,7 < TK < 1,00$	Soal Mudah
$TK = 1,00$	Soal Sangat Mudah

Perhitungan tingkat kesukaran dapat menggunakan bantuan *software SPSS 25* dan dengan perhitungan manual. Berikut ini uraian dari masing-masing instrumen yang digunakan:

3.3.1. Pengetahuan Awal Matematis (PAM)

Pengetahuan awal matematis (PAM) siswa adalah pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Pemberian tes pengetahuan awal matematis siswa bertujuan untuk mengetahui pengetahuan siswa sebelum pembelajaran dan untuk memperoleh kesetaraan rata-rata sampel yaitu kelompok kelompok PjBBL-CCS dan kelompok PBL. Selain itu tes PAM juga digunakan untuk penempatan siswa berdasarkan pengetahuan awal matematis.

Untuk mengukur pengetahuan awal matematis, peneliti menyusun seperangkat soal tes yang memuat materi yang telah dipelajari siswa ketika di sekolah menengah pertama, khususnya yang menjadi materi prasyarat dalam pembelajaran kelas XI. Soal PAM berupa soal pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban yang terdiri dari 20 soal. Kisi-kisi dan soal PAM terdapat pada Lampiran A.4. Penilaian jawaban siswa untuk setiap item dilakukan sesuai aturan, setiap jawaban benar diberi skor 1, dan setiap jawaban salah atau tidak dijawab diberi skor 0. Soal pengetahuan awal matematis yang diberikan harus diselesaikan oleh siswa dalam waktu 60 menit. Tujuan tes pengetahuan awal matematis adalah untuk penempatan siswa berdasarkan pengetahuan awal matematis nya.

Sebelum digunakan, soal tes pengetahuan awal matematis (PAM) terlebih dahulu dikonsultasikan kepada promotor dan kopromotor. Perbaikan-perbaikan, baik dari segi konten maupun redaksional dilakukan. Selanjutnya, setelah diperbaiki soal tersebut di validasi oleh beberapa penimbang atas saran dari pembimbing. Soal tes PAM di validasi untuk melihat validitas isi dan validitas muka. Uji validitas isi dan muka dilakukan oleh lima orang penimbang yang dianggap ahli dan punya pengalaman mengajar dalam bidang pendidikan matematika. Dari lima orang penimbang, dua orang adalah guru matematika SMA yang berpengalaman dan tiga orang dosen pendidikan matematika.

Kriteria yang menjadi pertimbangan untuk mengukur validitas isi yaitu kesesuaian soal dengan materi ajar dan kesesuaian tingkat kesulitan untuk siswa SMA kelas XI. Untuk mengukur validitas muka yang menjadi pertimbangan

adalah kejelasan soal tes dari segi bahasa dan redaksi, sajian, serta akurasi gambar atau ilustrasi. Adapun hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dari kelima orang ahli disajikan pada pada tabel 3.11 dan Tabel 3.12.

Tabel 3.11
Hasil Validator/Penimbang Validitas Isi Tes PAM

Nomor soal	Validator/Penimbang					Nomor soal	Validator/Penimbang				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1	11	1	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1	12	1	1	0	1	1
3	0	1	1	1	1	13	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	14	0	1	1	1	1
5	1	0	1	1	0	15	1	1	1	1	0
6	1	1	1	1	1	16	0	1	0	1	1
7	1	1	1	1	1	17	1	0	1	1	1
8	1	0	1	0	1	18	1	1	1	1	0
9	0	1	1	1	1	19	0	1	1	0	1
10	0	1	1	1	1	20	0	1	1	1	1

Tabel 3.12
Hasil Validator/Penimbang Validitas Muka Tes PAM

Nomor soal	Validator/Penimbang					Nomor soal	Validator/Penimbang				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1	11	1	1	1	1	1
2	1	0	0	1	1	12	1	1	0	1	1
3	0	1	1	1	1	13	1	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1	14	0	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	15	1	1	1	1	0
6	1	1	1	1	1	16	0	1	0	1	1
7	1	1	1	1	1	17	1	0	1	1	1
8	1	0	1	0	1	18	1	1	1	1	0
9	0	1	1	1	1	19	0	1	1	0	1
10	0	1	1	1	1	20	0	1	1	1	1

Keterangan: (1) butir soal valid (0) butir soal tidak valid

Hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dianalisis dengan menggunakan statistik Q-Cochran, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah para penimbang melakukan pertimbangan terhadap soal tes PAM secara seragam atau tidak. Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Para validator memberikan pertimbangan yang seragam

H_1 : Para validator memberikan pertimbangan yang tidak seragam

Kriteria pengujian: terima H_0 , jika $Asymp. Sig \geq 0,05$ dan tolak H_0 jika $Asymp. Sig < 0,05$. Hasil perhitungan terhadap validitas isi dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.13 di bawah ini.

Tabel 3.13
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Isi
Soal Pengetahuan Awal Matematis

N	20
Cochran's Q	7.875 ^a
Df	4
Asymp. Sig.	.096

a. 1 is treated as a success.

Tabel 3.13, terlihat bahwa $Asymp.Sig = 0,096$ atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para validator memberikan pertimbangan dari segi validitas isi yang seragam. Hasil perhitungan terhadap validitas muka dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.14

Tabel 3.14
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Muka
Soal Pengetahuan Awal Matematis

N	20
Cochran's Q	8.462 ^a
Df	4
Asymp. Sig.	.076

a. 1 is treated as a success.

Tabel 3.14, terlihat bahwa $Asymp.Sig = 0,076$ atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan terhadap tiap butir soal pengetahuan awal matematis dari segi validitas muka secara sama atau seragam. Selanjutnya, terhadap perangkat soal pengetahuan awal matematis diadakan perbaikan seperlunya.

Setelah instrumen dinyatakan memenuhi validitas isi dan validitas muka serta memadai untuk diujicobakan, kemudian soal PAM diujicobakan terhadap lima belas orang siswa kelas XI diluar penelitian, agar dapat diketahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Tujuan dari uji coba

ini adalah untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa dan melihat apakah soal tersebut dapat dimengerti dengan baik oleh siswa terkait dengan kejelasan gambar, simbol, maupun maksud pertanyaan soal tersebut dapat dipahami oleh siswa.

Rekapitulasi hasil uji reliabilitas, validitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda dengan menggunakan bantuan *software SPSS 25* atau menggunakan cara manual selengkapnya disajikan pada Tabel 3.15

Tabel 3.15
Rekapitulasi hasil Uji Reliabilitas, Validitas, Indeks Kesukaran,
dan Daya pembeda serta Interpretasi Soal Tes PAM

No	Reliabilitas	Validitas	IK	DP	Ket
1	0,775 Tinggi	0,717 Tinggi	0,133 Soal Sukar	0,703 Sangat Baik	Digunakan
2		0,821 Tinggi	0,133 Soal Sukar	0,814 Sangat Baik	Digunakan
3		0,493 Sedang	0,460 Soal Sedang	0,429 Baik	Digunakan
4		0,482 Sedang	0,400 Soal Sedang	0,539 Baik	Digunakan
5		0,122 Rendah	0,733 Soal Mudah	0,156 Jelek	Dibuang
6		0,495 Sedang	0,400 Soal Sedang	0,539 Baik	Digunakan
7		0,499 Sedang	0,200 Soal Sukar	0,472 Baik	Digunakan
8		0,192 Rendah	0,733 Soal Mudah	0,242 Cukup	Di buang
9		0,000 Tidak valid	0,200 Soal Sukar	0,189 Jelek	Dibuang
10		0,482 Sedang	0,866 Soal Mudah	0,351 Cukup	Digunakan
11		0,523 Sedang	0,933 Soal Mudah	0,353 Cukup	Digunakan
12		0,000 Tidak valid	0,200 Soal Sukar	0,141 Jelek	Dibuang
13		0,523 Sedang	0,133 Soal Sukar	0,814 Sangat Baik	Digunakan
14		0,483	0,200	0,613	Digunakan

Rika Mulyati Mustika Sari, 2023

**MODEL PROJECT-BASED BLENDED LEARNING DENGAN COGNITIVE CONFLICT STRATEGY
UNTUK MENINGKATKAN MATHEMATICAL SPATIAL LITERACY, KEMAMPUAN MATHEMATICAL
LOGICAL THINKING dan MATHEMATICAL SELF-CONCEPT SISWA SMA**

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

		Sedang	Soal Sukar	Baik	
15		0,543 Sedang	0,600 Sedang	0,578 Baik	Digunakan
16		0,443 Sedang	0,133 Soal Sukar	0,787 Sangat Baik	Digunakan
17		0,512 Sedang	0,133 Soal Sukar	0,814 Sangat Baik	Digunakan
18		0,534 Sedang	0,800 Soal Mudah	0,940 Sangat Baik	Digunakan
19		0,436 Sedang	0,200 Soal Sukar	0,471 Baik	Digunakan
20		0,196 Rendah	0,866 Soal Mudah	0,314 Cukup	Dibuang

Berdasarkan Tabel 3.15, tes PAM yang berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 butir soal dengan nilai reliabilitas sebesar 0,775 termasuk kategori tinggi, sebanyak 15 soal valid dan 5 soal tidak valid. Daya pembeda terdiri dari jelek, sedang, baik dan sangat baik. Tingkat kesukaran dari 20 butir soal, 5 butir soal kategori mudah, 5 butir soal sedang, dan 10 butir soal sukar. Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa distribusi tingkat kesukaran pada soal uji validitas tidak merata. Maka dari itu, peneliti tidak menggunakan soal yang telah diujikan yang memiliki kriteria tidak valid dan daya pembeda yang jelek. Hasil uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal PAM bentuk pilihan ganda dapat dilihat pada Lampiran C.4 (halaman 294).

3.3.2. Tes *Mathematical Spatial Literacy* (MSL)

Tes yang digunakan untuk mengukur *Mathematical Spatial Literacy* (MSL) siswa terdiri dari 5 butir soal yang berbentuk uraian. Kisi-kisi dan soal tes *Mathematical Spatial Literacy* terdapat pada Lampiran A.5. Untuk memberikan penilaian yang objektif, kriteria pemberian skor untuk tes literasi spasial matematis yang berpedoman pada Summer (1993) disajikan pada Tabel 3.16 berikut.

Tabel 3.16
Pedoman Penskoran *Mathematical Spatial Literacy*
Diadaptasi dari *Quasar General Rubric*

Kemampuan yang diujikan			Skor
Merumuskan	Menggunakan	Menginterpretasikan	
Respon Siswa			

Tidak menjawab Tidak menunjukkan pemahaman konsep dari permasalahan yang diberikan	Mencoba menggunakan informasi dari permasalahan tetapi tidak relevan; gagal untuk menunjukkan elemen masalah mana yang sesuai; menyalin bagian dari masalah, tapi tanpa mencoba solusi.	Menjawab secara tidak efektif; jawaban tidak mencerminkan masalah; mungkin termasuk gambar yang sepenuhnya salah menggambarkan situasi masalah	0
Menunjukkan pemahaman yang sangat terbatas tentang masalah konsep dan prinsip matematika;	Mencoba menggunakan informasi dari permasalahan tetapi tidak relevan; gagal untuk mengidentifikasi elemen penting atau terlalu menekankan elemen yang tidak penting;	Memberikan hasil akhir tetapi tidak memberikan alasan/penjelasan sama sekali	1
Menunjukkan pemahaman tentang beberapa konsep dan prinsip matematika; dan benar dalam merumuskan masalah secara matematis tetapi tidak lengkap dalam menyelesaikan permasalahan	Mengidentifikasi beberapa elemen penting dari masalah,	Memberikan ilustrasi melalui model/mengetahui fakta/mengetahui sifat serta hubungan dari fakta-fakta yang ada, dapat menafsirkan tetapi lemah argumennya	2
Benar merumuskan masalah secara matematis dan menyelesaikannya secara lengkap Menunjukkan pemahaman yang hampir lengkap dari masalah konsep matematika;	Menggunakan informasi yang relevan; mengidentifikasi elemen yang paling penting dari masalah dan menunjukkan hubungan secara umum dari bagian-bagian tersebut; penyelesaian sistematis dan jawaban mendekati benar.	Memberikan ilustrasi melalui model/mengetahui fakta/mengetahui sifat serta hubungan dari fakta-fakta yang ada, dapat menafsirkan dengan argumen yang logis dan lengkap untuk menarik suatu kesimpulan	3
Benar merumuskan	Menggunakan	Memberikan ilustrasi	4

masalah secara matematis dan menyelesaikannya secara lengkap. Menunjukkan pemahaman yang lengkap dari masalah konsep matematika; menggunakan	informasi yang relevan; mengidentifikasi semua elemen penting dari masalah dan menunjukkan pemahaman tentang hubungan di antara bagian-bagian tersebut;	melalui model/ mengetahui fakta/ mengetahui sifat serta hubungan dari fakta-fakta yang ada, dapat menafsirkan dengan argumen yang logis dan lengkap untuk menarik suatu kesimpulan dengan menyertakan contoh dan kontra-contoh.	
Maksimal 4	Maksimal 4	Maksimal 4	

Sumber: Summer (1993)

Seperti halnya soal PAM, soal tes *Mathematical Spatial Literacy* sebelum digunakan terlebih dahulu dikonsultasikan dengan Promotor, Kopromotor dan divalidasi oleh lima orang ahli dalam pendidikan matematika. Sesuai dengan arahan Promotor, Kopromotor dan dua orang penimbang yaitu guru senior di SMA, satu orang dosen matematika, dan dua orang dosen pendidikan matematika. Para tim validasi diminta untuk menilai atau mempertimbangkan dan memberikan saran atau masukan mengenai validitas isi dan validitas muka dari tes tersebut. Pertimbangan validitas isi didasarkan pada kesesuaian butir soal dengan materi pokok yang diberikan, indikator pencapaian hasil belajar, aspek literasi spasial matematis yang diukur dan tingkat kesukaran untuk siswa SMA kelas XI. Pertimbangan validitas muka didasarkan pada kejelasan soal dari segi bahasa atau redaksional dan kejelasan soal dari segi gambar atau representasi. Setelah mendapatkan saran dari para ahli, dilakukan uji coba pada siswa kelas XII SMA yang telah mendapatkan materi yang sama, kemudian dihitung validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukarannya. Hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dari kelima orang ahli disajikan pada Tabel 3.17 dan Tabel 3.18 (Lampiran B.1 halaman 261)

Tabel 3.17
Hasil Penimbang Validitas Isi Tes *Mathematical Spatial Literacy*

Nomor soal	Validator/Penimbang				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1
3	1	0	1	1	1

Rika Mulyati Mustika Sari, 2023

MODEL PROJECT-BASED BLENDED LEARNING DENGAN COGNITIVE CONFLICT STRATEGY UNTUK MENINGKATKAN MATHEMATICAL SPATIAL LITERACY, KEMAMPUAN MATHEMATICAL LOGICAL THINKING dan MATHEMATICAL SELF-CONCEPT SISWA SMA

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

4	1	1	1	0	1
5	1	1	1	1	1

Keterangan: (1) butir soal valid (0) butir soal tidak valid

Tabel 3. 18
Hasil Penimbang Validitas Muka Tes *Mathematical Spatial Literacy*

Nomor soal	Validator/Penimbang				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	1	0	0	1	1
3	0	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1
5	1	1	1	1	1

Keterangan: (1) butir soal valid (0) butir soal tidak valid

Hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dianalisis dengan menggunakan statistik Q-Cochran. Hasil perhitungan terhadap validitas isi dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.19 di bawah ini.

Tabel 3. 19
Hasil Pertimbangan Validitas Isi Soal
Mathematical Spatial Literacy

N	5
Cochran's Q	2.000 ^a
Df	4
Asymp. Sig.	.736

a. 1 is treated as a success.

Tabel 3.19, terlihat bahwa *Asymp.Sig* = 0,736 atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan terhadap tiap butir soal literasi spasial matematis dari segi validitas isi secara sama atau seragam. Hasil perhitungan terhadap validitas isi dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.20

Tabel 3.20
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Muka
Soal *Mathematical Spatial Literacy*

N	5
---	---

Cochran's Q	4.000 ^a
Df	4
Asymp. Sig.	.406

a. 1 is treated as a success.

Tabel 3.20, terlihat bahwa *Asymp.Sig* = 0,406 atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan terhadap tiap butir soal literasi spasial matematis dari segi validitas muka secara sama atau seragam. Selanjutnya, terhadap perangkat soal literasi spasial matematis diadakan perbaikan seperlunya. Setelah instrumen dinyatakan memenuhi validitas isi dan validitas muka serta memadai untuk diujicobakan, kemudian soal literasi spasial matematis diujicobakan terhadap siswa kelas XII agar dapat diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Hasil perhitungan uji validitas soal literasi spasial matematis pada materi aplikasi matrik pada transformasi geometri, diuji statistik menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* untuk soal uraian. Kriteria pengujian jika $r_{hit} (r_{xy}) > r_{tab} = 0,394$, maka H_0 di terima. Hasil perhitungan validitas dan reliabilitas tes terlihat pada Tabel 3.21

Tabel 3.21
Hasil Rekapitulasi Uji Validitas dan Reliabilitas
Tes *Mathematical Spatial Literacy*

Reliabilitas		No	Validitas	
r_{11}	Tingkat		Korelasi	Interpretasi
0,508	Sedang	1	0,490	Cukup
		2	0,573	Cukup
		3	0,638	Cukup
		4	0,463	Cukup
		5	0,731	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.21 di atas, soal nomor 5 validitas nya termasuk kategori tinggi dan tergolong valid, maka soal tersebut tetap dipakai, dan soal nomor 1,2,3,4, validitas tergolong sedang, dan tergolong valid, maka semua soal tersebut tetap dipakai,

Selanjutnya, untuk menghitung daya pembeda, beberapa urutan yang utamanya dilakukan terlebih dahulu, yakni: (1) Menentukan urutan siswa dari skor maksimal sampai skor minimal; (2) Menentukan kelompok atas dan

kelompok bawah dengan cara menetapkan 27% banyaknya dari keseluruhan siswa yang memiliki skor maksimal sebagai kelompok atas dan 27% dari keseluruhan siswa yang memiliki skor minimal sebagai kelompok bawah; (3) Menghitung daya pembeda menggunakan rumus yang diadaptasi dari (Siregar, A. P., 2018). Adapun tingkat kesukaran dan kategori daya pembeda butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.22 berikut:

Tabel 3.22
Hasil Rekapitulasi Uji Daya Beda dan Tingkat Kesukaran
Tes *Mathematical Spatial Literacy*

No	Daya Beda	Interpretasi	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,222	Cukup	0,556	Sedang
2	0,417	Baik	0,653	Sedang
3	0,389	Cukup	0,667	Sedang
4	0,222	Cukup	0,583	Sedang
5	0,722	Sangat baik	0,500	Sedang

Berdasarkan pada Tabel 3.22 terlihat soal nomor 1,2, 3,4, dan 5 memiliki indeks kesukaran dengan interpretasi sedang. Terdapat 3 soal dengan daya pembeda cukup, 1 soal dengan daya pembeda baik dan 1 soal dengan daya pembeda sangat baik. Hasil uji coba reliabilitas tes untuk literasi spasial matematis diperoleh koefisien korelasinya sebesar 0,508 yang artinya interpretasi tingkat reliabilitas untuk soal tes literasi spasial matematis di kategori sedang. Hal ini soal tes kemampuan literasi spasial matematis telah memenuhi karakteristik sebagai alat pengumpul data. Rekapitulasi hasil analisis uji coba instrumen dapat dilihat pada lampiran C1 (halaman 272).

3.3.3. Tes Kemampuan *Mathematical Logical Thinking Skills*

Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir logis matematis siswa terdiri dari 4 butir soal yang berbentuk uraian. Kisi-kisi dan soal tes kemampuan berpikir logis matematis terdapat pada Lampiran A.6. Untuk memberikan penilaian yang objektif, kriteria pemberian skor untuk tes kemampuan berpikir logis matematis yang berpedoman pada *Cai, Jakabcsin*, dan *Lane* (1996) disajikan pada Tabel 3.23 berikut.

Tabel 3.23
Pedoman Penskoran Kemampuan *Mathematical Logical Thinking*

Skor	Respon Siswa
------	--------------

Rika Mulyati Mustika Sari, 2023
MODEL PROJECT-BASED BLENDED LEARNING DENGAN COGNITIVE CONFLICT STRATEGY
UNTUK MENINGKATKAN MATHEMATICAL SPATIAL LITERACY, KEMAMPUAN MATHEMATICAL
LOGICAL THINKING dan MATHEMATICAL SELF-CONCEPT SISWA SMA
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4	Menjawab semua aspek pertanyaan tentang berpikir logis dengan lengkap, jelas, dan benar
3	Menjawab dengan benar hampir semua aspek pertanyaan tentang berpikir logis
2	Menjawab hanya sebagian aspek pertanyaan tentang berpikir logis dan dijawab dengan benar
1	Menjawab tidak sesuai dengan aspek pertanyaan tentang berpikir logis atau tidak ada yang benar dalam penarikan kesimpulan
0	Tidak ada jawaban

Seperti halnya soal PAM dan soal tes literasi spasial matematis, soal kemampuan berpikir logis matematis ini sebelum digunakan terlebih dahulu dikonsultasikan dengan Promotor, Kopromotor dan di validasi oleh lima orang ahli dalam pendidikan matematika. Setelah mendapatkan saran dari para ahli, dilakukan uji coba pada siswa kelas XII SMA yang telah mendapatkan materi yang sama, kemudian dihitung validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukarannya. Hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dari kelima orang ahli disajikan pada tabel 3.24 dan Tabel 3.25.

Tabel 3.24
Hasil Penimbang Validitas Isi
Tes Kemampuan *Mathematical Logical Thinking*

Nomor soal	Validator/Penimbang				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1

Keterangan: (1) butir soal valid (0) butir soal tidak valid

Tabel 3.25
Hasil Validator Validitas Muka
Tes Kemampuan *Mathematical Logical Thinking*

Nomor soal	Validator/Penimbang				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1
3	1	1	0	1	0
4	1	1	1	1	1

Keterangan: (1) butir soal valid (0) butir soal tidak valid

Hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dianalisis dengan menggunakan statistik Q-Cochran. Hasil perhitungan terhadap validitas isi dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.26 di bawah ini.

Tabel 3.26
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Isi
Soal *Mathematical Logical Thinking*

N	4
Cochran's Q	4.000 ^a
df	4
Asymp. Sig.	.406

Tabel 3.26, terlihat bahwa *Asymp.Sig* = 0.406 atau probabilitas lebih besar dari 0.05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang/validator melakukan pertimbangan terhadap tiap butir soal kemampuan berpikir logis matematis dari segi validitas isi secara sama atau seragam. Hasil perhitungan terhadap validitas isi dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.27
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Muka
Soal Kemampuan *Mathematical Logical Thinking*

N	4
Cochran's Q	2.400 ^a
df	4
Asymp. Sig.	.663

a. 1 is treated as a success.

Tabel 3.27, terlihat bahwa *Asymp.Sig* = 0,663 atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan terhadap tiap butir soal kemampuan berpikir logis matematis dari segi validitas muka secara sama atau seragam. Selanjutnya, terhadap perangkat soal kemampuan berpikir logis matematis diadakan perbaikan seperlunya. Setelah instrumen dinyatakan memenuhi validitas isi dan validitas muka serta memadai untuk diujicobakan, kemudian soal kemampuan berpikir logis matematis diujicobakan terhadap siswa kelas XII agar dapat diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya

pembeda. Hasil perhitungan uji validitas butir soal tes kemampuan berpikir logis matematis pada materi aplikasi matrik pada transformasi geometri, diuji statistik menggunakan rumus Cronbach's Alpha untuk soal uraian. Kriteria pengujian jika $r_{xy} > r_{tab} = 1,697$, maka H_0 di terima. Hasil perhitungan validitas butir soal dan reliabelitas tes terlihat pada Tabel 3.27

Tabel 3.28
Hasil Rekapitulasi Uji Validitas dan Reliabilitas Tes Kemampuan
Mathematical Logical Thinking

Reliabilitas		No	Validitas	
r_{11}	Tingkat		Korelasi	Interpretasi
0,537	Sedang	1	0,612	Valid
		2	0,530	Valid
		3	0,635	Valid
		4	0,798	Valid

Berdasarkan Tabel 3.28 di atas, soal nomor 1, 3 dan 4 merupakan validitasnya tergolong tinggi dan tergolong valid, maka soal tersebut tetap dipakai, dan soal nomor 2 validitas tergolong sedang, dan tergolong valid, maka semua soal tersebut tetap dipakai. Kriteria tingkat kesukaran soal digunakan dalam uji coba soal kemampuan berpikir logis matematis (Surapranta, 2009). Adapun tingkat kesukaran dan kategori daya pembeda butir soal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.29 berikut:

Tabel 3.29
Hasil Rekapitulasi Uji Daya Beda dan Tingkat Kesukaran
Tes Kemampuan *Mathematical Logical Thinking Skills*

No	Hasil Daya Beda	Interpretasi	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,306	Cukup	0,625	Sedang
2	0,278	Cukup	0,417	Sedang
3	0,361	Cukup	0,486	Sedang
4	0,667	Baik	0,583	Sedang

Berdasarkan pada Tabel 3.29 terlihat terdapat 3 soal dengan daya pembeda cukup dan satu soal dengan daya pembeda baik serta untuk indeks kesukaran soal nomor 1, 2, 3, 4, di interpretasi sedang. Hasil uji coba reliabilitas tes untuk kemampuan berpikir logis matematis diperoleh koefisien korelasinya sebesar 0,537 yang artinya interpretasi tingkat reliabilitas untuk soal tes kemampuan berpikir logis matematis dikategori sedang. Berdasarkan hal tersebut soal tes kemampuan berpikir logis matematis telah memenuhi karakteristik sebagai alat

Rika Mulyati Mustika Sari, 2023

**MODEL PROJECT-BASED BLENDED LEARNING DENGAN COGNITIVE CONFLICT STRATEGY
UNTUK MENINGKATKAN MATHEMATICAL SPATIAL LITERACY, KEMAMPUAN MATHEMATICAL
LOGICAL THINKING dan MATHEMATICAL SELF-CONCEPT SISWA SMA**

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

pengumpul data. Kisi-kisi dan perangkat selengkapnya terlampir pada lampiran A.6.

3.3.4. *Mathematical Self-Concept*

Angket *Mathematical Self-Concept* disusun berdasarkan indikator *Mathematical Self-Concept*. Angket tersebut diberikan kepada siswa di awal dan di akhir pembelajaran. Skala *Mathematical Self-Concept* terdiri dari beberapa pernyataan yang dilengkapi dengan empat pilihan jawaban yaitu Sangat setuju (SS), Setuju (S), Tidak setuju (TS) dan Sangat tidak setuju (STS). Angket ini terdiri dari 40 pernyataan yang disusun berdasarkan indikator *Mathematical Self-Concept* seperti pada Tabel 3.30 berikut.

Tabel 3.30
Kisi-Kisi Angket *Mathematical Self-Concept* Siswa

No	Indikator <i>Mathematical Self-Concept</i>	Pernyataan		Jumlah Pernyataan
		Positif	Negatif	
1	Partisipasi siswa dalam pembelajaran matematika	1,5,7,8	2,3,4,6	8
2	Pandangan siswa tentang kemampuan matematis yang dimilikinya	9,11,13,15	10,12,14,16	8
4	Pandangan siswa terhadap pembelajaran Matematika	23,26,27	24,25,28	6
5	Peran aktif siswa dalam mengikuti pembelajaran matematika	29,33,34	30,31,32	6
6	Ketertarikan siswa terhadap soal-soal matematika dalam kehidupan sehari-hari	35,37,38,39	36,40	6
	JUMLAH	21	19	40

Seperti halnya instrumen tes, instrumen *non tes* ini sebelum digunakan terlebih dahulu dikonsultasikan dengan Promotor, Kopromotor dan divalidasi oleh lima orang ahli dalam pendidikan matematika. Hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dari kelima orang ahli terlampir pada lampiran B.4. Hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dianalisis dengan menggunakan

statistik Q-Cochran. Hasil perhitungan terhadap validitas isi dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.31 dan 3.32 di bawah ini.

Tabel 3.31
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Isi
Mathematical Self-Concept

Test Statistics	
N	40
Cochran's Q	9.250 ^a
Df	4
Asymp. Sig.	.055

a. 1 is treated as a success.

Tabel 3.31, terlihat bahwa *Asymp.Sig* = 0,055 atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan terhadap tiap butir pernyataan *Mathematical Self-Concept* dari segi validitas isi secara sama atau seragam. Selanjutnya untuk hasil perhitungan terhadap validitas muka dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.32.

Tabel 3.32
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Muka
Pernyataan *Mathematical Self-Concept*

Test Statistics	
N	40
Cochran's Q	8.537 ^a
Df	4
Asymp. Sig.	.074

a. 1 is treated as a success.

Tabel 3.32, terlihat bahwa *Asymp.Sig* = 0,074 atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang/validator melakukan pertimbangan terhadap tiap butir pernyataan *Mathematical Self-Concept* dari segi validitas muka secara sama atau seragam.

Untuk mendapatkan instrumen yang baik, angket *Mathematical Self-Concept* yang telah disusun berdasarkan kisi-kisi pada Tabel 3.30 diujicobakan terlebih dahulu kepada 32 orang siswa untuk menguji validitas setiap butir

pernyataan dan menguji keterbacaannya oleh siswa. Setelah instrumen diujicobakan, data yang diperoleh berupa skor ordinal dan diubah terlebih dahulu menjadi skor interval dengan menggunakan bantuan *Microsoft excel*, selanjutnya diolah menggunakan program *SPSS 25* untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen.

Ketentuan pengambilan keputusan validitas:

Jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka valid

Jika nilai $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka tidak valid

Hasil analisis uji validitas dan Reliabilitas *Mathematical Self-Concept* disajikan pada tabel di bawah ini: (Lampiran C.3 halaman 297)

Tabel 3.33
Hasil Analisis Uji Validitas *Mathematical Self-Concept*

Pernyataan	Nilai r_{hitung}	Nilai r_{tabel}	Intepretasi
1	0,379	$\alpha = 5\%$ dan $n = 64$ diperoleh $r_{tabel} = 0,2461$	Valid
2	0,231		Tidak Valid
3	0,437		Valid
4	0,529		Valid
5	0,305		Valid
6	0,491		Valid
7	0,345		Valid
8	0,420		Valid
9	0,306		Valid
10	0,544		Valid
11	0,215		Tidak Valid
12	0,286		Valid
13	0,163		Tidak Valid
14	0,275		Valid
15	0,455		Valid
16	0,622		Valid
17	0,101		Tidak Valid
18	0,099		Tidak Valid
19	0,521		Valid
20	0,224		Tidak Valid
21	0,446		Valid
22	0,295		Valid
23	0,416		Valid
24	0,118		Tidak Valid
25	0,213		Tidak Valid
26	0,239		Tidak Valid
27	0,316		Valid
28	0,378		Valid

Rika Mulyati Mustika Sari, 2023

**MODEL PROJECT-BASED BLENDED LEARNING DENGAN COGNITIVE CONFLICT STRATEGY
UNTUK MENINGKATKAN MATHEMATICAL SPATIAL LITERACY, KEMAMPUAN MATHEMATICAL
LOGICAL THINKING dan MATHEMATICAL SELF-CONCEPT SISWA SMA**

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

Pernyataan	Nilai r hitung	Nilai r tabel	Intepretasi
29	0,191		Tidak Valid
30	0,459		Valid
31	0,616		Valid
32	0,529		Valid
33	0,360		Valid
34	0,390		Valid
35	0,451		Valid
36	0,323		Valid
37	0,313		Valid
38	0,435		Valid
39	0,221		Tidak Valid
40	0,568		Valid

Hasil Analisis Uji Reliabilitas *Mathematical Self-Concept* dengan menggunakan SPSS 25 disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.9
Hasil Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.856	29

Hasil uji coba diperoleh pada di atas yang memperlihatkan hasil perhitungan reliabilitas yaitu 0,856 dengan interpretasi tinggi dan dari uji validitas memperlihatkan adanya pernyataan (nomor 2, 11, 13, 17, 18, 20, 24, 25, 26) yang $r_{xy} < r_{kritis} = 0,2461$, oleh karena itu kesebelas pernyataan tersebut tidak valid dan pernyataan yang tidak valid tidak digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan nilai r_{xy} pernyataan yang lainnya lebih besar dari $r_{kritis} = 0,2461$. Pernyataan-pernyataan tersebut valid dan bisa dipergunakan pada penelitian ini.

3.3.5. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang dipergunakan pada penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar. RPP disusun dan dikembangkan berdasarkan materi Aplikasi Matriks Pada Transformasi Geometri yang disesuaikan dengan alokasi waktu (16 Jam Pelajaran) pada program semester ganjil tahun akademik 2021/2022 kelas XI SMAN 1 Cicalengka dan SMAN Nagreg (Lampiran E.1 halaman 359) yang dilaksanakan dalam 8 pertemuan.

RPP yang telah disusun, sebelum digunakan dikonsultasikan terlebih dahulu dengan tim promotor disertai dan dua orang guru matematika di SMAN 1 Cicalengka dan SMAN Nagreg untuk memperoleh masukan mengenai kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), kesesuaian waktu, dan kesesuaian antara indikator-indikator yang diharapkan dengan aktivitas pembelajaran.

3.3.6. Bahan Ajar

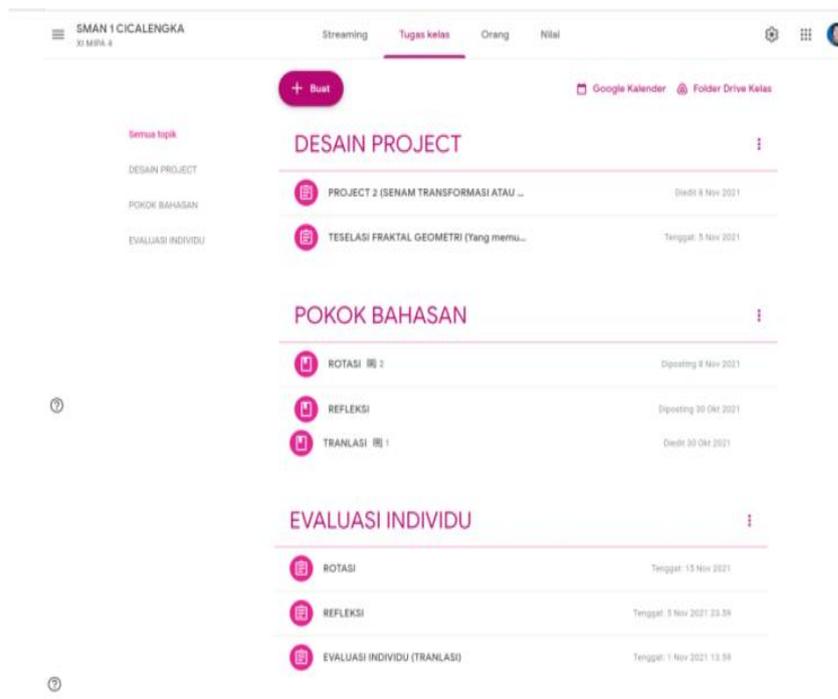
Pembelajaran model *Project-Based Blended Learning* dengan *Cognitive Conflict Strategy* (PjBBL-CCS) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student center*), maka dalam pembelajaran ini bahan ajar menjadi salah satu bagian esensial yang menunjang proses pembelajaran. Materi yang diberikan pada penelitian ini adalah aplikasi matriks pada transformasi geometri. Bahan ajar yang digunakan di desain sesuai model pembelajaran yang diterapkan di masing-masing kelas yaitu PjBBL-CCS yang dilaksanakan secara luring dan daring. Kegiatan pembelajaran luring dilaksanakan secara tatap muka langsung dan pembelajaran daring menggunakan *e-learning*. Dalam pengembangan bahan ajar *e-learning*, peneliti menggunakan platform pembelajaran daring yang sudah tersedia yaitu aplikasi *zoom*, *google classroom*, *whatsApp*. Bahan ajar yang telah dibuat oleh peneliti, sebelum digunakan di validasi oleh para pakar baik validasi materi, bahasa, maupun tampilannya. Setelah dilakukan revisi berdasarkan saran para ahli, bahan ajar tersebut diujicobakan dalam uji coba terbatas untuk mengetahui apakah ada penggunaan bahasa yang kurang tepat, mengandung banyak arti (*ambigu*), atau hal-hal lainnya. Langkah awal yang dilakukan peneliti dalam menyusun bahan ajar adalah menyusun indikator-indikator pembelajaran yang sesuai pokok bahasan/ sub pokok bahasan yang sesuai seperti Tabel 3.35 di bawah ini:

Tabel 3.35
Pokok Bahasan/ Subpokok Bahasan dan Indikator
Aplikasi Matriks Pada Transformasi Geometri

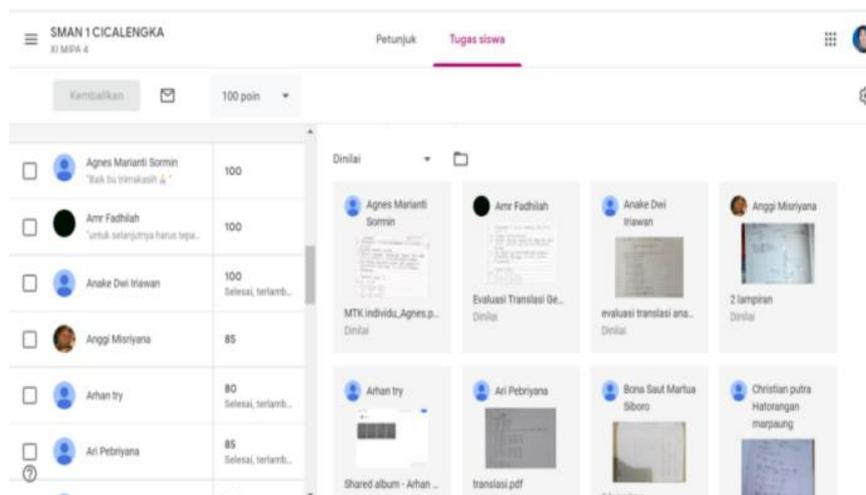
Pokok Bahasan	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
Pemakaian Matriks pada Transformasi Geometri	3.5 Menganalisis dan membandingkan	3.5.1 menemukan sifat-sifat translasi berdasarkan pengamatan pada masalah kontekstual dan pengamatan objek pada bidang koordinat (konseptual).

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Translasi ✓ refleksi ✓ Dilatasi ✓ Rotasi ✓ Komposisi transformasi 	transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks.	3.5.2 menentukan bayangan hasil transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks 3.5.3 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks
	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan rotasi).	4.5.1 memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi) geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)

Pengembangan bahan ajar dijabarkan berdasarkan kepada lingkup pokok bahasan dan sub pokok bahasan tersebut. Indikator-indikator dan pokok bahasan merupakan dasar dalam menyusun tes literasi spasial, kemampuan berpikir logis dan angket *Mathematical Self-Concept*. Tampilan bahan ajar *e-learning* pada *platform google classroom* materinya berupa teks, gambar, dan contoh soal dilengkapi dengan *power point*. Selain materi, terdapat juga soal-soal latihan yang disediakan untuk melatih siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah yang berkenaan dengan materi aplikasi matriks pada transformasi geometri. Sistem *e-learning google classroom* memunculkan *feedback* dari pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal-soal latihan, sehingga siswa mengetahui hasil dari pekerjaan mereka. Selain *feedback*, diberikan pula nilai, berupa pemberian poin. Hal ini dilakukan untuk memotivasi siswa dan menumbuhkan jiwa kompetitif siswa yang akan membawa siswa ke arah yang lebih baik. Tampilan *e-learning google classroom* yang digunakan dalam pembelajaran seperti tampak dalam Gambar 3.3 dan 3.4 di bawah ini:



Gambar 3.3
Tampilan semua topik dalam *google classroom*



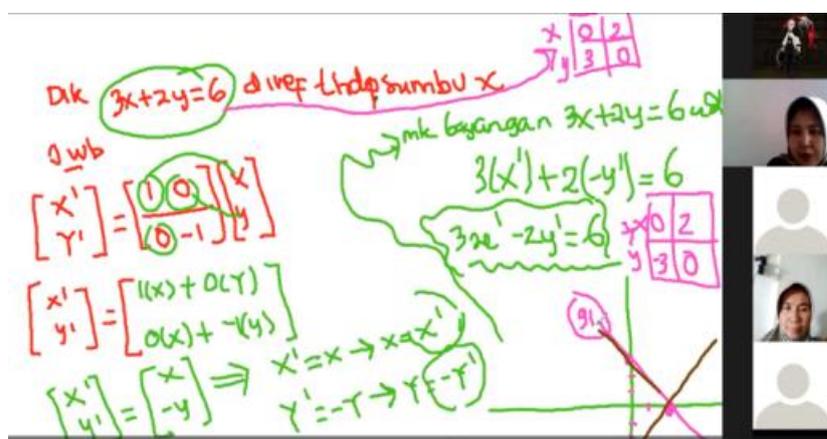
Gambar 3.4
Tampilan *feedback* dari pekerjaan siswa dan pemberian nilai

Selain mempelajari materi yang terdapat pada *google classroom*, siswa juga dapat mengajukan pertanyaan serta berdiskusi dengan guru atau dengan siswa lainnya melalui forum diskusi dan fitur *chatting* yang tersedia pada *google classroom* dan juga melalui grup *WhatsApp* yang sudah disediakan oleh guru. Ketika pembelajaran dilaksanakan secara daring, siswa juga dapat mengajukan

pertanyaan pada saat dilaksanakannya *video conference* melalui *zoom cloud meeting*. Pelaksanaan pertemuan *online (video conference)* ini dilakukan untuk menjelaskan pembelajaran dan menjawab pertanyaan-pertanyaan siswa yang sulit hanya diungkapkan dalam kata-kata atau tulisan saja. Pelaksanaan pembelajaran *online* dengan *zoom* meliputi kegiatan *share screen* materi dan memberikan *feedback* dari pertanyaan siswa seperti tampak dalam Gambar 3.5 dan 3.6 di bawah ini:



Gambar 3. 5
Tampilan *share screen* materi dalam pembelajaran *online*



Gambar 3. 6
Tampilan pembahasan soal dalam pembelajaran *online*

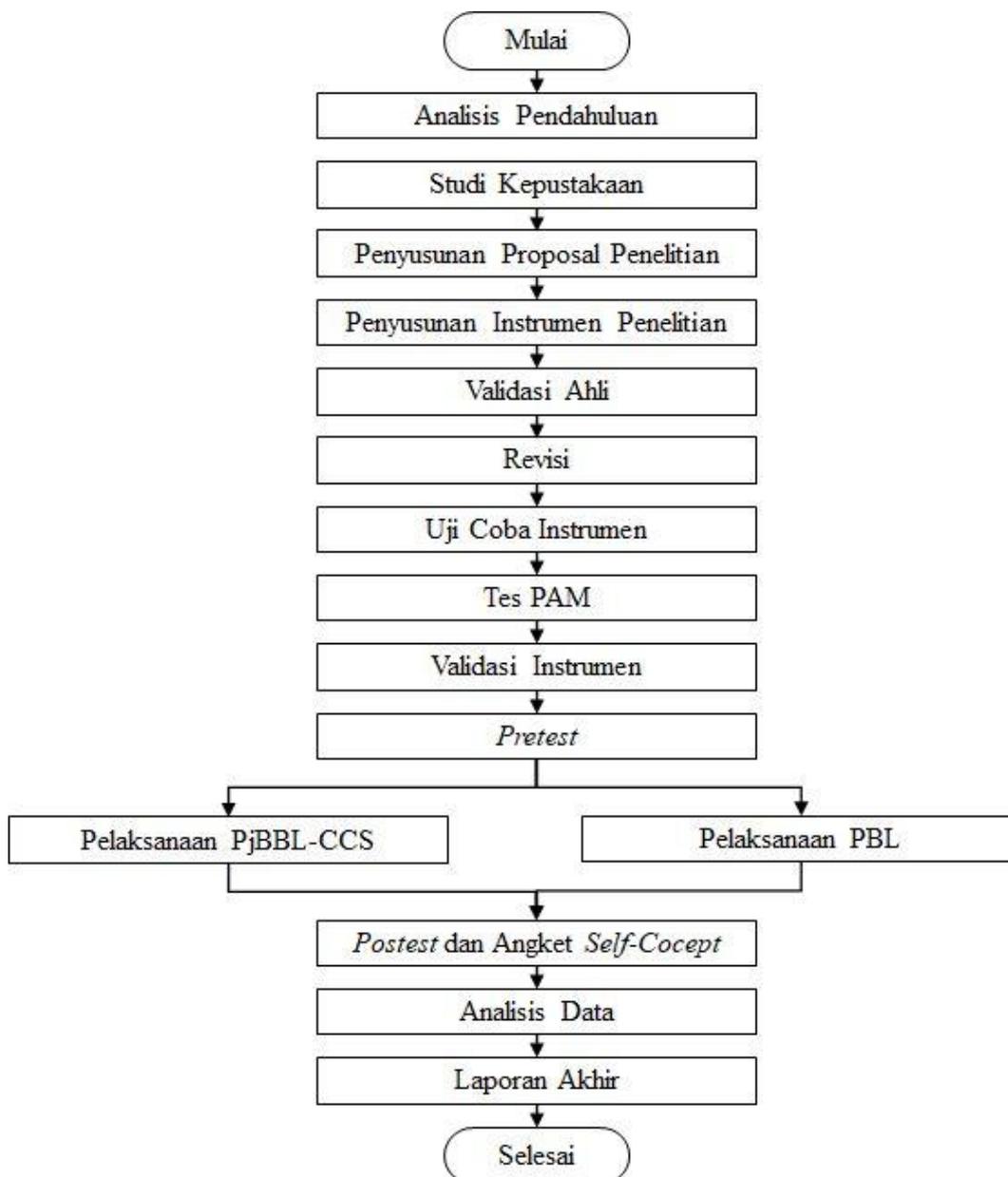
3.4. Prosedur dan Pelaksanaan Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Uraian lengkap kegiatan pada tahapan-tahapan tersebut terdapat dalam Tabel 3.36 berikut:

Tabel 3.6
Tahapan Penelitian

No	Tahapan	Uraian Kegiatan
1	Persiapan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi masalah, melakukan studi pendahuluan dan menyiapkan literatur/ referensi tentang literasi spasial matematis, kemampuan berpikir logis, <i>Mathematical Self-Concept</i>, <i>Project-Based Learning</i>, strategi konflik kognitif, <i>blended learning</i>, <i>platform e-learning</i> dan hal-hal lainnya yang dibutuhkan dalam penelitian 2. Menyusun proposal penelitian, melaksanakan seminar proposal, dan merevisi proposal penelitian setelah mendapat masukan dari penelaah seminar. 3. Menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian serta melakukan validasi oleh ahli materi dan media 4. Menganalisis hasil validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian, melakukan revisi 5. Mengajukan permohonan izin penelitian kepada pihak-pihak terkait 6. Melaksanakan ujicoba instrumen ke lapangan, mengumpulkan data hasil uji coba dan menganalisis data tersebut
2	Pelaksanaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih 2 SMA untuk dijadikan tempat penelitian. Dua sekolah yang terpilih mewakili sekolah yang termasuk pada peringkat tinggi dan peringkat sedang dan dari masing-masing sekolah di tentukan kelompok kelompok PjBBL-CCS dan kelompok PBL melalui acak kelompok. 2. Memberikan <i>pretest</i> literasi spasial, kemampuan berpikir logis dan memberikan angket <i>Mathematical Self-Concept</i> kepada keempat kelompok tersebut 3. Melaksanakan pembelajaran, kelompok eksperimen mendapatkan PjBBL-CCS dan kelompok kontrol memperoleh PBL. 4. Melakukan wawancara kepada 6 orang siswa pada sekolah A dan 6 siswa pada sekolah B 5. Memberikan <i>posttest</i> dan memberikan angket <i>Mathematical Self-Concept</i> kepada seluruh sampel penelitian
3	Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pengolahan dan analisis data, literasi spasial matematis, kemampuan berpikir logis matematis, angket <i>self-concept</i>, hasil observasi, juga hasil wawancara 2. Menyimpulkan hasil penelitian berdasarkan hipotesis dan pertanyaan penelitian 3. Menyusun laporan hasil penelitian 4. Menyusun artikel untuk publikasi ilmiah

Rangkuman tahapan alur kerja mulai persiapan, pembuatan dan uji coba instrumen serta kegiatan pelaksanaan penelitian disajikan pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.7
Tahapan Penelitian

3.5. Teknik Analisis Data

Analisis data kuantitatif digunakan untuk mengkaji perbedaan peningkatan *Mathematical Spatial Literacy* (MSL), *Mathematical Logical Thinking* (MLT) dan *Matemactical Self-concept* (MSC) antara yang memperoleh *Project-Based*

Blended Learning dengan *Cognitive Conflict Strategy* (PjBBL-CCS) dan pembelajaran *Problem-Based learning* (PBL) ditinjau dari peringkat sekolah dan pengetahuan awal matematis siswa.

Data kuantitatif hasil tes *Mathematical Spatial Literacy* (MSL), *Mathematical Logical Thinking* (MLT) dan angket *Mathematical Self-Concept* siswa dianalisis dengan menggunakan menggunakan beberapa tahap utama, diantaranya statistika deskriptif, Uji t untuk mengetahui perbedaan rata-rata pretes, ANOVA 2 jalur untuk mengetahui perbedaan pencapaian dan peningkatan, juga pengaruh interaksi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan software SPSS versi 25.0 *for windows*. Healey (2010) menjelaskan bahwa Uji ANOVA 2 jalur digunakan apabila sampel diambil secara acak, dan diasumsikan populasinya berdistribusi normal dan varians populasinya homogen.

Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap skor *pre-test*, *post-test* dan *n-gain*. Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan, terlebih dahulu diuji normalitas data dan homogenitas varians. Sebelum uji tersebut dilakukan harus ditentukan terlebih dahulu rata-rata skor serta simpangan baku untuk setiap kelompok. Untuk lebih jelasnya, setelah diperoleh data *pretest* dan *posttest* selanjutnya diolah melalui tahap tahap sebagai berikut:

1. Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan kriteria penskoran yang digunakan. Dalam penelitian ini untuk mendapatkan data yang akurat, hasil jawaban siswa tidak hanya diperiksa oleh peneliti sendiri tetapi diikutsertakan teman sejawat sebagai pemeriksa.
2. Untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis, peneliti menganalisis data hasil tes dengan rumus gain ternormalisasi (*n-gain*) yaitu membandingkan skor *pretest* dan *posttest*. Rumus yang digunakan *N-gain* ternormalisasi (Meltzer, 2002) yaitu:

$$\text{Indeks Gain } (g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Hasil perhitungan *N-Gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.37
Klasifikasi N-Gain

Besarnya N-gain (g)	Klasifikasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

(Hake, 1999)

Keterkaitan antara masalah, hipotesis, kelompok data, dan jenis uji statistik yang digunakan dalam analisis data disajikan dalam Tabel 3.38.

Tabel 3.38
Keterkaitan antara Masalah, Hipotesis, Kelompok Data, dan Jenis Uji Statistik yang Digunakan dalam Analisis Data

No. Hipotesis	Masalah	Kelompok Data	Uji
1	Apakah Peningkatan <i>Mathematical Spatial Literacy</i> (MSL) siswa yang mendapat PjBBL-CCS lebih baik daripada siswa yang mendapat PBL, ditinjau dari: a) model pembelajaran; b) pengetahuan awal matematis; dan c) peringkat sekolah?	MSL-PjBBL *MSL-PBL MSL-PjBBL-T * MSL-PBL-T MSL-PjBBL-S *MSL-PBL-S MSL-PjBBL-R * MSL-PBL-R MSL-PjBBLT * MSL-PBLT MSL-PjBBLS *MSL-PBLS	<i>Mann-Whitney U-Test</i> atau Uji t dan Anova dua jalur
2	Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PjBBL-CCS dan PBL) dan pengetahuan awal matematis (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap peningkatan <i>Mathematical Spatial Literacy</i> (MSL) siswa SMA?	MSL: PjBBL-T *PjBBL-S*PjBBL-R * PBL-T * PBL-S * PBL-R	Anova dua jalur

3	Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PjBBL-CCS dan PBL) dan peringkat sekolah tinggi dan sedang) terhadap peningkatan <i>Mathematical Spatial Literacy</i> (MSL) siswa SMA?	MSL: PjBBLT*PjBBLS *PjBBLT*PjBBLS	Anova dua jalur
4	Apakah peningkatan kemampuan <i>Mathematical Logical Thinking</i> (MLT) siswa yang mendapat PjBBL-CCS lebih baik daripada siswa yang mendapat PBL, ditinjau dari: a) model pembelajaran; b) pengetahuan awal matematis; dan c) peringkat sekolah??	LTS-PjBBL * LTS-PBL LTS-PjBBL-T * LTS-PBL-T LTS-PjBBL-S *LTS-PBL-S LTS-PjBBL-R * LTS-PBL-R LTS-PjBBLT * LTS-PBLT LTS-PjBBLS *LTS-PBLS	<i>Mann-Whitney U-Test</i> atau Uji t dan Anova dua jalur
5	Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PjBBL-CCS dan PBL) dan pengetahuan awal matematis (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap peningkatan kemampuan <i>Mathematical Logical Thinking</i> (MLT) siswa SMA?	LTS: PjBBL-T *PjBBL-S*PjBBL-R * PBL-T * PBL-S * PBL-R	Anova dua jalur
6	Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PjBBL-CCS dan PBL) dan peringkat sekolah (tinggi dan sedang) terhadap peningkatan kemampuan <i>Mathematical Logical Thinking</i> (MLT) siswa?	LTS: PjBBLT*PjBBLS *PjBBLT*PjBBLS	Anova dua jalur
7	Apakah pencapaian <i>Mathematical Self-concept</i>	MSC-PjBBL * MSC-PBL	<i>Mann-Whitney</i>

	(MSC) siswa yang mendapat PjBBL-CCS lebih baik daripada siswa yang mendapat PBL, ditinjau dari: a) model pembelajaran; b) pengetahuan awal matematis; dan c) peringkat sekolah??	MSC-PjBBL-T * MSC-PBL-T MSC-PjBBL-S *MSC-PBL-S MSC-PjBBL-R * MSC-PBL-R MSC-PjBBLT * MSC-PBLT MSC-PjBBLs *MSC-PBLS	<i>U-Test</i> atau Uji t dan Anova dua jalur
8	Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PjBBL-CCS dan PBL) dan pengetahuan awal matematis (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap pencapaian kemampuan <i>Mathematical Self-Concept</i> (MSC) siswa SMA?	MSC: PjBBL-T *PjBBL-S*PjBBL-R * PBL-T * PBL-S * PBL-R	Anova dua jalur
9	Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PjBBL-CCS dan PBL) dan peringkat sekolah (tinggi dan sedang) terhadap pencapaian kemampuan <i>Mathematical Self-concept</i> (MSC) siswa SMA?	MSC: PjBBLT*PjBBLs *PjBBLT*PjBBL S	Anova dua jalur