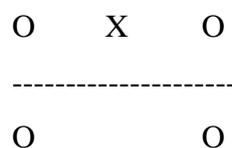


### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Berdasarkan pertimbangan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang ingin dicapai, jenis penelitian yang dipilih adalah kuasi eksperimen. Selain itu, pertimbangan pemilihan subjek penelitian juga menjadi alasan mengapa jenis penelitian tersebut yang digunakan. Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design* dimana subjek pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara acak (Ruseffendi, 2010). Bentuk desain penelitian yang dimaksud adalah:



Keterangan:

- O = Pretes = Postes
- X = pembelajaran CIRC (PC)

Berdasarkan desain penelitian di atas, terdapat dua kelompok sampel penelitian yaitu kelompok mahasiswa yang mendapatkan PC sebagai kelompok eksperimen, dan kelompok mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional (PK) sebagai kelompok kontrol. Mahasiswa pada kedua kelompok penelitian diberi pretes dan postes yang setara berupa kemampuan argumentasi matematis (KArM) dan kemampuan representasi matematis (KRM) serta mengisi skala disposisi berpikir kritis matematis (DBKM).

Sebelum pembelajaran, mahasiswa pada kedua kelompok sampel diberi tes Kemampuan Awal Matematis (KAM) terkait dengan pengetahuan matematis yang telah dimiliki mahasiswa meliputi materi himpunan, fungsi dan relasi, serta logika matematika. Pemberian tes KAM ini bertujuan untuk mengetahui level kemampuan awal matematis mahasiswa calon guru matematika. Level KAM yang dimaksud adalah level kemampuan mahasiswa yang terdiri atas tiga kategori yaitu atas, sedang, dan bawah. Pengelompokan KAM ini sesuai dengan tujuan penelitian yakni untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran CIRC dan konvensional terhadap pencapaian dan peningkatan KArM, KRM, dan DBKM mahasiswa berdasarkan level KAM.

**Cita Dwi Rosita, 2018**

*MENINGKATKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI, REPRESENTASI, DAN DISPOSISI BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE CIRC*

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

Data KAM mahasiswa pada kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) diperoleh dari nilai Ujian Akhir Semester (UAS) mahasiswa pada mata kuliah Pengantar Dasar Matematika yang mencakup topik himpunan, relasi dan fungsi, serta logika matematika. Topik-topik tersebut dipandang peneliti sebagai topik prasyarat bagi mahasiswa dalam mempelajari mata kuliah Teori Bilangan serta dalam mengembangkan kemampuan argumentasi, representasi, dan disposisi berpikir kritis matematis mahasiswa.

Pada penelitian ini terdapat tiga jenis variabel yaitu variabel bebas, variabel kontrol, dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan pembelajaran CIRC, sedangkan variabel terikatnya merupakan data hasil tes KArM, KRM, dan data DBKM. Sementara itu, yang menjadi variabel kontrol pada penelitian ini adalah level KAM mahasiswa yakni atas, sedang, dan bawah.

Adapun keterkaitan antara variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol digambarkan dalam tabel Wiener yang disajikan pada Tabel 3.1 berikut.

**Tabel 3.1**  
**Keterkaitan antara KArM, KRM, DBKM,**  
**Bentuk Pembelajaran, dan Kemampuan Awal Matematis**

Aspek	KAM	Bentuk Pembelajaran	
		Model CIRC (PC)	Konvensional (PK)
Argumentasi Matematis (KArM)	Atas (A)	KArM-A-PC	KArM-A-PK
	Sedang (S)	KArM-S-PC	KArM-S-PK
	Bawah (B)	KArM-B-PC	KArM-B-PK
	Total	KArM-PC	KArM-PK
Representasi Matematis (KRM)	Atas (A)	KRM-A-PC	KRM-A-PK
	Sedang (S)	KRM-S-PC	KRM-S-PK
	Bawah (B)	KRM-B-PC	KRM-B-PK
	Total	KRM-PC	KRM-PK
Disposisi Berpikir Kritis Matematis (DBKM)	Atas (A)	DBKM-A-PC	DBKM-A-PK
	Sedang (S)	DBKM-S-PC	DBKM-S-PK
	Bawah (B)	DBKM-B-PC	DBKM-B-PK
	Total	DBKM-PC	DBKM-PK

Keterangan (contoh):

KArM-PC : Kemampuan argumentasi matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran CIRC

KArM-A-PC : Kemampuan argumentasi matematis mahasiswa dengan level KAM atas yang memperoleh pembelajaran CIRC

KArM-S-PC : Kemampuan argumentasi matematis mahasiswa dengan level KAM sedang yang memperoleh pembelajaran CIRC

KArM-B-PC : Kemampuan argumentasi matematis mahasiswa dengan level KAM bawah yang memperoleh pembelajaran CIRC

## B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa calon guru matematika yang sedang mengontrak mata kuliah Teori Bilangan di salah satu Perguruan Tinggi Swasta (PTS) di Wilayah III Cirebon. Sampel dari populasi diambil berdasarkan *purposive sampling* yaitu suatu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu baik dari latar belakang pendidikan mahasiswa (seluruhnya berasal dari SMA jurusan IPA) maupun jadwal kelas yang ada.

Besarnya populasi dan ukuran sampel yang dipilih dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

**Tabel 3.2**  
**Populasi dan Sampel Penelitian**

Total Populasi	Kelompok Sampel	Ukuran Sampel	Total Sampel
120	Eksperimen	40	80
	Kontrol	40	

## C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan untuk memperoleh data-data penelitian meliputi tes KAM, tes KArM, tes KRM, dan skala DBKM. Selain instrumen di atas, digunakan juga instrumen lain yaitu lembar pengamatan aktivitas mahasiswa, pedoman wawancara terhadap mahasiswa, catatan lapangan serta dokumentasi terkait proses pembelajaran, satuan acara perkuliahan (SAP), dan bahan ajar.

Penyusunan tes kemampuan argumentasi dan representasi matematis serta skala disposisi berpikir kritis matematis terlebih dahulu dimulai dengan penyusunan kisi-kisi soal tes dan skala disposisi berpikir kritis. Kisi-kisi (*test blue-print* atau *table of specification*) merupakan deskripsi kompetensi dan materi yang akan diujikan. Kisi-kisi tes disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang di dalamnya merupakan sebuah peta penyebaran butir pertanyaan atau pernyataan yang sudah dipersiapkan sedemikian rupa sehingga dengan butir pertanyaan

tersebut dapat ditentukan dengan tepat tingkat pencapaian maupun peningkatan aspek argumentasi, representasi, dan disposisi berpikir kritis matematis seorang mahasiswa. Tabel 3.3 berikut menyajikan kisi-kisi instrumen penelitian.

**Tabel 3.3**  
**Kisi-kisi Instrumen Variabel Penelitian**

Variabel Penelitian	Aspek yang Diukur	Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data	Sumber Informasi
Kemampuan argumentasi matematis	1. Analisis 2. Evaluasi 3. Interpretasi 4. Inferensi	1. Tes bentuk uraian 2. Pedoman Wawancara	Mahasiswa
Kemampuan representasi matematis	1. Simbolis 2. Verbal	1. Tes bentuk uraian 2. Pedoman Wawancara	Mahasiswa
Disposisi berpikir kritis matematis	1. Mencari kebenaran 2. Berpikiran terbuka 3. Analitis 4. Sistematis 5. Percaya diri 6. Rasa ingin tahu 7. Kedewasaan dalam pengambilan keputusan	1. Skala disposisi berpikir kritis matematis 2. Pedoman Wawancara	Mahasiswa
Pembelajaran CIRC	1. Pengenalan konsep 2. Eksplorasi – aplikasi 3. Publikasi	1. Observasi 2. Pedoman Wawancara 3. Dokumentasi	Mahasiswa

Beberapa instrumen penelitian yaitu SAP, tes KArM, Tes KRM, Skala DBKM, dan bahan ajar Teori Bilangan sebelum digunakan terlebih dahulu divalidasi oleh para pakar (validator). Uji validasi ini dimaksudkan untuk menguji kelayakan instrumen-instrumen tersebut digunakan untuk mengukur aspek-aspek yang ditetapkan ditinjau dari kejelasan tujuan pengukuran yang dirumuskan. Selain itu, kelayakan instrumen juga ditinjau dari kesesuaian butir-butir pertanyaan maupun pernyataan untuk setiap aspek, penggunaan bahasa, dan kejelasan petunjuk penggunaan instrumen.

Untuk mengetahui kelayakan instrumen validasi dibutuhkan data berupa hasil penilaian tim validator. Pakar penilai yang digunakan sebagai sumber data

pada penelitian ini adalah pakar pendidikan matematika yang terdiri atas satu orang doktor pendidikan matematika yang mengajar di salah satu universitas swasta di kota Cirebon dan empat orang mahasiswa S3 pendidikan matematika UPI Angkatan 2011/2012.

Dalam melakukan validasinya, validator menuliskan penilaian terhadap masing-masing instrumen dimana kriteria untuk menyatakan bahwa setiap instrumen adalah valid terdiri atas 5 (lima) derajat skala penilaian yaitu, tidak valid (nilai 1); kurang valid (nilai 2); cukup valid (nilai 3), valid (nilai 4); dan sangat valid (nilai 5). Hasil yang diperoleh dari para validator kemudian dianalisis berdasarkan rata-rata skor dan merujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan instrumen seperti disajikan pada Tabel 3.4 berikut (Hobri, 2010).

**Tabel 3.4**  
**Kriteria Tingkat Validitas Instrumen**

Interval	Interpretasi Kriteria Validitas
$1 \leq x < 2$	Tidak valid
$2 \leq x < 3$	Kurang valid
$3 \leq x < 4$	Cukup valid
$4 \leq x < 5$	Valid
$x = 5$	Sangat valid

Kriteria untuk menyatakan bahwa instrumen yang divalidasi memiliki derajat validasi baik, apabila minimal tingkat validasi yang dicapai adalah tingkat valid (Hobri, 2010). Berikut adalah hasil penilaian dari validator untuk setiap instrumen yang divalidasi.

### 1. Satuan Acara Perkuliahan

Penilaian validator terhadap Satuan Acara Perkuliahan (SAP) didasarkan pada indikator-indikator yang termuat dalam Lembar Validasi SAP diberikan pada Lampiran C.1. Hasil penilaian validator terhadap SAP, pada umumnya menyatakan SAP valid dan dapat digunakan dengan sedikit revisi. Sebagian besar aspek yang perlu diperhatikan yaitu langkah pembelajaran yang lengkap dan jelas pada pembagian tugas antara pengajar dan mahasiswa, dan ketepatan penggunaan kata kerja operasional dalam mengevaluasi aspek yang seharusnya diukur. Hasil validasi dari para pakar selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A.1, sedangkan

produk akhir (draf final) SAP dapat dilihat pada Lampiran B.1.

## **2. Bahan Ajar**

Penilaian validator terhadap bahan ajar didasarkan pada indikator-indikator yang termuat dalam Lembar Validasi bahan ajar yang diberikan pada Lampiran C.2. Pada umumnya validator menyatakan bahan ajar valid dan dapat digunakan dengan sedikit revisi. Aspek yang perlu diperhatikan lebih ditekankan pada substansi materi, kegrafisan, dan karakter khusus sesuai dengan model pembelajaran CIRC. Selain itu, tugas-tugas yang disajikan dalam bahan ajar perlu memperhatikan teori belajar yang relevan. Hasil validasi dari para pakar dapat dilihat pada Lampiran A.2, sedangkan produk akhir (draf final) bahan ajar dapat dilihat pada Lampiran B.2.

## **3. Tes KArM dan Tes KRM**

Pada pengembangan tes KArM dan KRM, peneliti melakukan proses validasi dari para pakar yang meliputi validasi isi dan validasi muka. Validasi isi bertujuan untuk mengetahui ketepatan suatu alat evaluasi ditinjau dari segi materi yang dievaluasikan, ketepatan tes untuk mengukur aspek dan indikator yang telah ditentukan, dan kebenaran konsep dari materi yang disajikan dalam instrumen tes (Suherman dan Kusumah, 1990). Oleh karena itu, penilaian validator terhadap tes KArM dan tes KRM berdasarkan pada tiga aspek yang terdapat pada lembar validasi yaitu materi, konstruksi, dan bahasa.

Pada umumnya validator menyatakan kedua instrumen tes valid dan dapat digunakan dengan sedikit revisi. Saran validator lebih ditekankan pada relevansi antara indikator soal, aspek dan indikator yang diukur dengan isi materi yang ditanyakan. Lembar Validasi Instrumen Tes diberikan pada Lampiran C.3, sedangkan hasil validasi dari para pakar dapat dilihat pada Lampiran A.3. dan draf final tes KArM serta KRM disajikan pada Lampiran B.3.

Setelah dilakukan proses validasi isi dan muka oleh para ahli, langkah selanjutnya adalah mengujicobakan instrumen tes kepada mahasiswa yang telah lulus pada mata kuliah Teori Bilangan. Subjek uji coba tersebut adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika pada salah satu perguruan tinggi swasta di



Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi *product moment* Pearson

$n$  = banyaknya siswa

Bila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka soal sah, tapi jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  maka soal tersebut tidak sah dan tidak dapat digunakan sebagai instrumen tes dalam penelitian.

Selanjutnya instrumen tes diuji reliabilitasnya dengan menghitung koefisien reliabilitas. Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan suatu tes. Artinya hasil pengukuran dengan menggunakan soal tes itu harus tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya diberikan kepada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda dan tempat yang berbeda. Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian menurut Suherman dan Kusumah (1990) dikenal dengan rumus *Alpha* seperti di bawah ini:

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

Keterangan:

$n$  = Banyaknya butir soal (item)

$\sum S_i^2$  = Jumlah varians skor setiap butir soal

$S_t^2$  = Varians skor total

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas

Interpretasi derajat reliabilitas instrumen tes menurut Guilford (Suherman dan Kusumah, 1990) diberikan pada Tabel 3.6 berikut.

**Tabel 3.6**  
**Klasifikasi Koefisien Reliabilitas**

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

Selanjutnya dilakukan uji daya pembeda dan uji tingkat kesukaran setiap butir soal. Daya pembeda suatu butir soal adalah kemampuan butir soal untuk

membedakan antara mahasiswa yang berkemampuan tinggi dan mahasiswa yang berkemampuan rendah. Sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik jika mahasiswa yang pandai dapat mengerjakannya dengan baik dan mahasiswa yang berkemampuan kurang tidak dapat mengerjakannya dengan baik. Sementara itu, tingkat kesukaran soal adalah peluang menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu, yang biasanya dinyatakan dengan indeks atau persentase. Semakin besar persentase tingkat kesukaran, maka semakin mudah soal tersebut. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda butir soal adalah

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \quad (\text{Sundayana, 2015})$$

Keterangan:

$DP$  = daya pembeda

$S_A$  = Jumlah skor kelompok atas

$S_B$  = Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

$I_A$  = Jumlah skor ideal kelompok atas

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda menurut (Suherman dan Kusumah, 1990) diberikan pada Tabel 3.7 berikut.

**Tabel 3.7**  
**Klasifikasi Daya Pembeda**

Klasifikasi	Interpretasi Daya Pembeda
$DP \leq 0,00$	Sangat kurang
$0,00 < DP \leq 0,20$	Kurang
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Untuk menghitung tingkat kesukaran soal digunakan rumus sebagai berikut.

$$TK = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \quad (\text{Sundayana, 2015})$$

Keterangan:

$TK$  = Tingkat kesukaran

$S_A$  = Jumlah skor kelompok atas

$S_B$  = Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

$I_A$  = Jumlah skor ideal kelompok atas

$I_B$  = Jumlah skor ideal kelompok bawah

Klasifikasi interpretasi untuk tingkat kesukaran soal yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.8 di bawah ini.

**Tabel 3.8**  
**Klasifikasi Tingkat Kesukaran**

Klasifikasi	Interpretasi Derajat Kesukaran
$IK = 0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
$IK = 1,00$	Soal terlalu mudah

Pada penelitian ini proses penghitungan hasil uji coba menggunakan aplikasi perangkat lunak Anates. Adapun hasil analisis uji coba instrumen tes KAR<sub>M</sub> dan KRM selengkapnya diberikan pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10 berikut.

**Tabel 3.9**  
**Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes KAR<sub>M</sub>**

No. Soal	Validitas		Keberartian Validitas ( $dk = 36$ dan $\alpha = 0,05$ )			Reliabilitas		Daya Pembeda		Indeks Kesukaran	
	$r_{xy}$	Interpretasi	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Interpretasi	$r_{11}$	Interpretasi	Indeks	Interpretasi	Indeks	Interpretasi
1.	0,487	Sedang	3,346	2,025	Sahih	0,66	Tinggi	0,27	Cukup	0,53	Sedang
2.	0,446	Sedang	2,990		Sahih			0,40	Cukup	0,43	Sedang
3.	0,458	Sedang	3,091		Sahih			0,33	Cukup	0,20	Sukar
4.	0,704	Tinggi	5,948		Sahih			0,67	Baik	0,53	Sedang
5.	0,393	Rendah	2,564		Sahih			0,30	Cukup	0,28	Sukar
6.	0,426	Sedang	2,825		Sahih			0,20	Kurang	0,53	Sedang
7.	0,439	Sedang	2,932		Sahih			0,33	Cukup	0,40	Sedang

**Cita Dwi Rosita, 2018**

*MENINGKATKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI, REPRESENTASI, DAN DISPOSISI BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE CIRC*

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

No. Soal	Validitas		Keberartian Validitas (dk = 36 dan $\alpha = 0,05$ )			Reliabilitas		Daya Pembeda		Indeks Kesukaran	
	$r_{xy}$	Interpretasi	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Interpretasi	$r_{11}$	Interpretasi	Indeks	Interpretasi	Indeks	Interpretasi
8.	0,138	Sangat Rendah	0,836		Tidak Sahih			0,10	Kurang	0,28	Sukar
9.	0,315	Rendah	1,991		Tidak Sahih			0,17	Kurang	0,62	Sedang
10.	0,460	Sedang	3,108		Sahih			0,23	Cukup	0,28	Sukar

Berdasarkan Tabel 3.9 di atas dari 10 butir soal tes KArM terdapat dua butir soal yang tidak sah dengan kriteria daya pembeda kurang yaitu butir soal nomor 8 dan 9 sehingga kedua butir soal tersebut tidak digunakan dalam penelitian. Untuk butir soal nomor 2, 5, dan 6 juga tidak digunakan dalam penelitian karena indikator pada soal tersebut juga telah terwakili oleh butir soal lain yang memiliki tingkat kesukaran yang sama. Dengan demikian untuk tes KArM terdapat enam butir soal yang digunakan dalam penelitian yaitu butir soal nomor 1, 3, 4, 5, 7, dan 10.

Sementara itu, rekapitulasi hasil analisis uji instrumen tes KRM diberikan pada Tabel 3.10 di bawah ini.

**Tabel 3.10**  
**Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes KRM**

No. Soal	Validitas		Keberartian Validitas (dk = 36 dan $\alpha = 0,05$ )			Reliabilitas		Daya Pembeda		Indeks Kesukaran	
	$r_{xy}$	Interpretasi	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Interpretasi	$r_{11}$	Interpretasi	Indeks	Interpretasi	Indeks	Interpretasi
1.	0,821	Sangat Tinggi	5,185		Sahih	0,86	Sangat Tinggi	0,73	Sangat Baik	0,60	Sedang
2.	0,930	Sangat Tinggi	9,123		Sahih			0,83	Sangat Baik	0,48	Sedang
3.	0,783	Tinggi	4,539	2,025	Sahih			0,77	Sangat Baik	0,62	Sedang
4.	0,672	Tinggi	3,272		Sahih			0,47	Baik	0,53	Sedang
5.	0,773	Tinggi	4,393		Sahih			0,77	Sangat Baik	0,58	Sedang
6.	0,620	Tinggi	2,849		Sahih			0,63	Baik	0,35	Sedang

Tabel 3.10 di atas memperlihatkan bahwa keseluruhan butir soal tes KRM berada pada kriteria sah dengan tingkat reliabilitas yang sangat tinggi. Begitu juga dengan kriteria daya pembeda butir tes berada pada tingkatan baik dan sangat

baik, meskipun setiap butir tes tersebut indeks kesukarannya dalam kategori sedang. Berdasarkan hasil tersebut, maka seluruh butir tes KRM yang diujicobakan dapat digunakan dalam penelitian. Namun dalam penelitian ini, hanya lima soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

#### **4. Skala DBKM Mahasiswa**

Skala DBKM dalam penelitian ini digunakan untuk mengungkap sikap dan kebiasaan mahasiswa pada aspek disposisi berpikir kritis yaitu mencari kebenaran, berpikiran terbuka, analitis, sistematis, percaya diri, rasa ingin tahu, dan kedewasaan dalam pengambilan keputusan. Skala ini dibuat dengan berpedoman pada bentuk skala Likert dengan empat pilihan jawaban alternatif yang mengarah pada frekuensi yaitu Sangat sering (Ss), Sering (Sr), Jarang (Jr), dan Jarang sekali (Js). Empat pilihan ini berguna untuk menghindari sikap ragu-ragu atau rasa aman untuk tidak memihak pada suatu pernyataan yang diajukan.

Jenis butir pernyataan dalam skala ini terdiri atas butir-butir pernyataan positif dan negatif. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa menjawab penuh pertimbangan dan lebih teliti dalam membaca pernyataan yang diajukan, sehingga hasil yang diperoleh dari pengisian mahasiswa terhadap skala tersebut diharapkan lebih akurat.

Sebelum dilakukan uji validitas dan reliabilitas, pilihan jawaban mahasiswa untuk setiap pernyataan terlebih dahulu diubah ke dalam skor dengan menggunakan metode rating yang dijumlahkan. Metode rating yang dijumlahkan merupakan metode penskalaan pernyataan sikap yang menggunakan distribusi respon sebagai dasar penentuan nilai skala. Berdasarkan jawaban mahasiswa untuk setiap pernyataan akan diperoleh distribusi frekuensi respon untuk setiap pilihan jawaban. Selanjutnya, secara kumulatif akan dilihat deviasinya menurut distribusi normal (Azwar, 2008). Penskalaan yang dilakukan dengan metode ini akan memberikan skor yang berbeda-beda pada setiap pilihan jawaban (Ss, Sr, Jr,

dan  $J_s$ ). Skor untuk pernyataan tergantung pada sebaran respon mahasiswa terhadap setiap butir pernyataan tersebut.

Pada penelitian ini untuk menentukan bobot skor jawaban dari setiap pilihan jawaban menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI). MSI merupakan proses mengubah data ordinal menjadi data interval. Data pilihan jawaban merupakan data berskala ordinal karena berupa data kualitatif yang menggunakan simbol angka. Sementara itu, dalam banyak prosedur statistik seperti regresi, korelasi *Pearson*, uji-*t* dan lain sebagainya mengharuskan data berskala interval. Oleh karena itu, untuk memenuhi persyaratan prosedur-prosedur tersebut, maka data ordinal harus diubah kedalam bentuk interval.

Pengubahan data berskala ordinal ke dalam data berskala interval menggunakan MSI dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

1. Menghitung frekuensi yaitu banyaknya tanggapan responden dalam memilih skala ordinal 1 s.d. 4.
2. Menghitung proporsi dengan membagi setiap frekuensi dengan jumlah responden.
3. Menghitung proporsi kumulatif dengan menjumlahkan proporsi secara berurutan untuk setiap nilai.
4. Menghitung nilai  $z$  yang diperoleh dari tabel distribusi normal baku dengan asumsi bahwa proporsi kumulatif berdistribusi normal baku.
5. Menghitung nilai densitas fungsi  $z$ . Nilai Fungsi ( $z$ ) dihitung dengan

$$\text{menggunakan rumus } F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{Exp} \left( \frac{-1}{2} Z^2 \right).$$

6. Menghitung *Scale Value* (SV) dengan rumus:

$$SV = \frac{\text{density at lower limit} - \text{density at upper limit}}{\text{area under offer limit} - \text{under lower limit}}$$

7. Menghitung nilai hasil penskalaan melalui dua langkah yaitu:
  - a. Mengubah SV terkecil (nilai negatif yang terbesar) menjadi sama dengan satu;

b. Mentransformasikan nilai skala dengan menggunakan rumus

$$Y = SV + |SV \text{ min} |.$$

Setelah mendapatkan data DBKM dalam bentuk data berskala interval, langkah selanjutnya adalah mengujicobakan skala DBKM yang terdiri atas 78 butir pernyataan kepada 43 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika pada salah satu perguruan tinggi swasta di Kota Cirebon. Hasil uji validitas butir instrumen DBKM secara lengkap disajikan pada Lampiran B.4. Perhitungan uji validasi butir instrumen menggunakan *Software SPSS v17*. Keputusan valid atau tidaknya setiap item pernyataan dilihat berdasarkan kriteria yaitu jika harga  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , maka item pernyataan tidak valid, sedangkan jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka item pernyataan tersebut dinyatakan valid. Berdasarkan perhitungan validitas dapat disimpulkan bahwa dari 82 pernyataan mengenai disposisi berpikir kritis mahasiswa yang disebarakan kepada responden terdapat 36 pernyataan yang tidak memenuhi kriteria validitas atau tidak valid, sedangkan pernyataan yang memenuhi kriteria validitas berjumlah 46 item pernyataan.

Sementara itu, hasil uji reliabilitas variabel berdasarkan perhitungan dengan menggunakan *Software SPSS v17* disajikan pada Tabel 3.11 berikut.

**Tabel 3.11**  
**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
0,855	82

Berdasarkan perhitungan reliabilitas menggunakan *Software SPSS v17*. dengan rumus Alpha ( $r_{11}$ ) didapat nilai reliabilitas skala disposisi berpikir kritis sebesar 0,855. Hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  pada taraf kepercayaan 95% untuk 43 responden yaitu sebesar 0,3008. Oleh karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka pernyataan-pernyataan dalam skala tersebut reliabel, sehingga 46 butir pernyataan yang valid dapat digunakan dalam penelitian. Sebaran jumlah

butir pernyataan yang digunakan dalam penelitian berdasarkan aspek-aspek disposisi berpikir kritis matematis disajikan pada Tabel 3.12 berikut.

**Tabel 3.12**  
**Rekapitulasi Banyaknya Butir Pernyataan untuk Setiap Aspek DBKM**

NO	Aspek Disposisi Berpikir Kritis Matematis	Banyaknya Pernyataan
1.	Keingintahuan	6
2.	Berpikiran terbuka	6
3.	Sistematis	6
4.	Analitis (Ketekunan dalam menghadapi kesulitan-kesulitan yang muncu)	6
5.	Pencarian kebenaran	6
6.	Kepercayaan diri dalam berpikir kritis	6
7.	Kedewasaan dalam pengambilan keputusan	10

## 5. Lembar Observasi

Lembar observasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah lembar pengamatan aktivitas dosen dan mahasiswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Untuk keperluan data penelitian aktivitas pembelajaran yang diamati tidak hanya pada kelas eksperimen atau di dalam pembelajaran CIRC, tetapi juga aktivitas mahasiswa selama pembelajaran konvensional berlangsung. Hal ini dimaksudkan agar aktivitas mahasiswa pada kedua kelas penelitian sepenuhnya dapat teridentifikasi sehingga dapat membantu peneliti dalam memberikan penjelasan terkait data hasil penelitian yang diperoleh.

Lembar observasi dosen pada penelitian ini berupa daftar ceklis yang digunakan untuk mengamati aktivitas dosen dalam melaksanakan model pembelajaran pada kedua kelas penelitian. Sementara itu, lembar observasi aktivitas mahasiswa berupa daftar ceklis yang digunakan untuk mengamati aktivitas mahasiswa pada saat proses pembelajaran dan keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan. Dalam pelaksanaannya, peneliti dibantu oleh dua orang observer yang memiliki pengalaman observasi pada suatu proses pembelajaran.

## 6. Pedoman Wawancara

**Cita Dwi Rosita, 2018**

*MENINGKATKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI, REPRESENTASI, DAN DISPOSISI BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE CIRC*

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

Wawancara berguna untuk mempertegas dan melengkapi data yang dirasakan kurang lengkap atau belum terjaring melalui tes, skala sikap atau observasi. Wawancara dilakukan untuk menggali informasi tentang kekeliruan dan kesulitan yang dilakukan mahasiswa dalam penyelesaian soal-soal untuk mengukur kemampuan argumentasi, representasi matematis, dan disposisi berpikir kritis matematis mahasiswa. Pewawancara dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri, sedangkan yang diwawancarai adalah perwakilan dari subjek penelitian dari kelompok atas, sedang, dan bawah.

#### **D. Teknik Pengolahan Data Penelitian**

##### **1. Teknik Statistik Deskriptif**

Statistik Deskriptif adalah statistika yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap subyek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku umum (Sugiyono, 2005). Statistik deskriptif pencapaian kemampuan argumentasi, representasi, dan disposisi berpikir kritis matematis mahasiswa dilakukan melalui analisis rata-rata skor postes KRM dan KArM serta skor skala DBKM mahasiswa, baik yang mendapat pembelajaran CIRC maupun mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Rata-rata skor tersebut kemudian dikelompokkan menggunakan kriteria campuran Penilaian Acuan Patokan (PAP) dan Penilaian Acuan Normatif (PAN) seperti diberikan pada Tabel 3.13 berikut.

**Tabel 3.13**  
**Kriteria Pencapaian Kemampuan Argumentasi,**  
**Representasi, dan DBKM Mahasiswa**

Interval Pencapaian	Interpretasi Kriteria Pencapaian
$\alpha \geq X + S$	Baik
$X - S \leq \alpha < X + S$	Cukup
$\alpha < X - S$	Kurang

Keterangan:

$\alpha$  = skor kemampuan argumentasi/representasi/DBKM.

$X = \frac{1}{2} (\hat{x} - \bar{x})$  dengan  $\hat{x}$  adalah  $\frac{1}{2}$  skor maksimal ideal tes kemampuan

argumentasi/representasi/DBKM dan  $\bar{x}$  adalah rata-rata skor kemampuan argumentasi/representasi/DBKM mahasiswa secara keseluruhan.

$S = \frac{1}{2} (\hat{s} + s)$  dengan  $\hat{s} = \frac{1}{3} \hat{x}$  dan  $s$  adalah deviasi standar skor kemampuan

argumentasi/representasi/DBKM mahasiswa secara keseluruhan.

Sementara itu, statistik deskriptif peningkatan kemampuan argumentasi, representasi, dan DBKM mahasiswa dilakukan melalui analisis skor gain ternormalisasi (*normalized gain*). Melalui tahap ini dapat diketahui mutu peningkatan kemampuan argumentasi, representasi, dan DBKM mahasiswa dari sebelum sampai setelah mendapat pembelajaran, baik yang mendapat pembelajaran CIRC maupun yang mendapat pembelajaran konvensional. Menurut Meltzer (2002), gain ternormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) merupakan gain absolut dibagi dengan gain maksimum yang mungkin (ideal), yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretes}}$$

Untuk selanjutnya,  $\langle g \rangle$  dituliskan sebagai N-gain. Data N-gain dikelompokkan dengan kriteria interpretasi menurut Hake (1999) seperti disajikan pada Tabel 3.14 sebagai berikut.

**Tabel 3.14**  
**Kriteria N-gain**

Interval N-gain	Interpretasi Kriteria N-gain
N-gain > 0,7	Tinggi
0,3 < N-gain ≤ 0,7	Sedang
N-gain ≤ 0,3	Rendah

Selain melakukan analisis pencapaian dan peningkatan terhadap kemampuan-kemampuan matematis yang diteliti, pada tahapan ini juga dilakukan analisis deskriptif yang lain yaitu menghitung *Effect Size* (ES). Tujuan

perhitungan ES adalah untuk melihat besarnya kontribusi atau efektivitas penerapan model pembelajaran CIRC terhadap kemampuan argumentasi, representasi, dan disposisi berpikir kritis matematis mahasiswa. Adapun rumus ES yaitu:

$$ES = \frac{\bar{x}_e - \bar{x}_c}{\sqrt{\frac{(n_e - 1)s_e^2 + (n_c - 1)s_c^2}{n_e + n_c}}} \quad (\text{Tandililing, 2011})$$

Keterangan:

- $\bar{x}_e$  : rata-rata postes kelompok eksperimen  
 $\bar{x}_c$  : rata-rata postes kelompok kontrol  
 $n_e$  : banyaknya sampel kelompok eksperimen  
 $n_c$  : banyaknya sampel kelompok kontrol  
 $s_e$  : simpangan baku kelompok eksperimen  
 $s_c$  : simpangan baku kelompok kontrol

Hasil perhitungan dengan rumus di atas kemudian diinterpretasikan menggunakan kategori ES menurut Cohen (Tandililing, 2011) seperti yang diberikan pada Tabel 3.15 berikut.

**Tabel 3.15**  
**Klasifikasi *Effect Size***

Besarnya <i>Effect Size</i> (ES)	Kategori
$ES \geq 0,8$	Tinggi
$0,5 \leq ES < 0,8$	Sedang
$0,2 \leq ES < 0,5$	Rendah
$ES < 0,2$	Sangat Rendah

## 2. Teknik Analisis Inferensial

Analisis Inferensial dilakukan untuk menganalisis secara statistik pencapaian atau peningkatan kemampuan argumentasi matematis, kemampuan representasi matematis, dan disposisi berpikir kritis matematis mahasiswa yang mendapat pembelajaran CIRC dibandingkan dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional, baik dilihat secara keseluruhan maupun kelompok

KAM. Analisis inferensial juga dilakukan untuk menganalisis secara statistik interaksi antara pembelajaran (CIRC dan konvensional) dengan kelompok KAM (atas, sedang, dan bawah) terhadap pencapaian atau peningkatan kemampuan argumentasi, representasi, dan disposisi berpikir kritis matematis mahasiswa. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam analisis inferensial adalah:

- a. Menguji persyaratan analisis statistik parametrik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis pada kelompok data KArM, KRM, dan DBKM mahasiswa yang telah dihitung skor postes dan *N-gain* nya, serta dikelompokkan berdasarkan pembelajaran (CIRC dan konvensional) dan kelompok KAM (atas, sedang, bawah). Pengujian persyaratan analisis yang dimaksud adalah uji normalitas data melalui uji *Kolmogorof-Smirnov* dan uji homogenitas varians melalui uji *Levene* dari keseluruhan data kuantitatif.
- b. Menguji semua hipotesis yang telah diungkapkan pada akhir Bab II. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji-*t* atau uji-*t'*, *Mann-Whitney U*, Anava satu jalur, *Kruskal Wallis*, *Tukey HSD*, dan Anava dua jalur. Keseluruhan pengujian hipotesis tersebut menggunakan *Software SPSS v17*. Keterkaitan permasalahan, hipotesis, dan analisis data disajikan pada Tabel 3.16 berikut.

**Tabel 3.16**  
**Keterkaitan Permasalahan, Hipotesis, dan Analisis Data Penelitian**

Masalah	Hipotesis	Analisis Data
---------	-----------	---------------

Masalah	Hipotesis	Analisis Data
1. Apakah pencapaian atau peningkatan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>cooperative</i> tipe CIRC (PC) lebih tinggi daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran (PK) konvensional ditinjau dari: (a) keseluruhan mahasiswa dan (b) level Kemampuan Awal Matematis (KAM) mahasiswa (atas, sedang, bawah)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pencapaian atau peningkatan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>cooperative</i> tipe CIRC (PC) lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran (PK) konvensional secara keseluruhan.</li> <li>2. Pencapaian atau peningkatan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>cooperative</i> tipe CIRC (PC) lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran (PK) konvensional untuk setiap kelompok KAM.</li> <li>3. Pencapaian atau peningkatan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa kelompok KAM atas lebih baik dari mahasiswa kelompok KAM sedang dan bawah, dan kelompok KAM tengah lebih baik dari mahasiswa kelompok KAM bawah pada kelompok pembelajaran CIRC.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uji-<i>t</i> atau <i>Mann-Whitney U</i></li> <li>▪ Anava satu jalur atau <i>Kruskal Wallis</i></li> <li>▪ <i>Tukey HSD</i></li> </ul>
2. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran (PC dan PK) dan level KAM mahasiswa (atas, sedang, bawah) terhadap pencapaian atau peningkatan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terdapat interaksi antara pembelajaran (PC dan PK) dan level KAM mahasiswa (tinggi, sedang, rendah) terhadap pencapaian atau peningkatan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anava dua jalur</li> </ul>
3. Apakah pencapaian atau peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>cooperative</i> tipe CIRC (PC) lebih tinggi daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional (PK) ditinjau dari (a) keseluruhan mahasiswa dan (b) level KAM mahasiswa (atas, sedang, bawah)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pencapaian atau peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>cooperative</i> tipe CIRC (PC) lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional (PK) secara keseluruhan.</li> <li>2. Pencapaian atau peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>cooperative</i> tipe CIRC (PC) lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran (PK) konvensional untuk setiap kelompok KAM.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uji-<i>t</i> atau <i>Mann-Whitney U</i></li> <li>▪ Anava satu jalur atau <i>Kruskal Wallis</i></li> <li>▪ <i>Tukey HSD</i></li> </ul>

Masalah	Hipotesis	Analisis Data
	3. Pencapaian atau peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa kelompok KAM atas lebih baik dari mahasiswa kelompok KAM sedang dan bawah, dan kelompok KAM tengah lebih baik dari mahasiswa kelompok KAM bawah pada kelompok pembelajaran CIRC.	
4. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran (PC dan PK) dan level KAM mahasiswa (atas, sedang, bawah) terhadap pencapaian atau peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa?	1. Terdapat interaksi antara pembelajaran (PC dan PK) dan level KAM mahasiswa (atas, sedang, bawah) terhadap pencapaian atau peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anava dua jalur</li> </ul>
5. Apakah pencapaian atau peningkatan disposisi berpikir kritis matematis (DBKM) mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>cooperative</i> tipe CIRC (PC) lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional (PK) ditinjau dari (a) keseluruhan mahasiswa dan (b) level KAM mahasiswa (atas, sedang, bawah)?	<p>1. Pencapaian atau peningkatan disposisi berpikir kritis matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>cooperative</i> tipe CIRC (PC) lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional (PK) secara keseluruhan.</p> <p>2. Pencapaian atau peningkatan disposisi berpikir kritis matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>cooperative</i> tipe CIRC (PC) lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran (PK) konvensional untuk setiap kelompok KAM.</p> <p>3. Pencapaian atau peningkatan disposisi berpikir kritis matematis mahasiswa kelompok KAM atas lebih baik dari mahasiswa kelompok KAM sedang dan bawah, dan kelompok KAM tengah lebih baik dari mahasiswa kelompok KAM bawah pada kelompok pembelajaran CIRC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uji-<i>t</i> atau <i>Mann-Whitney U</i></li> <li>▪ Anava satu jalur atau <i>Kruskal Wallis</i></li> <li>▪ <i>Tukey HSD</i></li> </ul>
6. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran (PC dan PK) dan level KAM mahasiswa (atas, sedang, bawah) terhadap pencapaian atau peningkatan disposisi berpikir kritis matematis mahasiswa?	1. Terdapat interaksi antara pembelajaran (PC dan PK) dan level KAM mahasiswa (atas, sedang, bawah) terhadap pencapaian atau peningkatan disposisi berpikir kritis matematis mahasiswa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anava dua jalur</li> </ul>

**Cita Dwi Rosita, 2018**

*MENINGKATKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI, REPRESENTASI, DAN DISPOSISI BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE CIRC*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)