

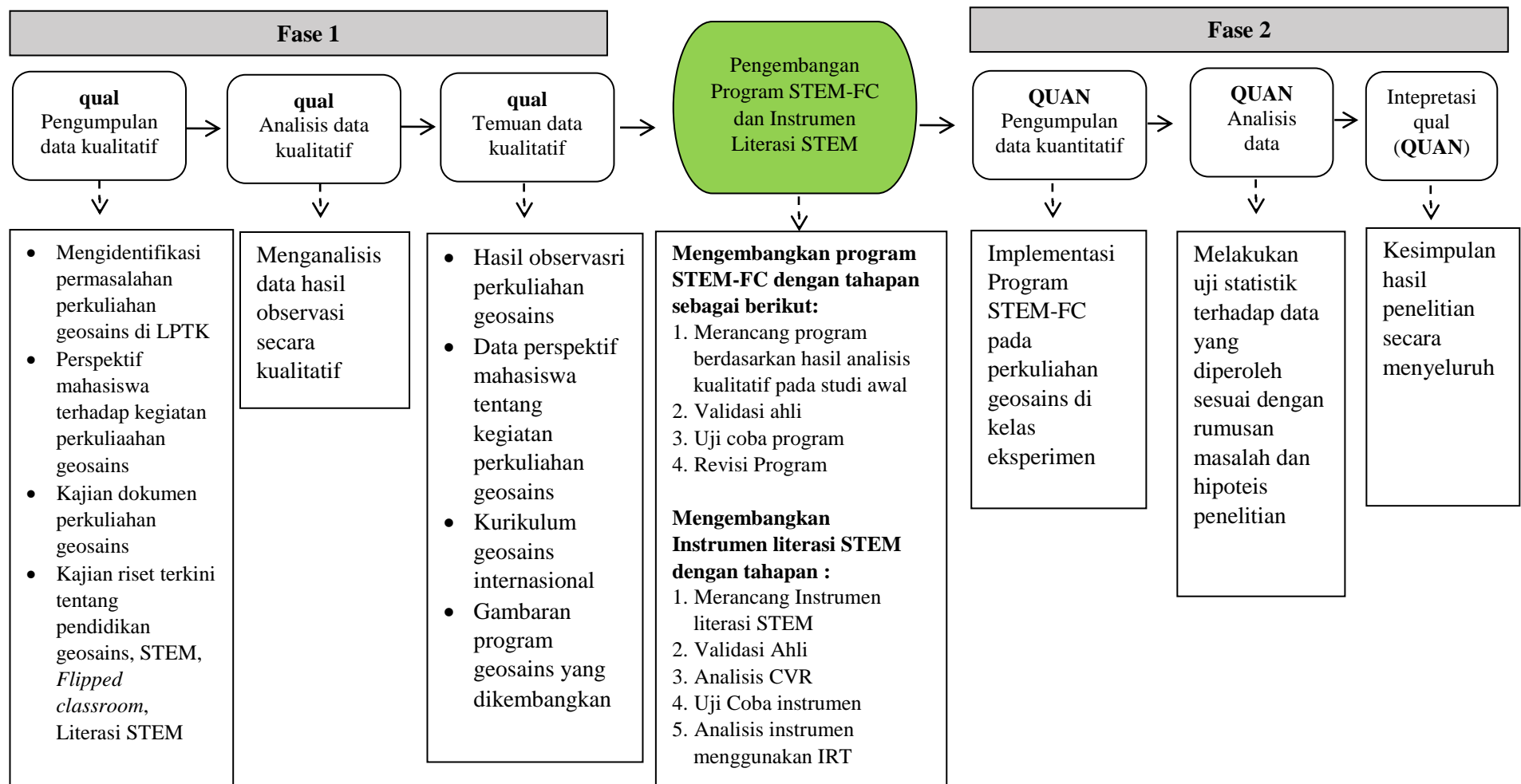
## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Bab ini dibagi dalam empat bagian. Bagian pertama memaparkan desain dan prosedur yang digunakan dalam penelitian ini. Bagian kedua memaparkan prosedur dan langkah-langkah penelitian pada setiap fase. Bagian ketiga, memaparkan tahapan pengembangan instrumen yang disesuaikan dengan rumusan masalah. Bagian keempat memaparkan tentang teknik pengumpulan data penelitian.

#### **3.1 Desain dan Prosedur Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mix method*) dengan desain *exploratory sequential design (QUAN Emphasized)* (Cresswell & Clark, 2011). Desain ini dipilih sesuai dengan tujuan dari penelitian yaitu mengembangkan program yang dapat mengatasi masalah yang dihadapi mahasiswa calon guru IPA dalam perkuliahan geosains. Metode ini menggabungkan prosedur penelitian kualitatif (fase 1) dan kuantitatif (fase 2). Diantara fase kualitatif dan kuantitatif terdapat tahapan Pengembangan program dan instrumen penilaian berdasarkan temuan kualitatif pada fase 1 dan diimplementasikan secara kuantitatif pada fase 2. Desain penelitian yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 3.1



**Gambar 3. 1** Desain Penelitian *Mixed Method Exploratory Sequential Design (QUAN Emphasized)* (Cresswell & Clark, 2011)

Deskripsi lengkap tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

### **3.1.1 Fase 1 (qual)**

Fase ini dilakukan untuk mengumpulkan data kualitatif yang digunakan sebagai dasar pengembangan program perkuliahan STEM-FC dan instrumen penelitian. Beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain: *fiel study* tentang perkuliahan geosains di beberapa LPTK. Studi ini dilakukan dengan cara menganalisis kurikulum geosains di LPTK (RPS), mengases persepsi mahasiswa tentang perkuliahan geosains yang telah dilakukan dan keterampilan yang pernah dilatihkan.

Pada fase ini juga dilakukan studi literatur tentang hasil penelitian-penelitian terkini tentang pendekatan STEM, pendidikan geosains, *flipped classroom*, dan literasi STEM. Hasil penelitian yang diperoleh dari jurnal-jurnal, baik nasional dan internasional. Hasil analisis studi ini dijadikan sebagai dasar untuk mengembangkan program perkuliahan geosains dan instrument yang relevan dengan penelitian.

### **3.1.2 Tahap Pengembangan Program dan Instrumen Penilaian**

Tahap pengembangan program dimulai dari perancangan draft desain program STEM-FC berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh pada fase 1 (kualitatif). Draft program STEM-FC yang dirancang divalidasi terlebih dahulu oleh ahli (dua ahli pendidikan IPA dan satu ahli pendidikan geosains) sebelum diujicobakan secara terbatas. Hasil validasi dan masukan dari ahli dijadikan sebagai *feedback* dalam memperbaiki draft tersebut. Draft program yang telah direvisi kemudian diujicobakan pada mahasiswa calon guru SD yang sedang memprogram mata kuliah IPBA. Sebanyak 25 mahasiswa terlibat dalam proses uji coba ini.

Hasil evaluasi formatif yang diperoleh dari kegiatan uji coba dijadikan sebagai *feedback* untuk memperbaiki draft program. Produk dari fase ini adalah program STEM-FC yang siap untuk diimplementasikan. Desain program perkuliahan dirancang dalam upaya meningkatkan literasi STEM mahasiswa calon guru pada isu geosains. Terkait dengan hal tersebut, peneliti merancang komponen-komponen program STEM-FC yang meliputi:

Didit Ardianto, 2020

**PENGEMBANGAN STEM-FLIPPED CLASSROOM (STEM-FC) PADA PERKULIAHAN GEOSAINS UNTUK MAHASISWA CALON GURU IPA**

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

- a. Desain program STEM-FC untuk perkuliahan geosains pada topik gempa bumi dan air tanah
- b. Perangkat perkuliahan yang meliputi, Rencana Perkuliahan Semester (RPS), Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM), dan Lembar Kerja Proyek (LKP). Perangkat-perangkat ini disesuaikan dengan program STEM-FC yang dikembangkan dan mengacu pada standar kompetensi pada KKNI (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia).
- c. Materi perkuliahan geosains, yang difokuskan pada topik gempa bumi dan air tanah.
- d. Platform perkuliahan yang digunakan untuk mendukung pembelajaran terutama saat aktivitas di luar kelas. Muatan platform juga disesuaikan dengan program perkuliahan yang dikembangkan.
- e. Instrumen-instrumen penelitian, yang meliputi: kuesioner uji coba, kuesioner implementasi, dan instrumen literasi STEM.
- f.

### 3.1.3 Fase 2 (QUAN)

Fase ini merupakan tahap implementasi dari program STEM-FC yang sudah dikembangkan pada subyek yang sesungguhnya. Peneliti menggunakan metode kuasi eksperimen untuk membandingkan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design* (Creswell, 2004) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3. 1. Desain *pretest-posttest control group design***

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Keterangan :

- O<sub>1</sub> : Hasil tes literasi STEM sebelum diberikan perlakuan pada kelas eksperimen
- O<sub>2</sub> : Hasil tes literasi STEM setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen
- O<sub>3</sub> : Hasil tes literasi STEM sebelum diberikan perlakuan pada kelas kontrol
- O<sub>4</sub> : Hasil tes literasi STEM setelah diberikan perlakuan pada kelas kontrol
- X : Penerapan STEM-FC pada perkuliahan geosains
- : Penerapan model inkuiri pada perkuliahan geosains

Perbandingan prosedur perkuliahan antara kelas eksperimen (STEM-FC) dengan kelas kontrol (Inkuiri) dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3. 2 Prosedur Perkuliahan antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Deskripsi proses Perkuliahan dengan STEM-FC	Deskripsi proses Perkuliahan dengan Inkuiri
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengamati video tentang “fenomena gempa bumi yang pernah terjadi di Indonesia” melalui LMS.</li> <li>• Mahasiswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan video tersebut melalui LMS</li> <li>• Mahasiswa menyimak video tentang materi gempa yang diunggah dosen pada LMS dan membuat rangkuman tentang materi gempa sesuai dengan video yang ditayangkan (hasilnya diupload di LMS</li> <li>• Mahasiswa terlibat diskusi kelas tentang materi yang telah diunggah dalam LMS</li> <li>• Dosen mereview konsepsi awal mahasiswa tentang gempa dengan memberikan beberapa pertanyaan secara verbal. (F2F)</li> <li>• Mahasiswa melakukan praktikum tentang gempa dan air tanah dengan panduan LMK 1 dan LKM 3. (F2F)</li> <li>• Mahasiswa mengerjakan LKM 2 dan LKM 4. (LKM di kedua kelas sama) (F2F)</li> <li>• Dosen memberi tugas rumah (inkuiri tentang konsep bangunan tahan gempa)</li> <li>• Mahasiswa mencari berbagai informasi tentang bangunan tahan gempa dan teknologi pengolahan air tanah sesuai dengan instruksi dosen pada LMS.</li> <li>• Mahasiswa membuat desain bangunan tahan gempa dan teknologi pengolahan air tanah dengan panduan LKP. (F2F)</li> <li>• Mahasiswa melakukan uji coba produk yang dibuat bersama kelompok. (F2F)</li> <li>• Mahasiswa menganalisis dan mengevaluasi produk berdasarkan hasil uji coba (F2F)</li> <li>• Mahasiswa membuat kesimpulan tentang perkuliahan gempa bumi dan air tanah (F2F)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengamati video permasalahan geosains mengenai gempa bumi dan pencemaran permukaan air tanah dalam perkuliahan tatap muka. (Video di kedua kelas sama)</li> <li>• Mahasiswa membuat pertanyaan terkait tentang video permasalahan yang ditayangkan.</li> <li>• Mahasiswa menyimak penjelasan dosen tentang tujuan perkuliahan</li> <li>• Mahasiswa membuat jawaban sementara tentang pertanyaan yang dibuat di awal pembelajaran</li> <li>• Mahasiswa melakukan praktikum tentang gempa dan air tanah dengan panduan LMK 1 dan LKM 3. (LKM di kedua kelas sama).</li> <li>• Mahasiswa mempresentasikan hasil praktikum di depan kelas.</li> <li>• Mahasiswa membuat kesimpulan tentang hasil hasil praktikum.</li> <li>• Mahasiswa diberi tugas untuk mengerjakan LKM 2 dan LKM 4. (LKM di kedua kelas sama)</li> <li>• Mahasiswa mempresentasikan LKM 2 dan 4</li> <li>• Mahasiswa membuat kesimpulan tentang perkuliahan yang telah dilakukan.</li> <li>• Mahasiswa diberi latihan soal tentang gempa bumi dan air tanah.</li> </ul>

Pada tahap implementasi, langkah-langkah yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

- a) Melakukan persiapan implementasi program perkuliahan.
- b) Pretes di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c) Implementasi program STEM-FC di kelas eksperimen dan model inkuiri di kelas kontrol.
- d) Postes di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- e) Menjaring persepsi mahasiswa terkait dengan program STEM-FC yang telah diimplementasikan.
- f) Melakukan analisis karakteristik program STEM-FC.
- g) Melakukan analisis program STEM-FC yang telah diimplementasikan terkait dengan efektivitasnya terhadap literasi STEM.
- h) Menganalisis perbedaan peningkatan literasi STEM mahasiswa berdasarkan kategori prestasi akademik (tinggi, sedang, dan rendah) setelah mereka mendapatkan perkuliahan geosain dengan STEM-FC.

### **3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), Universitas Pakuan, Bogor, Jawa Barat. Lokasi ini dipilih berdasarkan pertimbangan kemudahan untuk melakukan penelitian, serta efisiensi waktu dan biaya yang dibutuhkan saat proses penelitian. Studi pendahuluan ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan IPA dan PGSD di beberapa LPTK yang ada di Pulau Jawa. Subjek penelitian yang terlibat sebanyak 50 mahasiswa S1 pendidikan IPA dan PGSD. Pada saat uji coba model perkuliahan, peneliti melibatkan 25 calon guru mata pelajaran IPA SD. Pada saat implementasi model, sebanyak 53 calon guru mata pelajaran IPA SD yang dibagi dalam dua kelas. Kelas yang pertama dijadikan sebagai kelompok eksperimen dan kelas kedua dijadikan kelompok kontrol. Rincian subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Rincian Subjek Penelitian

Fase Penelitian	Subjek Penelitian	
Uji Coba	<b>Calon Guru IPA Mata Pelajaran IPA SD Tahun ajaran 2018-2019</b>	
	Rentang usia	20-23 tahun
	Level	Semester 4
	Jumlah	25
	Jenis Kelamin	21 Perempuan dan 4 laki-laki
Implementasi	<b>Calon Guru IPA Mata Pelajaran IPA SD Tahun ajaran 2019-2020</b>	
	Rentang Usia	19-22
	Level	Semester 3
	Jumlah	53
	Jenis Kelamin	51 Perempuan dan 2 Laki-laki

Pengembangan instrumen literasi STEM melibatkan lima ahli, meliputi dua ahli dibidang asesmen pendidikan, dua ahli di bidang kelimuan geosains, dan satu ahli di bidang penelitian pendidikan IPA. Sedangkan uji coba instrumen dilakukan pada calon guru SD semester 5 yang telah mendapatkan materi geosains. Mahasiswa yang terlibat dalam uji coba instrumen ini sebanyak 25 orang.

### 3.3 Definisi Operasional

- a. STEM-FC merupakan program perkuliahan yang mengintegrasikan pendekatan STEM dan *Flipped Classroom*. Model ini terdiri memiliki 4 sintaks yaitu: *orientation, research, design & develop, evaluation* yang aktivitas pembelajarannya dilakukan secara dual mode (*home & classroom based activities*). Program ini dirancang sebagai wahana bagi mahasiswa untuk menggunakan pengetahuan STEM dan keterampilan untuk memecahkan masalah-masalah geosains seperti gempa bumi dan kelangkaan air tanah. Karakteristik program STEM-FC dijaring melalui analisis rekaman video pembelajaran dan hasil observasi selama perkuliahan.
- b. Literasi STEM merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan dan keterampilan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam rangka memahami suatu permasalahan dan membuat solusi terkait dengan isu tersebut. Literasi STEM terdiri dari 3 domain yaitu konten, kompetensi, dan

- sikap. a) Konten STEM yang dimaksud adalah pemahaman mahasiswa terhadap konten STEM yang terintegrasi pada konsep geosains pada topik gempa bumi dan air tanah. b) Kompetensi yang dimaksud mengacu pada keterampilan-keterampilan yang digunakan oleh saintis dan *engineer* dalam menyelesaikan permasalahan STEM. Indikator kompetensi meliputi: mengidentifikasi isu atau pertanyaan terkait STEM; mendesain model dan investigasi ilmiah untuk mencari solusi permasalahan; membuat eksplanasi dan argumen berdasarkan bukti; mengevaluasi dan mengkomunikasikan data untuk membuat keputusan. c) Domain sikap merujuk pada minat mahasiswa untuk terlibat dalam bidang STEM. Indikator sikap meliputi: menunjukkan rasa ingin tahu terhadap isu-isu yang terkait STEM; menunjukkan ketertarikan untuk memecahkan isu yang terkait STEM; memiliki kesadaran akan pentingnya STEM dalam kehidupan. Literasi STEM diases dengan menggunakan tes literasi STEM yang dikembangkan oleh peneliti. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif meliputi penskoran, penghitungan nilai gain, dan uji beda rata-rata antara kelompok eksperimen dan kontrol.
- c. Capaian akademik merupakan prestasi mahasiswa dalam bidang akademik selama melakukan perkuliahan yang direpresentasikan dalam bentuk Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Capaian akademik di kategorikan dalam level tinggi, sedang, rendah. Data IPK diperoleh melalui data base prodi.

### 3.4 Penyusunan Instrumen Penelitian

Program STEM-FC diterapkan untuk meningkatkan literasi STEM calon guru. Kemampuan tersebut diases dengan menggunakan instrumen literasi STEM berupa tes. Selain itu, beberapa instrumen yang digunakan selama proses penelitian yaitu; logbook peneliti, kuesioner mahasiswa. Instrumen dan jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.4.



**Tabel 3. 4 Instrumen Penelitian**

<b>Informasi yang dikumpulkan</b>	<b>Instrumen Penelitian</b>	<b>Informan</b>	<b>Waktu</b>
Literasi STEM	Tes Literasi STEM	Mahasiswa	Pretes dan Postes
Pesepsi mahasiswa ketika uji coba model	Kuesioner tertutup dan terbuka	Mahasiswa	Setelah selesai uji coba perkuliahan
Aktivitas dan hambatan mahasiswa saat perkuliahan	Logbook Peneliti	Mahasiswa	Proses perkuliahan
Pesepsi mahasiswa terhadap model	Kuesioner tertutup dan terbuka	Mahasiswa	Setelah selesai perkuliahan

### **3.4.1 Penyusunan Instrumen Tes Literasi STEM**

Tes literasi STEM digunakan untuk mengumpulkan data mengenai domain Literasi STEM yang meliputi konten, kompetensi, dan sikap. Bentuk tes literasi STEM berupa pilihan ganda dan esai. Pengembangan soal literasi STEM disesuaikan dengan indikator pencapaian pembelajaran dan subkomponen dari literasi STEM. Kemudian soal-soal tersebut disusun dalam bentuk kisi-kisi tes. Kisi-kisi tes kemudian divalidasi terlebih dahulu sebelum digunakan saat pengambilan data. Validasi yang dilakukan meliputi, validasi isi, konstruk, dan empiris. Kisi-kisi instrumen literasi STEM yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Kisi-kisi Instrumen Literasi STEM

TOPIK	INDIKATOR PERKULIAHAN (SUB CPMK)	NOMOR BUTIR SOAL PADA DOMAIN LITERASI STEM									JML	
		KONTEN			KOMPETENSI				SIKAP			
		Sains	Eng & Tech	Math	K1	K2	K3	K4	S1	S2		S3
GEMPA BUMI	Mahasiswa mampu menganalisis peta sebaran gempa di Indonesia	1						2				2
	Mahasiswa melakukan penyelidikan tentang gempa tektonis	6			5, 7							3
	Mahasiswa dapat mengkomunikasikan lokasi episenter gempa berdasarkan data seismogram				10		9	8				3
	Mahasiswa mampu membuat desain teknologi mitigasi gempa		11 12			3						3
	Mahasiswa memiliki kepedulian dalam mitigasi gempabumi									4	13	2
AIR TANAH	Mahasiswa mampu menganalisis porositas dan permeabilitas sedimen					16	14	15				3
	Mahasiswa mampu menganalisis pentingnya air tanah sebagai sumber daya alam dan bahaya kontaminasi air tanah	20	19	22								3
	Mahasiswa mampu menganalisis peta kontur dan kontaminasi permukaan air tanah			23			24					2
	Mahasiswa memiliki kepedulian terhadap pentingnya air tanah sebagai sumber daya alam.								21	17	18	3

**Keterangan:**

- K1** : Mengenali fitur atau karakteristik investigasi STEM  
**K2** : Mendesain model atau investigasi ilmiah untuk membuat solusi  
**K3** : Membuat eksplanasi tentang fenomena terkait STEM  
**K4** : Mengkomunikasikan atau menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti  
**S1** : Menunjukkan rasa ingin tahu terhadap isu-isu yang terkait STEM  
**S2** : Menunjukkan ketertarikan untuk memecahkan isu yang terkait STEM  
**S3** : Memiliki kesadaran akan pentingnya STEM dalam kehidupan

Validasi isi dan konstruk dilakukan oleh beberapa ahli. Sebanyak lima ahli terlibat dalam mereviu instrumen yang dikembangkan (dua ahli dibidang asesmen pendidikan, dua ahli di bidang kelimuan geosains, dan 1 ahli di bidang penelitian pendidikan IPA). Berdasarkan hasil validasi ahli, secara umum instrumen yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengukur literasi STEM. Semua soal yang dikembangkan sesuai dengan indikator capaian pembelajaran dan subkomponen literasi STEM. Namun ada beberapa butir soal yang perlu direvisi, seperti, soal yang terlalu mudah, dan stem soal yang secara bahasa sedikit ambigu, serta ada 2 butir soal yang kurang tepat kunci jawabannya.

Hasil dari validasi para ahli juga dianalisis dengan perhitungan kuantitatif menggunakan nilai *Content Validity Ratio* (CVR) (Wilson et al., 2012) sehingga didapat nilai validasi setiap butir soal. Nilai CVR hasil perhitungan selanjutnya dibandingkan dengan CVR dari tabel pada taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Nilai CVR untuk lima orang validator ialah  $>0,736$  (Wilson et al., 2012). Hasil validasi butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.6.

**Tabel 3. 6 Validasi Butir Soal Literasi STEM**

SOAL	CVR	KETERANGAN	SOAL	CVR	KETERANGAN
S01	1	Valid	S14	1	Valid
S02	1	Valid	S15	1	Valid
S03	1	Valid	S16	1	Valid
S04	1	Valid	S17	1	Valid
S05	1	Valid	S18	1	Valid
S06	1	Valid	S19	1	Valid
S07	1	Valid	S20	1	Valid
S08	1	Valid	S21	1	Valid
S09	1	Valid	S22	1	Valid
S10	1	Valid	S23	1	Valid
S11	1	Valid	S24	1	Valid
S12	1	Valid	S25	0,2	Tidak Valid
S13	1	Valid			

Berdasarkan hasil analisis VCR, terdapat 24 item tes yang dinyatakan valid. Item-item ini kemudian dilakukan validasi empiris. Validasi ini dilakukan dengan cara mengujicobakan soal kepada testee. Uji coba dilakukan pada 25 mahasiswa PGSD yang telah mendapatkan perkuliahan geosains dengan prototipe II. Data hasil uji coba kemudian dianalisis untuk mengetahui kualitas dari item-item soal yang dikembangkan. Item pilihan ganda dianalisis menggunakan pemodelan RASH dikotomi dan sedangkan item politomi dianalisis menggunakan *Partial Credit Model* (PCM). Analisis yang dilakukan meliputi analisis butir soal dan analisis instrumen secara keseluruhan. Peneliti menggunakan software Ministep untuk melakukan serangkaian analisis ini.

a. Analisis Soal Esai (Politomi)

Soal esai yang terdapat dalam tes literasi STEM sebanyak 13 item. Secara keseluruhan, ringkasan kualitas instrumenn hasil analisis menggunakan model PCM adalah sebagai berikut:

- 1) Nilai *Person Measure* yaitu -1,09 logit (lebih kecil dari 0,0 logit). Ini menunjukkan bahwa kecenderungan abilitas mahasiswa yang lebih kecil daripada tingkat kesulitan soal.
- 2) Nilai *Person Reliability* dan *item reliability* berturut-turut yaitu 0,57 dan 0,73 yang dapat disimpulkan bahwa konsistensi jawaban dari mahasiswa lemah, namun aspek realibilitas dari butir-butir soal pada instrumen cukup bagus.
- 3) Nilai INFIT MNSQ dan OUTFIT MNSQ dari item sebesar 1,00 dan 1,00, sedangkan nilai INTFIT ZSTD dan OUTFIT ZSTD berturut-turut sebesar 0,02 dan 0,05. Data ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan instrumen yang dikembangkan sangat baik kualitasnya dalam melakukan pengukuran (FIT).

Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan instrumen esai yang dikembangkan sangat baik dalam melakukan proses pengukuran dan reliabilitasnya cukup baik. Oleh karena itu, instrumen yang dikembangkan layak untuk diujikan. Selain analisis secara keseluruhan instrumen esai, peneliti juga menganalisis setiap butir soal yang dikembangkan. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesulitan soal (*item measure*) dan tingkat

kesesuaian soal (*item fit*). Hasil rekapitulasi analisis butir soal politomi ditunjukkan pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Rekapitulasi Analisis Butir Soal Esai**

Nomor Item lama	Tingkat Kesulitan Soal		Tingkat Kesesuaian Soal				Ket.	No. Item Baru
	Item Measure	Kriteria	OUTFIT		Pt Measure	Kriteria		
			MNSQ	ZSTD	Corr			
E2	0,85	Sulit	0,85	-0,32	0,22	Fit	Dipakai	2
E3	-1,00	Mudah	1,09	0,46	0,44	Fit	Dipakai	3
E4	0,17	Sedang	1,00	0,08	0,67	Fit	Dipakai	4
E 11	-0,26	Sedang	1,29	1,17	0,29	Fit	Dipakai	11
E 12	-0,55	Sedang	1,00	0,06	0,44	Fit	Dipakai	12
E 13	-0,35	Sedang	0,70	-1,30	0,51	Fit	Dipakai	13
E 14	-1,36	Mudah	1,25	1,13	0,27	Fit	Dipakai	14
E 16	0,69	Sedang	1,62	1,64	0,24	Tidak Fit	Dibuang	-
E 17	0,55	Sedang	0,74	-0,77	0,39	Fit	Dipakai	15
E18	0,29	Sedang	1,14	0,57	0,37	Fit	Dipakai	16
E 19	-0,60	Sedang	0,83	-0,65	-0,03	Fit	Dipakai	17
E 21	-0,45	Sedang	0,73	-1,17	0,39	Fit	Dipakai	19
E 24	1,68	Sulit	0,80	-0,21	0,32	Fit	Dipakai	22

Keterangan:

- Nilai Outfit mean square (MNSQ) yang diterima:  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
- Nilai Outfit Z-Standard (ZSTD) yang diterima:  $-2,0 < \text{MNSQ} < 2,0$
- Nilai Point Measure Correlation (Pt Mean Corr) yang diterima:  $0,4 < \text{Pt Mean Corr} < 0,85$
- Jika butir soal tidak memenuhi ketiga kriteria tersebut, maka soal harus diperbaiki atau diganti. Namun, jika hanya tidak memenuhi 1 kriteria maka soal masih bisa dipertahankan (Boone et al., 2014; Bond & Fox 2015)

b. Analisis Soal Pilihan Ganda (Dikotomi)

Soal pilihan ganda yang terdapat dalam tes literasi STEM sebanyak 11 item. Secara keseluruhan, ringkasan kualitas instrument hasil analisis menggunakan model Rasch adalah sebagai berikut:

- 1) Nilai *Person Measure* yaitu -0,60 logit (lebih kecil dari 0,0 logit). Ini menunjukkan bahwa kecenderungan abilitas mahasiswa yang lebih kecil daripada tingkat kesulitan soal.
- 2) Nilai *Person Reliability* dan *item reliability* berturut-turut yaitu 0,18 dan 0,84 yang dapat disimpulkan bahwa konsistensi jawaban dari mahasiswa lemah, namun aspek realibilitasnya bagus

Didit Ardianto, 2020

PENGEMBANGAN STEM-FLIPPED CLASSROOM (STEM-FC) PADA PERKULIAHAN GEOSAINS UNTUK MAHASISWA CALON GURU IPA

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

- 3) Nilai INFIT MNSQ dan OUTFIT MNSQ dari item sebesar 1,00 dan - 0,01, sedangkan nilai INTFIT ZSTD dan OUTFIT ZSTD berturut-turut sebesar - 0,01 dan -0,11. Data ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan instrumen yang dikembangkan sangat baik kualitasnya dalam melakukan pengukuran (FIT).

Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan soal pilihan ganda yang dikembangkan sangat baik dalam melakukan proses pengukuran dan reliabilitasnya cukup baik. Oleh karena itu, instrumen yang dikembangkan layak untuk diujikan. Seperti halnya soal esai, peneliti juga menganalisis setiap butir soal pilihan ganda yang dikembangkan. Hasil rekapitulasi analisis butir soal dikotomi ditunjukkan pada Tabel 3.8.

**Tabel 3. 8 Rekapitulasi Analisis Butir Soal Pilihan Ganda**

No. Item lama	Tingkat Kesulitan Soal		Tingkat Kesesuaian Soal				Ket.	No. Item Baru
	Item Measure	Kriteria	OUTFIT		Pt Measure	Kriteria		
			MNSQ	ZSTD	Corr			
D1	-1,81	Mudah	0,79	-0,63	0,40	Fit	Dipakai	1
D5	-0,46	Sedang	0,72	-2,15	0,66	Fit	Dipakai	5
D6	0,03	Sedang	1,36	1,77	-0,10	Fit	Dipakai	6
D7	0,59	sedang	0,71	-1,00	0,58	Fit	Dipakai	7
D8	-0,46	Sedang	1,02	0,18	0,25	Fit	Dipakai	8
D9	-1,62	Sedang	1,37	1,32	-0,10	Fit	Dipakai	9
D10	1,06	Sedang	1,31	0,83	-0,05	Fit	Dipakai	10
<b>D15</b>	<b>4,15</b>	<b>Sulit</b>	-	-	-	<b>Tidak fit</b>	<b>Dibuang</b>	-
D20	-0,46	Sedang	0,91	-0,63	0,39	Fit	Dipakai	18
D22	-2,03	Mudah	1,10	0,38	0,09	Fit	Dipakai	20
D23	-0,46	Sedang	0,85	-1,04	0,47	Fit	Dipakai	21

### 3.4.2 Video Recorder

Video recorder digunakan untuk menjangar aktivitas mahasiswa dan dosen selama proses perkuliahan di kelas eksperimen. Peneliti menggunakan instrumen ini untuk memotret aktivitas mahasiswa dan dosen pada setiap sintak perkuliahan. Selain itu, peneliti juga menggunakan alat ini untuk memotrek interaksi antara mahasiswa dengan dosen, mahasiswa dengan anggota kelompoknya, mahasiswa dengan kelompok lain, dan mahasiswa dengan bahan ajar yang digunakan. Data yang diperoleh dari instrumen ini dianalisis secara deskriptif. Video recorder

digunakan saat uji coba model perkuliahan dan implementasi model di kelas eksperimen.

### **3.4.3 Logbook peneliti**

Istrumen ini digunakan untuk mencatat aktivitas dan catatan aktivitas yang dihubungkan dengan implementasi model dan bahan ajar yang digunakan selama perkuliahan. Catatan ini digunakan untuk mencari kelemahan dari model, kesulitan mahasiswa selama proses perkuliahan, dan potret partisipasi mahasiswa dalam aktivitas dan progres pembelajaran.

### **3.4.4 Kuesioner**

Kuesioner ini bertujuan untuk mencari pandangan dan pengalaman mahasiswa tentang program perkuliahan yang dikembangkan. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 3 macam yaitu kuesioner penelitian pendahuluan, kuesioner mahasiswa siswa saat uji coba perkuliahan, kuesioner persepsi mahasiswa terhadap implementasi program.

Kuesioner mahasiswa saat uji coba didesain untuk menjangkau informasi tentang pengalaman dan pendapat mahasiswa tentang implementasi program STEM-FC pada perkuliahan geosains. Fokus dari item kuesioner meliputi pendapat mahasiswa tentang aktivitas-aktivitas-aktivitas khusus perkuliahan yang dirasa sangat membantu selama pembelajaran. Kuesioner dengan pertanyaan terbuka menggali tentang aspek yang disukai/ paling tidak disukai selama proses perkuliahan, perspektif mahasiswa tentang proses perkuliahan secara umum, dan aktivitas khusus selama proses perkuliahan.

Kuesioner yang terakhir yaitu, kuesioner mahasiswa tentang implementasi program. Seperti halnya dengan saat uji coba, instrumen ini didesain untuk menjangkau informasi tentang pengalaman dan pendapat mahasiswa tentang perkuliahan geosains dengan STEM-FC. Fokus dari item kuesioner meliputi pendapat mahasiswa tentang aktivitas-aktivitas-aktivitas khusus perkuliahan yang dirasa sangat membantu selama perkuliahan. Kuesioner dengan pertanyaan terbuka menggali tentang aspek yang disukai/ paling tidak disukai selama proses perkuliahan, dan perbedaan proses perkuliahan dibandingkan perkuliahan-perkuliahan yang biasa dilakukan.

### 3.5 Perangkat Pendukung Model Perkuliahan

Penelitian ini menggunakan berbagai perangkat yang mendukung implementasi program STEM-FC pada perkuliahan geosains. Terdapat 3 jenis perangkat yang digunakan, antara lain: RPS, LKM, dan LKP. Rincian perangkat perkuliahan dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut ini.

**Tabel 3. 9 Rincian Perangkat Perkuliahan**

No	Perangkat Perkuliahan	Lampiran
1.	Rencana Pembelajaran Semester (RPS)	A1
2.	Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)	A2
3.	Lembar Kerja Projek (LKP)	A3

### 3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan berdasarkan jenis data yang diperoleh melalui instrumen yang digunakan. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa literasi STEM calon guru mata pelajaran IPA SD dalam bentuk skor atau nilai yang merupakan data utama yang digunakan dalam menguji hipotesis, sedangkan data kualitatif merupakan data pendukung yang dianalisis dengan cara deskriptif yang meliputi data keterlaksanaan pembelajaran, data persepsi mahasiswa .

### 3.7 Hipotesis Statistik

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini ialah:

- 0<sub>1</sub>: Tidak terdapat perbedaan signifikan rerata N-Gain literasi STEM calon guru mata pelajaran IPA SD di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol
- 0<sub>2</sub>: Tidak terdapat perbedaan signifikan rerata N-Gain literasi STEM antara calon guru mata pelajaran IPA SD yang memiliki prestasi tinggi, sedang, dan rendah pada kelompok eksperimen



### 3.8 Analisis Data Kuantitatif

Analisis data kuantitatif yang dilakukan meliputi: data pretes dan postes literasi STEM, data perbandingan literasi STEM mahasiswa berdasarkan indeks prestasi (tinggi, sedang, dan rendah), serta data persepsi mahasiswa terhadap implementasi STEM-FC pada perkuliahan geosains. Uraian teknis analisis data kuantitatif antara lain sebagai berikut:

a. Analisis data literasi STEM

- 1) Peningkatan literasi STEM dan domainnya diperoleh dari perhitungan hasil pretest dan posttest mahasiswa di kelas eksperimen dan kontrol. Domain literasi STEM terdiri dari: konten, kompetensi, dan sikap. Untuk mengetahui rerata n-gain dari kedua kelas maka dapat dicari dengan menggunakan rumus 3.1.

$$g = \frac{(\%S_f - \%S_i)}{100\% - (\%S_i)} \dots\dots\dots 3.1$$

dengan:

- g = gain yang dinormalisasi
- S<sub>f</sub> = skor tes akhir (posttest)
- S<sub>i</sub> = skor tes awal (pretest)

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan literasi STEM antara kelas eksperimen dan kelas kontrol maka dilakukan uji perbedaan rata-rata skor kemampuan literasi sains pada kedua kelas tersebut dengan rincian sebagai berikut:

- a) Jika data berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan menggunakan uji rata-rata dua pihak (*Independent Sample t – Test*) pada program *R Studio*.
- b) Jika data tidak terdistribusi normal, maka dilakukan uji nonparametrik berupa *U Mann Whitney* menggunakan program *R Studio*.

- b. Analisis literasi STEM mahasiswa berdasarkan indeks prestasi akademik di kelas eksperimen.

Indeks prestasi akademik mahasiswa direpresentasikan dengan indeks prestasi kumulatif sementara. Indeks prestasi mahasiswa dikategorikan pada kelompok tinggi, moderat, dan rendah. Pengkategorian dilakukan dengan menggunakan kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 3.10.

**Tabel 3. 10 Kriteriaa Pengkategorian IPK Mahasiswa**

IPK (X)	Keterangan
$X > \bar{X} + SD$	Tinggi
$\bar{X} - SD \leq X \leq \bar{X} + SD$	Moderat
$\bar{X} - SD < X$	Rendah

Tahap selanjutnya yaitu mencari rerata ngain pada setiap kelompok mahasiswa (tinggi, moderat, rendah). Rerata ngain literasi STEM tersebut kemudian diuji perbedaan rata-ratanya dengan menggunakan uji ANOVA satu jalur. Jika diperoleh nilai signifikansi ( $p$ ) kurang dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahan terdapat perbedaan yang signifikan rerata ngain literasi STEM antara mahasiswa dengan indeks prestasi akademik tinggi, moderat, dan rendah. Sebaliknya, jika nilai  $p$  lebih dari 0,05 maka dapat dintrepetasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan rerata ngain literasi STEM antara mahasiswa dengan indeks prestasi akademik tinggi, moderat, dan rendah

### 3.9 Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif didapat saat pengembangan model terdiri dari respon calon guru saat uji coba dan implementasi, diskusi kelas dan hasil diskusi mahasiswa yang terdokumentasi pada video maupun LKM. Data yang dimunculkan dan dianalisis merupakan data yang dianggap memberikan *feedback* guna merevisi model perkuliahan dan perangkatnya. Pada proses uji efektivitas model, data kualitatif yang dianalisis ialah diskusi mahasiswa, persepsi mahasiswa (kuesioner terbuka), LKM, dan LKP. Untuk menganalisis data kualitatif dilakukan dengan cara deskriptif.