



**LEARNING TRAJECTORY PENGEMBANGAN KOMPETENSI PEDAGOGIK
CALON GURU MATEMATIKA**

Jamlilah^{1*}, Sandie², Muchtadi³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas PMIPATEK, IKIP PGRI Pontianak, Jl. Ampera No 88,
Kota Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia

*email: jamilah.math2002@gmail.com

Received: 2022-12-30 Accepted: 2023-06-01 Published: 2023-06-30

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah *learning trajectory* (alur belajar) mahasiswa pada mata kuliah Perencanaan Pengajaran Matematika (PPM) sebagai upaya pengembangan kompetensi pedagogik mahasiswa calon guru matematika dalam menyusun perangkat pembelajaran matematika. Penelitian ini merupakan penelitian desain didaktis (*Didactical Design Research*) yang memuat tiga tahapan analisis, yaitu analisis prospektif, analisis metapedadidaktik, dan analisis retrospektif. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa calon guru matematika, yakni mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak yang sedang menempuh mata kuliah PPM. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) pada tahap analisis prospektif diperoleh hasil analisis tentang gambaran pengetahuan awal mahasiswa dan gambaran situasi pembelajaran PPM yang menjadi dasar dalam merumuskan lintasan belajar hipotetik/*hypothetical learning trajectory* (HLT); (2) pada tahap analisis metapedadidaktik diperoleh hasil analisis implementasi HLT terhadap kemampuan mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran berupa program tahunan, program semester, silabus, HLT Siswa, desain didaktis hipotetik yang dilengkapi dengan prediksi respon dan antisipasi didaktik pedagogik, serta media pembelajaran; dan (3) pada tahap analisis retrospektif diperoleh hasil analisis refleksi dan evaluasi terhadap HLT yang telah diimplementasikan sehingga diperoleh *learning trajectory*. Dengan demikian, melalui penelitian desain didaktis telah diperoleh sebuah *learning trajectory* untuk membantu mahasiswa dalam melakukan pengembangan kompetensi pedagogik, sekaligus *learning trajectory* ini menjadi dasar dalam merumuskan desain pembelajaran berupa bahan ajar PPM pada penelitian selanjutnya.

Kata kunci: *learning trajectory*, kompetensi pedagogik

Abstract

This study aims to produce a learning trajectory (learning flow) of students in the Mathematics Teaching Planning (PPM) course as an effort to develop pedagogical competence of prospective mathematics teacher students in compiling mathematics learning tools. This research is a didactical design research that contains three stages of analysis, namely prospective analysis, metapedadidactic analysis, and retrospective analysis. The subject of this study is a prospective mathematics teacher student, namely a fourth semester student of the IKIP PGRI Pontianak Mathematics Education Study Program who is taking the PPM course. The results of this study show that: (1) at the prospective analysis stage, the results of the analysis of the student's initial knowledge picture and an overview of the PPM learning situation are obtained which are the basis for formulating a hypothetical learning trajectory (HLT) learning trajectory; (2) at the metapedadidactic analysis stage, the results of the HLT implementation analysis of students' ability to compile learning tools in the form of annual programs, semester programs, syllabuses, student HLTs, hypothetical didactic designs equipped with response predictions and pedagogic didactic anticipation, as well as learning media; and (3) at the retrospective analysis stage, the results of the reflection analysis and evaluation of the HLT that have been implemented so that learning trajectory is obtained. Thus, through didactic design research, a learning



trajectory has been obtained to assist students in developing pedagogical competencies, as well as learning trajectory as the basis for formulating learning designs in the form of PPM teaching materials in subsequent research.

Keywords: *learning trajectory, pedagogic competence*

How to cite (in APA style): Jamilah, J., Sandie, S., & Muchtadi, M. (2023). Learning trajectory pengembangan kompetensi pedagogik calon guru matematika. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 12(1), 197-210.

Copyright (c) 2023 Jamilah, Sandie, Muchtadi
DOI: 10.31571/saintek.v12i1.5044

PENDAHULUAN

Salah satu dari empat kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang guru, seperti yang tertuang dalam Undang-Undang Nomor 14 tahun 2005 Pasal 10 ayat (1) tentang Guru dan Dosen adalah kompetensi pedagogik, yaitu kemampuan mengelola pembelajaran peserta didik. Berdasarkan pemaparan dari pasal ini, kompetensi pedagogik terkait dengan upaya yang dilakukan pendidik dalam pengelolaan proses pembelajaran. Seperti yang dikemukakan oleh Kansanen (2003), pedagogik didefinisikan sebagai aktivitas sadar apapun yang dilakukan oleh seseorang (pendidik) yang dirancang untuk meningkatkan pembelajaran pada orang lain (peserta didik). Dalam kaitannya dengan kompetensi pedagogik ini, setidaknya ada beberapa aspek yang harus diperhatikan oleh seorang pendidik, yaitu pemahaman wawasan dan landasan kependidikan, pemahaman terhadap peserta didik, pengembangan kurikulum/silabus, perancangan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran yang mendidik dan dialogis, pemanfaatan teknologi pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya (Mulyasa, 2009).

Sejalan dengan upaya mengelola pembelajaran pada peserta didik, maka perlu disadari bahwa dalam konteks pembelajaran setidaknya proses berpikir guru terjadi dalam tiga fase, yaitu sebelum pembelajaran, saat pembelajaran, dan setelah pembelajaran (Suryadi, 2010). Proses berpikir sebelum pembelajaran ini terkait dengan keterampilan seorang pendidik untuk mengembangkan kurikulum/silabus, keterampilan merancang pembelajaran, keterampilan dalam pemanfaatan teknologi untuk menunjang proses pembelajaran, keterampilan dalam merancang evaluasi pembelajaran. Selain keterampilan tersebut, dalam kaitannya dengan pembelajaran matematika, aspek lain yang juga harus diperhatikan adalah keterampilan guru untuk menyajikan sebuah situasi didaktis yang memungkinkan terjadinya proses belajar matematika dalam siklus triadik, yaitu situasi didaktik yang memungkinkan terjadinya aksi mental, *ways of thinking*, dan *ways of understanding* (Brousseau, 2002; Harel, 2008).

Ketidaktepatan dalam merumuskan sebuah perencanaan pembelajaran matematika dapat menjadi sebab terjadinya hambatan belajar pada siswa serta kesenjangan antara gambaran konsep (*concept image*) yang terbentuk pada siswa dengan konsep baku (*formal concept definition*), seperti yang terjadi pada pembelajaran materi himpunan di Sekolah Menengah Pertama (Jamilah, dkk., 2019; Jamilah, 2021).

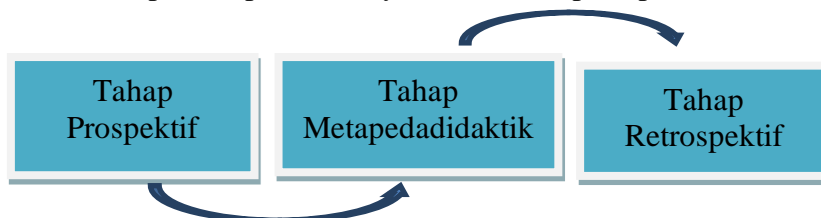
Upaya pembentukan guru-guru profesional yang memiliki kompetensi pedagogik yang baik telah dituangkan dalam kurikulum pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak, salah satunya melalui capaian pada mata kuliah Perencanaan Pembelajaran Matematika (PPM), yakni mahasiswa mampu menyusun perangkat pembelajaran matematika meliputi: Program Tahunan (Prota), Program Semester (Prosem), Silabus, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Berdasarkan hasil telaah terhadap capaian tersebut, peneliti menilai bahwa perlu dikembangkan capaian dari mata kuliah agar tidak sebatas pada penyusunan Prota, Prosem, dan RPP.

Dalam rancangan pembelajaran matematika, perlu disusun sebuah alur berpikir yang akan dilalui siswa, sehingga perlu dikembangkan capaian melainkan juga penyusunan *hypothetical learning trajectory* (HLT) siswa. Selain itu, seorang pendidik hendaknya mampu menyiapkan bantuan (*scaffolding*) selama proses pembelajaran berlangsung, sehingga perlu dikembangkan desain didaktis yang memuat rumusan situasi didaksi juga antisipasi didaktis pedagogis yang didasarkan pada prediksi respon siswa terhadap situasi didaktis yang diberikan. Oleh karenanya, dalam proses penyusunan perangkat pembelajaran ini, mahasiswa tidak hanya dituntut untuk dapat menyusun prota, prosem silabus, dan RPP, melainkan juga dapat menyusun HLT dan desain didaktis.

Berdasarkan pemaparan permasalahan tersebut, maka pada penelitian ini peneliti berupaya untuk melakukan pengembangan terhadap alur belajar (*learning trajectory*) mahasiswa pada mata kuliah PPM sebagai bentuk turut berperan serta dalam upaya peningkatan kualitas LPTK dalam menghasilkan pendidik yang profesional. Sesuai dengan kebutuhan tersebut, peneliti menggunakan teori *didactical design research* (DDR) sebagai teori yang mendasari pengembangan *learning trajectory* dan desain didaktis. Pemilihan teori ini didasarkan pada alasan filosofi, dimana teori ini berpijak pada dua paradigma, yaitu paradigma interpretif dan paradigma kritis (Suryadi, 2010). Selain itu, teori ini juga didasarkan pada filosofi yang membahas tentang hakikat matematika, hakikat belajar matematika, dan hakikat pembelajaran matematika. Dengan demikian, teori DDR ini dinilai dapat memberikan solusi untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini.

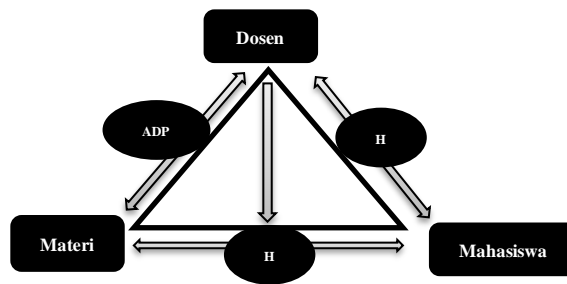
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian penelitian desain didaktis (*Didactical Design Research*), yakni sebuah penelitian yang didasarkan pada paradigma interpretif dan paradigma kritis (Suryadi, 2019). Selanjutnya, penelitian desain didaktis ini memuat tiga tahapan, yaitu tahap prospektif, tahap metapedadidaktik, dan tahap retrospektif (Suryadi, 2010), seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian Desain Didaktis

Pada tahap prospektif dilakukan analisis terhadap pengetahuan awal mahasiswa terkait pemahaman mahasiswa dalam perencanaan pembelajaran matematika dan situasi pembelajaran pada mata kuliah PPM yang pernah dilakukan pada perkuliahan sebelumnya. Pada tahap ini juga dirumuskan sebuah *hypothetical learning trajectory* yang akan dilalui mahasiswa terkait dengan tahapan penyusunan perangkat pembelajaran matematika. Pada tahap metapedadidaktik dilakukan analisis terhadap implementasi *hypothetical learning trajectory* berdasarkan analisis segitiga didaktis seperti pada Gambar 2. Pada tahap retrospektif dilakukan analisis refleksi dan evaluasi terhadap *hypothetical learning trajectory* yang telah diimplementasikan, sehingga dari hasil analisis ini diperoleh sebuah perbaikan untuk menghasilkan *learning trajectory*.



Gambar 2. Segitiga Didaktis (Suryadi, 2010)

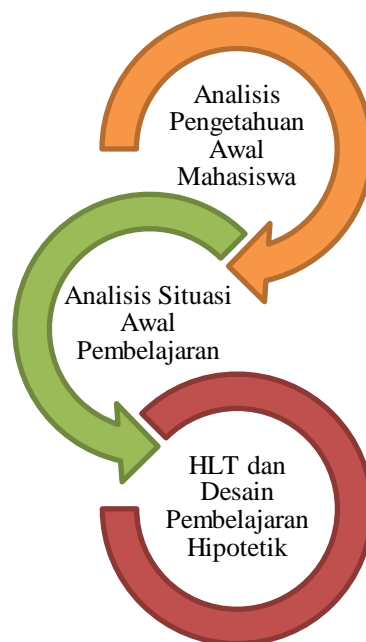
Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak yang sedang menempuh mata kuliah PPM yang terdiri dari dua kelas sebanyak 54 mahasiswa. Penelitian ini dilakukan di kampus IKIP PGRI Pontianak pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Pendidikan MIPA dan Teknologi.

Proses pemerolehan data penelitian dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu: wawancara terhadap dosen pengampu mata kuliah PPM dan wawancara terhadap mahasiswa semester IV yang menjadi partisipan, observasi proses pembelajaran, studi dokumentasi berupa perangkat pembelajaran yang disusun oleh mahasiswa, rekaman audio visual (Creswell, 2012, Freankel, *et al.* 2012). Prosedur analisis data dalam penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu: *Managing data* (pengolahan data), *Analyzing data* (analisis data), *Interpreting data* (interpretasi data) (Creswell, 2012; Marshall & Rossman, 2016) dengan teknik keabsahan data menggunakan triangulasi data (Denzin dalam Mok & Clarke, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dianalisis hasil penelitian berdasarkan masing-masing tahapan penelitian, yaitu tahap prospektif, tahap metapedadidaktik, dan tahap retrospektif.

Tahap Prospektif



Gambar 3. Pola Analisis pada Tahap Prospektif

Pada Gambar 3 ditunjukkan bahwa luaran dari tahap prospektif ini adalah *hypothetical learning trajectory*. Perolehan luaran tersebut didasarkan pada hasil analisis terhadap gambaran situasi awal pembelajaran dan gambaran pengetahuan awal mahasiswa.

1. Analisis Pengetahuan Awal Mahasiswa

Cara yang dilakukan untuk memperoleh data terkait gambaran pengetahuan awal mahasiswa sebagai prasyarat untuk menempuh mata kuliah PPM adalah dengan melakukan wawancara kepada beberapa subjek penelitian, terdiri dari pengelola program studi pendidikan matematika dan mahasiswa semester IV yang akan menempuh mata kuliah PPM. Hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa yang akan menempuh mata kuliah PPM harus memiliki pemahaman terkait berbagai strategi pembelajaran yang diperoleh melalui mata kuliah Strategi Belajar Mengajar, memahami teori tentang perkembangan peserta didik yang diperoleh melalui mata kuliah Perkembangan Peserta Didik, serta dapat memanfaatkan dan menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran yang diperoleh melalui mata kuliah Multimedia Pembelajaran. Hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa semester IV yang menempuh mata kuliah PPM merupakan mahasiswa yang telah memiliki pengetahuan prasyarat tersebut yang dibuktikan juga dengan nilai yang tertera pada transkrip nilai. Mahasiswa dikatakan lulus pada mata kuliah prasyarat tersebut jika memiliki nilai minimal C. Sekitar 90% mahasiswa memperoleh nilai B untuk mata kuliah prasyarat tersebut dan sekitar 10% mahasiswa memperoleh nilai C.

2. Analisis Situasi Awal Pembelajaran

Cara yang dilakukan untuk memperoleh data terkait situasi pembelajaran pada mata kuliah PPM yang pernah dilakukan adalah dengan melakukan wawancara kepada dosen pengampu mata kuliah PPM. Hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa capaian pembelajaran matakuliah (CPMK) PPM yakni mahasiswa mampu memahami dan dapat menyusun perangkat pembelajaran matematika, mulai dari program tahunan, program semester, silabus, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). RPP yang disusun oleh mahasiswa adalah RPP berdasarkan kurikulum satuan pendidikan yaitu kurikulum 2013. Berdasarkan analisis terhadap dokumen perangkat pembelajaran, khususnya pada silabus dan RPP yang dihasilkan mahasiswa ditemukan bahwa: (1) mahasiswa sudah mampu menyusun seluruh rencana tahapan sajian materi untuk rentang waktu 1 (satu) tahun pelajaran dalam sajian silabus; (2) mahasiswa sudah mampu menyusun rencana pembelajaran tiap pertemuan dalam sajian RPP yang memuat aktivitas mengamati, menanya, dan berbagi.

Namun, masih ditemukan beberapa kelemahan dalam perangkat pembelajaran yang dihasilkan oleh mahasiswa, yaitu: (1) tahapan sajian materi belum disusun oleh mahasiswa secara rinci sesuai dengan tahapan berpikir, sehingga perlu untuk dikembangkan sebuah rancangan alur berpikir siswa yang akan ditempuh dalam tiap materinya; (2) situasi didaktis yang disusun oleh mahasiswa dalam RPP belum memuat adanya situasi belajar yang memungkinkan siswa melakukan aktivitas berupa aksi mental, aktivitas yang memungkinkan siswa melakukan proses untuk mengkonstruksi cara berpikir hingga memahami suatu konsep. Harel (2008) mengemukakan bahwa dalam pembelajaran matematika, perlu dikembangkan sebuah pembelajaran yang memungkinkan terjadinya siklus triadic, yaitu aksi mental, *ways of thinking*, dan *ways of understanding*. Oleh karenanya, mahasiswa sebagai calon guru perlu mengembangkan sebuah situasi didaktis yang memungkinkan siswa melakukan siklus triadic; dan (3) situasi didaktis yang disusun oleh mahasiswa dalam RPP belum memuat adanya *scaffolding* yang dapat membantu siswa untuk mengkonstruksi konsep, sehingga mahasiswa calon guru perlu mengembangkan situasi didaktis yang memuat *scaffolding* dalam bentuk Antisipasi Didaktis Pedagogis yang didasari pada prediksi respon siswa.

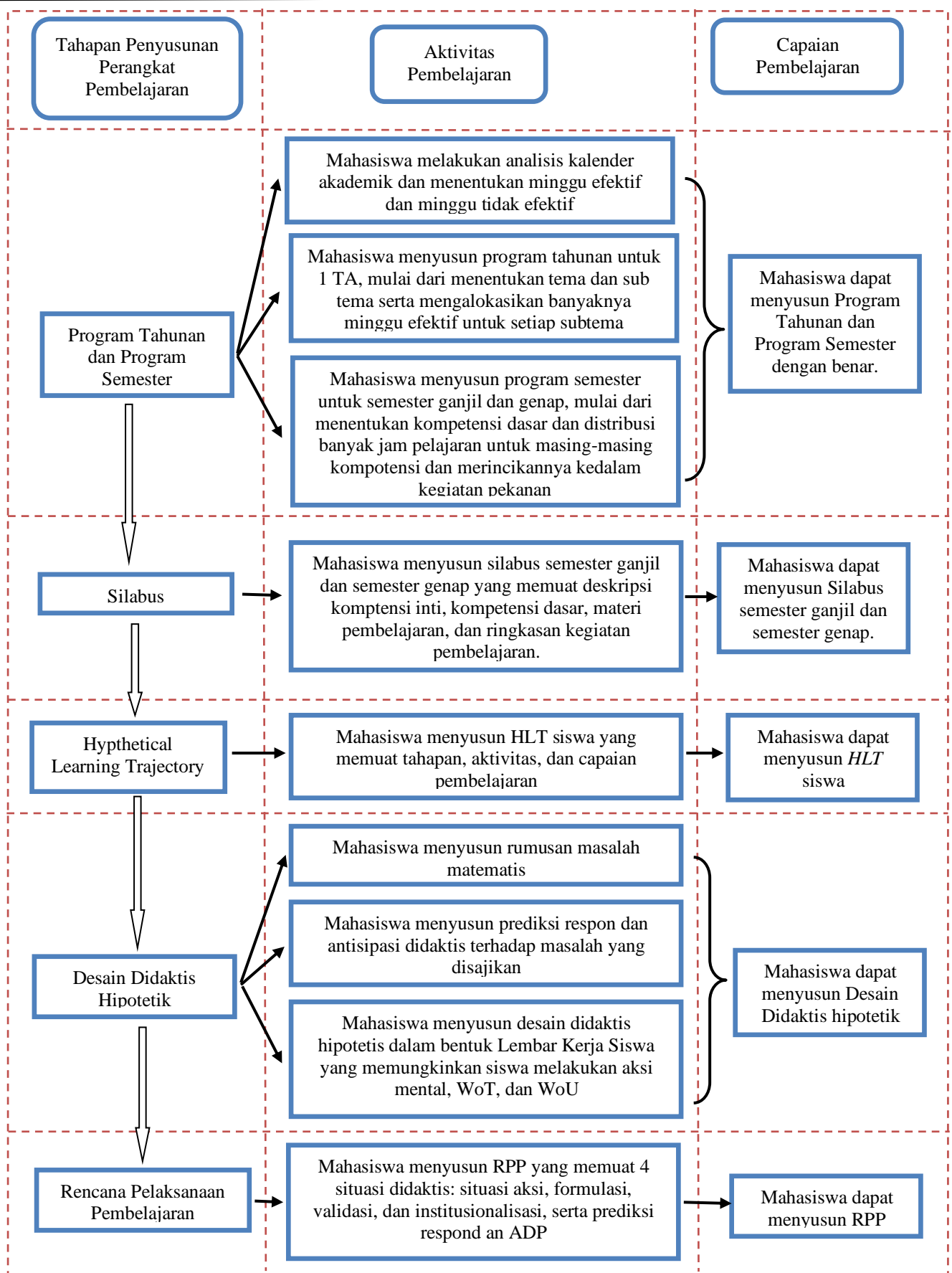
3. *Hypothetical Learning Trajectory* Mahasiswa

Hasil analisis pengetahuan awal mahasiswa dan analisis situasi awal pembelajaran pada mata kuliah PMM menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa kelemahan dalam perangkat pembelajaran yang disusun oleh mahasiswa, seperti yang telah dijelaskan pada bagian 2 di atas. Oleh

karenanya perlu dilakukan pengembangan dalam perangkat pembelajaran yang dihasilkan oleh mahasiswa, yaitu perlu dikembangkan sebuah rancangan sajian materi yang lebih rinci sesuai dengan alur berpikir siswa dan rancangan situasi didaktis yang lebih sistematis sesuai dengan karakter dari tahapan pembelajaran matematika. Rancangan ini dapat disajikan dalam bentuk *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) siswa dan desain didaktis. HLT dan desain didaktis ini menjadi satu kesatuan dari perangkat pembelajaran matematika.

Sehubungan dengan capaian pembelajaran pada mata kuliah PPM, maka pada mata kuliah ini mahasiswa hanya sebatas pada menyusun draf perangkat pembelajaran. Hal ini disebabkan karena pada mata kuliah ini, mahasiswa tidak difasilitasi untuk melakukan uji coba terhadap perangkat pembelajaran yang dihasilkan. Hasil pengembangan terhadap perangkat pembelajaran ini dapat diujicobakan pada mata kuliah Micro Teaching dan Praktik Lapangan Persekolahan 2 (PLP-2).

Berkenaan dengan hal tersebut, maka pada penelitian ini dikembangkan sebuah HLT yang memuat alur berpikir dan tahapan yang harus dilakukan oleh mahasiswa selama 1 (satu) semester dan memungkinkan mahasiswa dapat menyusun perangkat pembelajaran tidak hanya program tahunan, program semester, silabus, dan RPP, melainkan juga mahasiswa dapat menyusun HLT siswa, desain didaktis hipotetik yang dilengkapi dengan prediksi respon dan antisipasi didaktis pedagogis (ADP) siswa. HLT ini disusun dengan memuat tiga komponen utama, yaitu: tahapan penyusunan perangkat pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan capaian pembelajaran (Clement & Sarama, 2009; Graveimeijer, 2004). Adapun HLT mahasiswa untuk mata kuliah PPM ini disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hypothetical Learning Trajectory Mahasiswa

Theory of Didactic Situation (TDS) menyajikan sebuah teori tentang situasi didaktis yang memungkinkan terjadinya siklus triadik (Brousseau, 2002; Artigue, Haspekian, & Corbin-Lenfant, ; 2014). Untuk menghadirkan aksi mental pada siswa, maka seorang guru perlu menghadirkan menghadirkan sebuah masalah yang dapat memantik penalaran berpikir siswa. Pada TDS, situasi seperti ini dapat dilakukan pada situasi aksi. Oleh karenanya, dalam HLT mahasiswa seperti pada Gambar 4, mahasiswa dibimbing untuk merumuskan masalah matematis yang akan disajikan sebagai pemantik bernalar siswa. Rumusan masalah ini harus dilengkapi dengan prediksi respon siswa sehingga guru bisa menyiapkan scaffolding (bantuan) dalam bentuk antisipasi didaktis pedagogis (ADP). Untuk menghadirkan *ways of thinking* dan *ways of understanding* pada siswa, maka hendaknya seorang guru dapat menghadirkan sebuah situasi yang memungkinkan siswa mampu memformulasi proses berpikir hingga diperoleh sebuah pemahaman terhadap sebuah konsep. Pada TDS, situasi ini dapat terjadi pada situasi formulasi. Masalah yang disajikan pada situasi aksi tidak sekedar untuk memantik bernalar siswa melainkan juga mendorong siswa untuk dapat mengkonstruksi konsep. Masalah yang disajikan ini dirumuskan dalam desain didaktis hipotetik berupa lembar kerja siswa (LKS). LKS ini memuat beberapa rumusan masalah yang disesuaikan dengan tahapan berpikir siswa.

Hasil dari proses berpikir yang memuat cara bagaimana siswa berpikir dan cara bagaimana siswa memahami sebuah konsep perlu untuk divalidasi baik oleh guru maupun oleh teman sebaya. Oleh karenanya, seorang guru perlu untuk menghadirkan sebuah situasi yang memungkinkan proses validasi ini terjadi. Pada TDS, situasi didaktis terjadi pada situasi validasi. Situasi validasi tidak terlihat pada sajian LKS, melainkan terdapat pada tahapan pembelajaran, dimana siswa diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi terhadap sajian masalah yang diberikan. Uraian situasi ini secara rinci dikemukakan pada bagian RPP yang disusun mahasiswa. Selanjutnya, Pemahaman utuh terhadap suatu konsep dapat dilihat dari bagaimana siswa mampu mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki dalam memecahkan berbagai masalah. Oleh karenanya, perlu bagi seorang guru menghadirkan situasi tersebut. Pada TDS, situasi ini disebut dengan situasi institusionalisasi. Situasi ini dihadirkan dengan cara penyajian masalah yang lebih bervariasi dan berkembang dan sangat memungkinkan untuk menyajikan masalah-masalah non rutin.

Tahap Metapedadidaktik

Pada tahap ini dipaparkan hasil analisis implementasi *hypothetical learning trajectory* PPM meliputi: 1) alur belajar selama proses pembelajaran berlangsung, dan 2) analisis kemampuan pedagogik mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran matematika.

Hypothetical learning trajectory PPM diimplementasikan selama 14 kali pertemuan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah PPM yang dilakukan secara sinkronous dan asinkronous. Pada saat sinkronous, pembelajaran dilakukan menggunakan video conference *google meet* dan pada saat asinkronous pembelajaran dilakukan melalui *google classroom* sebagai media untuk mahasiswa memperoleh materi sekaligus untuk mengumpulkan tugas. Berdasarkan hasil observasi, diperoleh gambaran alur belajar (*learning trajectory*) yang dilalui oleh mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung. Secara rinci, penjabaran alur belajar (*learning trajectory*) yang dilalui mahasiswa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sajian Alur Belajar (*Learning Trajectory*) Mahasiswa pada Mata Kuliah PPM

Pertemuan	Aktivitas Pembelajaran
Pertemuan 1	Mahasiswa disampaikan tentang tujuan pembelajaran akhir dan tujuan pembelajaran disetiap pertemuannya, sehingga diharapkan mahasiswa memiliki orientasi yang jelas dalam melaksanakan pembelajaran. Selain itu, pada pertemuan pertama ini, mahasiswa diberikan penugasan untuk mencari kalender akademik untuk tahun ajaran berjalan, contoh prota, prosem, silabus, RPP.
Pertemuan 2	Dosen bersama mahasiswa mendiskusikan tentang cara analisis minggu efektif

Pertemuan

Aktivitas Pembelajaran

dan minggu tidak efektif dalam satu tahun ajaran (TA) berdasarkan kalender akademik. Luaran dari pertemuan kedua ini adalah mahasiswa dapat melakukan perhitungan minggu efektif (ME) dan minggu tidak efektif (MTE) (Gambar 5).

No	Bulan	Jumlah Minggu	Minggu Tidak Efektif	Jumlah Hari	Kelembagaan	
1	Juli	3	1	4	1. Libur Semester Ganjil (1 Mei - 11 Mei) 2. Libur Idul Adha (11 Juli)	
2	Agustus	4	1	24	1. Libur Idul Fitri (17 Agustus) 2. Libur Tahun Baru Islam (1412 H/20 Agustus)	
3	September	5	1	26	30	
4	Oktober	4	1	26	31	
5	November	4	4	8	24	30
6	Desember	5	6	5	6	31
7	Januari	4	1	1	23	30
8	Februari	4	1	1	23	28
9	Maret	5	1	2	26	31
10	April	4	2	2	23	30
11	Mei	4	2	2	17	31
12	Juni	4	3	4	4	30
Jumlah		31	27	27	27	365

Gambar 5. Salah Satu Contoh Hasil Perhitungan ME dan MTE

Pertemuan 3

Dosen bersama mahasiswa mendiskusikan tentang tata cara penyusunan program tahunan. Luaran dari pertemuan kedua ini adalah mahasiswa dapat menyusun prota (Gambar 6).

SEMESTER NO	TEMA	SUBTEMA	WAKTU (ME)
1	Bilangan	1. Memahami Bilangan Bulat	1
		2. Operasi Perbandingan dan Pengukuran Bilangan Bulat	1
		3. Operasi Perbandingan dan Pengukuran Bilangan Bulat	1
		4. Memahami Bilangan Pecahan	1
		5. Pengubahan dan Pengukuran Bilangan Pecahan	1
		6. Perbandingan dan Pengukuran Bilangan Pecahan	1
		7. Mengukur Bilangan Berpangkat Bulat Positif	1
		8. Kelembagaan Terhadap dan Faktor Perbandingan	1
		9. Himpunan	1
		10. Himpunan	2
		11. Himpunan	2
		12. Himpunan	1
		13. Himpunan	1
		14. Himpunan	1
		15. Himpunan	1

Gambar 6. Salah Satu Contoh bagian Program Tahunan

Pertemuan 4

Dosen bersama mahasiswa mendiskusikan tentang tata cara penyusunan program semester. Luaran dari pertemuan kedua ini adalah mahasiswa dapat menyusun prosem (Gambar 7).

Kode KD	Kompetensi Dasar	Alokasi Waktu (JP)	WAKTU PELAKSANAAN																														
			SEMESTER GANJIL																														
			Juli			Agustus			SEPTEMBER			Oktober			November			Desember															
3.1	Menjelaskan dan menentukan urutan pada bilangan bulat (positif dan negatif) dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
4.1	Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan urutan beberapa bilangan bulat dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)	5																															
3.2	Menjelaskan dan melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi	5																															
4.2	Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan	5																															
3.3	Menjelaskan dan menentukan representasi bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif	5																															
4.3	Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif	5																															
3.4	Menjelaskan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah kontekstual	5																															
4.4	Mengidentifikasi masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan dan operasi biner pada himpunan	5																															
3.5	Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)	10																															
4.5	Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar	10																															
3.6	Menjelaskan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dan penyelesaiannya	10																															
4.6	Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel	10																															
JUMLAH JAM PELAJARAN			70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 7. Salah Satu Contoh Bagian Program Semester

Pertemuan 5

Dosen bersama mahasiswa mendiskusikan tentang tata cara penyusunan silabus. Luaran dari pertemuan kedua ini adalah mahasiswa dapat menyusun silabus (Gambar 8).

Pertemuan

Aktivitas Pembelajaran

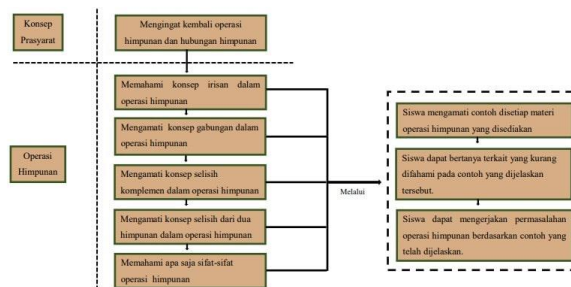
Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Menjelaskan dan menentukan urutan pada bilangan bulat (positif dan negatif) dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)	Bilangan Bulat dan Pecahan - Membandingkan Bilangan Bulat - Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat - Operasi Perkalian dan Pembagian Bilangan Bulat - Membandingkan Bilangan Pecahan - Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Pecahan - Perkalian dan Pembagian Bilangan Pecahan - Mengenal Bilangan Berpangkat Bulat Positif - Kelipatan Persekutuan Terkecil dan Faktor Persekutuan Terbesar	- Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan penggunaan bilangan bulat. - Memahami sifat-sifat penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat berdasarkan pengamatan terhadap kejadian sehari-hari. - Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan perkalian dan pembagian pada bilangan bulat. - Memahami suatu bilangan pecahan dengan membandingkan dua bilangan pecahan atau mengurutkan beberapa bilangan pecahan berdasarkan peristiwa yang terjadi sehari-hari. - Memahami operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan pecahan berdasarkan kejadian sehari-hari. - Memahami operasi perkalian dan pembagian pada bilangan pecahan berdasarkan kejadian sehari-hari. - Memahami cara mengubah notasi bilangan desimal yang memuat banyak angka menjadi bilangan berpangkat, serta membandingkan bilangan-bilangan berpangkat. - Memahami konsep kelipatan persekutuan terkecil dan faktor persekutuan terbesar, serta menyelesaikan masalah, berdasarkan konsep tersebut.
3.2 Menjelaskan dan melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi		
3.3 Menjelaskan dan menentukan representasi bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif		
4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan urutan beberapa bilangan bulat dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)		
4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan		
4.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif		

Gambar 8. Salah Satu Contoh Bagian Silabus

Pertemuan 6

Dosen bersama mahasiswa mendiskusikan tentang tata cara penyusunan program HLT siswa. Luaran dari pertemuan kedua ini adalah mahasiswa dapat menyusun HLT siswa (Gambar 9).

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) Materi Operasi Himpunan



Gambar 9. Salah Satu Contoh HLT siswa

Pertemuan 7

Dosen bersama mahasiswa mendiskusikan tentang tata cara penyusunan program Desain didaktis, khususnya dalam merumuskan masalah matematis. Luaran dari pertemuan kedua ini adalah mahasiswa dapat menyusun masalah matematis (Gambar 10).

Konsep Yang Dibangun	Tujuan Pembelajaran	Rencana Masalah Yang Diberikan
Operasi Himpunan	1. Memahami konsep irisan dalam operasi himpunan 2. Mengamati konsep gabungan dalam operasi himpunan	<p>Masalah 1 Gambar di bawah ini!</p> <p>Dari gambar diatas, tentukan setiap anggota A dan B. Berikan kesimpulan dari 3 gambar diatas. Gambar (1) A: { }, B: { } Gambar (2) A: { }, B: { } Gambar (3) A: { }, B: { }</p> <p>Masalah 2</p> <p>Berdasarkan gambar (1), tentukan: $A \cap B = \{ \}$ Berdasarkan gambar (2), tentukan: $A \cap B = \{ \}$ $B \cap C = \{ \}$ $A \cap (A \cup B \cup C) = \{ \}$</p> <p>Masalah 3 Di ketahui: $A = \{ x \mid x < 4 \}$, maka x ialah bilangan prima; $B = \{ y \mid y > 10 \}$, maka y ialah bilangan ganjil. Maka tentukanlah hasil dari $A \cap B$. Berapa diagram venn?</p>

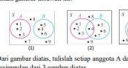
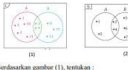
Gambar 10. Salah Satu Contoh Rumusan Masalah Matematis

Pertemuan 8

Dosen bersama mahasiswa mendiskusikan tentang tata cara penyusunan Prediksi Respon dan Antisipasi Didaktis Pedagogis. Luaran dari pertemuan kedua ini adalah mahasiswa dapat menyusun prediksi respon dan ADP (Gambar 11).

Pertemuan

Aktivitas Pembelajaran

Konsep Yang Dibangun	Tujuan Pembelajaran	Rencana Masalah Yang Diberikan	Prediksi Respon Siswa	ADP
Operasi Himpunan	Mendalami konsep irisan dalam operasi himpunan	<p>Masalah 1 Amati gambar dibawah ini!</p>  <p>Dari gambar diatas, tuliskan setiap anggota A dan B. Berikan kesimpulan dari 3 gambar diatas.</p> <p>Gambar (1) A : { } B : { } Gambar (2) A : { } B : { } Gambar (3) A : { } B : { }</p> <p>Masalah 2</p>  <p>Berikanlah gambar (1), tentukan: $A \cap B = \{ \dots \}$ Berikanlah gambar (2), tentukan: $A \cap B = \{ \dots \}$ $B \cap C = \{ \dots \}$ $B \cap (A \cup B \cup C) = \{ \dots \}$</p>	<p>(MASALAH 1) Prediksi jawaban siswa yang salah : Gambar (1) A : {1, 2, 3} B : {4, 5, 6} Gambar (2) A : {1, 2, 3} B : {5, 6, 7} Gambar (3) A : {1, 2, 3} B : {4, 5, 6}</p> <p>Prediksi jawaban siswa yang benar : Gambar (1) A : {1, 2, 3} B : {4, 5, 6} Gambar (2) A : {1, 2, 3, 4} B : {4, 5, 6, 7} Gambar (3) A : {1, 2, 3} B : {1, 2, 3, 4, 5, 6}</p> <p>(MASALAH 2) Prediksi jawaban siswa yang salah : Berikanlah gambar (1), tentukan: $A \cap B = \{3, 9\}$ Berikanlah gambar (2), tentukan: $A \cap B = \{3, 4\}$ $A \cap B = \{3, 9\}$ $B \cap C = \{3, 9\}$ $B \cap (A \cup B \cup C) = \{3, 6, 7\}$</p> <p>Prediksi jawaban siswa yang benar : Berikanlah gambar (1), tentukan: $A \cap B = \{2, 9\}$ Berikanlah gambar (2), tentukan: $A \cap B = \{3, 4\}$ $A \cap B = \{3, 9\}$ $B \cap C = \{3, 9\}$ $B \cap (A \cup B \cup C) = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ = {3}</p>	<p>(MASALAH 1) Antisipasi guru terhadap jawaban siswa : 1. Apa yang membuatmu menganggap bahwa itu adalah anggota pada setiap himpunan? 2. Bagaimana cara kamu memastikan jawaban yang kamu jawab itu adalah jawaban yang benar? *Kemudian, guru menjelaskan penyelesaian yang benar.</p> <p>(MASALAH 2) 1. Bagaimana kamu yakin bahwa jawabannya benar? 2. Silahkan kamu jelaskan menurut pendapatmu tentang jawabannya. *Kemudian, guru menjelaskan penyelesaian yang benar.</p>

Gambar 11. Salah Satu Contoh Prediksi Respon Siswa dan ADP

Pertemuan 9

Dosen bersama mahasiswa mendiskusikan tentang tata cara penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS). Luran dari pertemuan kedua ini adalah mahasiswa dapat menyusun LKS dilengkapi dengan kunci jawaban (Gambar 12).

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMP
 Kelas : VII (Tujuh)
 Materi : Operasi Himpunan
 Saasman : Individu

I. Pokok Pembahasan : Konsep Irisan Dalam Operasi Himpunan

II. Tujuan Pembelajaran :

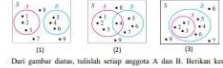
- Dengan ini siswa mampu memahami konsep irisan, gabungan, selisih dan komplemen dari suatu operasi himpunan.
- Dengan memahami konsep irisan, siswa diharapkan mampu menentukan bentuk irisan, gabungan, selisih dan komplemen dari suatu himpunan.
- Dengan pembelajaran ini, diharapkan juga siswa dapat memformulasikan terhadap apa yang telah di amati dan di pelajari.

III. Petunjuk Penggunaan :

- Amatilah beberapa gambar himpunan dibawah ini!
- Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan baik!
- Jika kamu mempunyai pertanyaan, silahkan tanyakan pada guru, via google meet (sua kegiatan berlangsung) / group kelas.
- Pada akhir pembelajaran akan ada tes, jadi silahkan kerjakan LKS ini dengan baik.

IV. Kegiatan :

A. Masalah 1
 Amati gambar dibawah ini!



Dari gambar diatas, tuliskan setiap anggota A dan B. Berikan kesimpulan dari 3 gambar diatas.

Gambar (1) A : { }
 B : { }

Gambar 12. Salah Satu Contoh bagian LKS

Pertemuan 10

Dosen bersama mahasiswa mendiskusikan tentang tata cara penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Luran dari pertemuan kedua ini adalah mahasiswa dapat menyusun RPP (Gambar 13).

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Sekolah : SMPN 1 Buguran Timur
 Mata Pelajaran : Matematika Wajib
 Kelas/Semester : VII / 1

Materi : Himpunan
 Sub Materi : Operasi Himpunan
 Alokasi Waktu : 2 x 40 Menit

KD	3.4 Menjelaskan dan menentukan operasi himpunan, (irisan, gabungan, selisih, komplemen, sifat-sifat operasi himpunan)
Tujuan Pembelajaran	3.3 Peserta didik dapat memahami dan menyelesaikan dengan baik mengenai operasi himpunan.
Pendekatan Pembelajaran : Luring	Kegiatan Pembelajaran
Model Pembelajaran : Project Based Learning (PBL) dan Luring Method	Kegiatan Pendahuluan (10 Menit) Fase 1 : Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa 1. Guru menyampaikan salam dan menguji bekal siswa bersama peserta didik. 2. Guru menanyakan kondisi peserta didik dan memeriksa kesiapan peserta didik. 3. Guru menyampaikan materi yang akan di pelajari tentang operasi himpunan, (irisan, gabungan, selisih, komplemen, sifat-sifat operasi himpunan) 4. Guru menyampaikan tentang tujuan pembelajaran yaitu : Peserta didik dapat memahami dan menyelesaikan dengan baik mengenai operasi himpunan. 5. Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada hari ini.
Metode Pembelajaran : Pengamatan dan Tanya jawab	Kegiatan Inti (70 Menit) Fase 2 : Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan • Guru menjelaskan tentang operasi himpunan. Serta contohnya, mengebang . • Dengan tanpa jawab siswa di ajak memahami operasi himpunan, (irisan, gabungan, selisih, komplemen, sifat-sifat operasi himpunan) • Guru bersama peserta didik mencari masalah yang akan dipecahkan pada cara operasi himpunan, (irisan, gabungan, selisih, komplemen, sifat-sifat operasi himpunan) Fase 3 : Membimbing pelatihan • Guru memberikan soal latihan. • Guru menantang dan menantang siswa yang mengalami masalah kesulitan dalam menyelesaikan operasi himpunan, (irisan, gabungan, selisih, komplemen, sifat-sifat operasi himpunan) Fase 4 : Mengecek pemahaman dan memberi umpan balik • Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal-soal latihan yang di berikan. Mengkomunikasikan • Guru memberi kesempatan kepada siswa lain untuk menanggapi hasil yang dikerjakan temannya. • Menawarkan hasil pekerjaan siswa
Alat dan Bahan : Papan tulis, Spidol, Infocast, Laptop	
Sumber Belajar : 1. Buku Matematika Siswa Kelas VII Semester 1, Kemendikbud, 2017. 2. Bahan Ajar	

Gambar 13. Salah Satu Contoh bagian RPP

Selama 10 kali pertemuan dilakukan diskusi dalam menyusun perangkat pembelajaran matematika mulai dari penyusunan prota hingga RPP, sementara itu pada 4 pertemuan lainnya dilakukan presentasi terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. Presentasi ini bertujuan untuk memvalidasi hasil pekerjaan mahasiswa.

Berdasarkan sajian pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa alur belajar yang dilalui mahasiswa sesuai dengan HLT yang telah dikembangkan. Namun demikian, ditemukan beberapa kesulitan yang dialami mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran. Adapun kesulitan yang dialami mahasiswa, yaitu: (1) kesulitan mahasiswa dalam menentukan banyaknya minggu efektif untuk setiap materinya; (2) kesulitan mahasiswa dalam merumuskan masalah matematis yang sistematis dan hierarki; (3) kesulitan mahasiswa dalam menyusun prediksi respon siswa. Kesulitan ini kemudian diantisipasi dengan cara: (1) mahasiswa diminta untuk mengkaji setiap kompetensi inti dan kompetensi dasar, kemudian menentukan jumlah minggu efektif untuk setiap submaterinya berdasarkan kebutuhan waktu untuk mencapai kompetensi dasar tersebut; (2) mahasiswa dibimbing untuk menyusun rumusan masalah berdasarkan alur belajar dan alur berpikir yang akan dilalui siswa atau berdasarkan HLT siswa yang telah disusun sebelumnya, sehingga diperoleh rumusan masalah yang hierarki mulai dari masalah matematis sederhana hingga masalah matematis yang lebih kompleks, dan (3) mahasiswa dibimbing untuk menempatkan dirinya sebagai siswa sehingga bias membayangkan posisi dimana siswa belajar. Informasi ini dapat membantu mahasiswa menentukan prediksi respon siswa yang mungkin muncul. Dengan demikian, adanya bantuan didaktik pedagogik yang diberikan dosen dapat membantu mahasiswa dalam mengatasi kesulitan-kesulitan yang dialami selama menyusun perangkat pembelajaran.

Selanjutnya, hasil implementasi terhadap HLT mahasiswa ini juga menunjukkan bahwa dengan HLT yang telah dikembangkan dalam membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan pedagogik. Hal ini terlihat dari kemampuan mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran matematika, mulai dari prota, prosem, silabus, HLT, desain didaktis hipotetik, dan RPP.

Tahap Retrospektif

Pada tahap ini dipaparkan analisis hasil refleksi terhadap implementasi HLT mahasiswa untuk mata kuliah PPM. Analisis yang dilakukan adalah dengan cara melakukan analisis terhadap hubungan antara hasil analisis prospektif dan hasil analisis metapedadidaktik. Adapun yang menjadi fokus dalam proses refleksi ini adalah alur belajar mahasiswa dan kemampuan mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran. Berdasarkan analisis terhadap hasil observasi implementasi HLT mahasiswa pada mata kuliah PPM, ditemukan bahwa:

1. Alur belajar (*learning trajectory*) yang terbentuk selama proses pembelajaran berjalan sesuai dengan HLT yang telah disusun, termasuk juga hasil atau luaran produk yang dihasilkan mahasiswa berupa perangkat pembelajaran matematika sudah tercapai sesuai dengan indikator capaian pembelajaran masing-masing tujuan.
2. Adanya bantuan (*scaffolding*) yang diberikan dosen dalam membantu mahasiswa mengatasi permasalahan selama menyusun perangkat pembelajaran matematika, sehingga ini menjadi masukan bagi perbaikan alur belajar (*learning trajectory*).
3. Perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan oleh mahasiswa dapat menjadi tambahan muatan dalam bahan ajar yang telah dirancang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: 1) mahasiswa sudah memiliki pengetahuan prasyarat atau pengetahuan awal untuk menempuh mata kuliah PPM, yakni pengetahuan tentang perkembangan peserta didik, strategi belajar mengajar, dan multimedia pembelajaran matematika; 2) Situasi didaktis yang terbentuk dalam proses pembelajaran PPM pada tahun-tahun sebelumnya menunjukkan bahwa situasi pembelajaran yang dihadirkan masih sebatas situasi yang mendorong mahasiswa menyusun prota, prosem, silabus, dan RPP, dan belum memuat situasi yang mendorong mahasiswa untuk menyusun desain didaktis yang memuat situasi didaktis dalam pembelajaran matematika, penyusunan alur belajar dugaan, dan penyusunan rumusan masalah matematis; 3) Berdasarkan hasil analisis prospektif terkait pengetahuan awal dan situasi didaktis awal, maka dirumuskanlah *hypothetical learning trajectory* yang memuat tiga komponen utama

yaitu tahapan penyusunan perangkat pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan capaian pembelajaran; 4) Hasil implementasi *hypothetical learning trajectory* PPM menunjukkan bahwa alur belajar yang dilalui mahasiswa sesuai dengan HLT yang telah disusun, kesulitan yang dialami mahasiswa dapat diatasi dengan bantuan didaktik pedagogic yang diberikan dosen, dan aktivitas pembelajaran yang dilakukan dapat mengembangkan kemampuan pedagogic mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran matematika; 5) Perangkat pembelajaran yang dihasilkan oleh mahasiswa terdiri dari prota, prosem, silabus, HLT, desain didaktis hipotetik, dan RPP; 6) Hasil refleksi dan evaluasi terhadap implementasi *hypothetical learning trajectory* menunjukkan bahwa alur belajar yang dilalui mahasiswa selama proses pembelajaran pada mata kuliah PPM ini sudah sesuai dengan HLT yang telah disusun dan situasi didaktis yang dihadirkan dapat mendorong mahasiswa untuk menghasilkan perangkat pembelajaran secara utuh; 7) Hasil dari refleksi dan evaluasi memberikan saran perbaikan terhadap HLT sehingga diperoleh *learning trajectory* yang dapat dijadikan dasar dalam menyusun bahan ajar mata kuliah PPM pada penelitian selanjutnya.

REFERENSI

- Artigue, M., Haspekian, M., & Corbin-Lenfant, A. (2014). Chapter 4. Introduction to the Theory of Didactical Situations. In *Networking of Theories as a Research Practice in Mathematics Education* (pp. 47-65). Switzerland: Springer International Publishing.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situation in Mathematics*. New York: Kluwer Academic Publisher.
- Clements, D.H. and Sarama, J. (2009) *Learning and Teaching Early Math. The Learning Trajectories Approach*. New York: Routledge
- Creswell, J. W. (2012). *Research Design, Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran Edisi keempat*. Pustaka Pelajar.
- Freankel, J. R., Wallen, N. E., Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education. Eighth Edition*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Gravemeijer, K. (2004). Local Instruction Theories as Means of Support for Teacher in Reform Mathematics Education *Mathematical Thinking and Learning* (Lawrence Erlbaum Associations, Inc). 6 (2), pp 105-128.
- Harel, G. (2008). What is Mathematics? A Pedagogical Answer to a Philosophical Question. In B. Gold & R.A. Simons (Eds.): *Current issues in the philosophy of mathematics from the perspective of mathematicians*. Washington, DC: Mathematical American Association.
- Jamilah, Suryadi, & Priatna. (2019). Didactic transposition from scholarly knowledge of mathematics to school mathematics on sets theory. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Jamilah. (2021). *Proses Transposisi Didaktik Mahasiswa Calon Guru Matematika melalui Didactical Design Research pada Materi Himpunan*. Disertasi tidak diterbitkan. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Kansanen, P. (2003). Studying-the Realistic Bridge Between Instruction and Learning. An Attempt to a Conceptual Whole of the Teaching-Studying-Learning Process. *Educational Studies*, Vol. 29, No. 2/3, 221-232.
- Marshall, C. & Rossman, G. B. (2016). *Designing Qualitative Research. Sixth Edition*. SAGE Publication, Inc.
- Mok, I.A.C. & Clarke, D.J (2015). The Contemporary Importance of Triangulation in a Post-Positivist World: Examples from The Learner's Perspective Study. In Bikner-Ahsbahs et a. (eds). *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education*. Dordrecht: Springer
- Mulyasa, E. (2009). *Standar Kompetensi dan Sertifikasi Guru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suryadi, D. (2010). *Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika*. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Pembelajaran. MIPA UM Malang, 13 November 2010.

Suryadi, D. (2019). *Landasan Dilofofi Penelitian Desain Didaktis (DDR)*. Pusat Pengembangan DDR Indonesia.
Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 tentang Guru dan Dosen. (2005). Jakarta.