

MODEL PENGEMBANGAN DESAIN DIDAKTIS SUBJECT SPECIFIC PEDAGOGY BIDANG MATEMATIKA MELALUI PROGRAM PENDIDIKAN PROFESI GURU

Endang Mulyana, Turmudi, dan Dadang Juandi

Jurusan Pendidikan Matematika
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Salah satu kompetensi inti sebagai guru matematika adalah kompetensi pedagogi yaitu mengembangkan kurikulum (*enacted curriculum*) dalam mata pelajaran matematika. Dalam Pendidikan Profesi Guru (PPG) Matematika di Universitas Pendidikan Bandung (UPI), kemampuan pedagogi ini dilatih melalui *workshop* yang disebut *subject specific pedagogy* (SSP). Tujuan dari kajian ini adalah mengembangkan suatu model/prosedur *workshop* yang efektif dalam mendorong peserta PPG untuk meningkatkan kompetensi pedagoginya. Model ini dikembangkan atas dasar teori segitiga didaktik antara siswa, guru dan materi yang meliputi Hubungan Didaktik (HD), Hubungan Pedagogik (HP) dan Antisipasi Didaktik-Pedagogik (ADP). Dengan mengikuti prosedur *workshop* yang telah ditetapkan ini, diperoleh desain pembelajaran matematika yang baru dan efektif. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kompetensi pedagogik para peserta PPG. Kelemahan peserta akan penguasaan materi dapat diatasi melalui pendalaman kembali (repersonalisasi) sebagai tugas mandiri, sedangkan kelemahan dalam memprediksi respon siswa dapat diatasi dengan memberikan para peserta pengalaman dalam mengobservasi dan refleksi.

Kata kunci: antisipasi didaktik-pedagogik, desain didaktis, hubungan didaktik, hubungan pedagogik, *subject specific pedagogy*

ABSTRACT

One of the core competencies as a mathematics teacher is pedagogy competency, i.e competency to develops curriculum competencies (*enacted curriculum*) in mathematics. In Mathematics Professional Teacher Education (PPG) in UPI Bandung, this pedagogy ability are trained through the workshop called the Subject-Specific Pedagogy (SSP). The purpose of this study was to develop a workshop model that are expected to be effective in encouraging PPG participants to improve pedagogic competence. This model was developed based on the theory of didactic triangle between students, teachers and course material that covers the didactic relationship (HD), the pedagogy relationship (HP) and didactic-pedagogic anticipation (ADP). By following the established procedure of this workshop, some new math learning designs produced were more effective. This shows an increase in pedagogical competence of the PPG participants. Participants weakness in terms of their material mastery can be overcome through repersonalization as an independent task, while weakness concerning their ability to predict student response can be overcome by giving participants experience in observing and reflecting.

Keywords: didactic design, didactic-pedagogic anticipation, didactic relationship, pedagogic relationship, subject specific pedagogy

PENDAHULUAN

Sejak diluncurkannya Undang-undang Guru dan Dosen 2005 dan Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2008, guru wajib memiliki kualifikasi akademik, sertifikasi pendidik, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan mewujudkan tujuan pendidikan nasional (PP 74, 2008 Pasal 2). Kualifikasi akademik seorang guru dapat ditempuh melalui pendidikan S1 atau pendidikan DIV (Diploma IV) serta

dipersyaratkan memiliki sertifikat pendidik. Bagi guru yang sudah memenuhi kualifikasi S1/DIV, tetapi belum memiliki sertifikat pendidik, maka harus menempuh salah satu mekanisme (a) portofolio, atau (b) portofolio diikuti dengan PLPG, atau (c) Pendidikan Profesi Guru dalam jabatan, sedangkan bagi calon guru dan yang telah menempuh program S1/DIV, untuk menjadi pendidik profesional ia diharuskan menempuh program Pendidikan Profesi Guru (prajabatan).

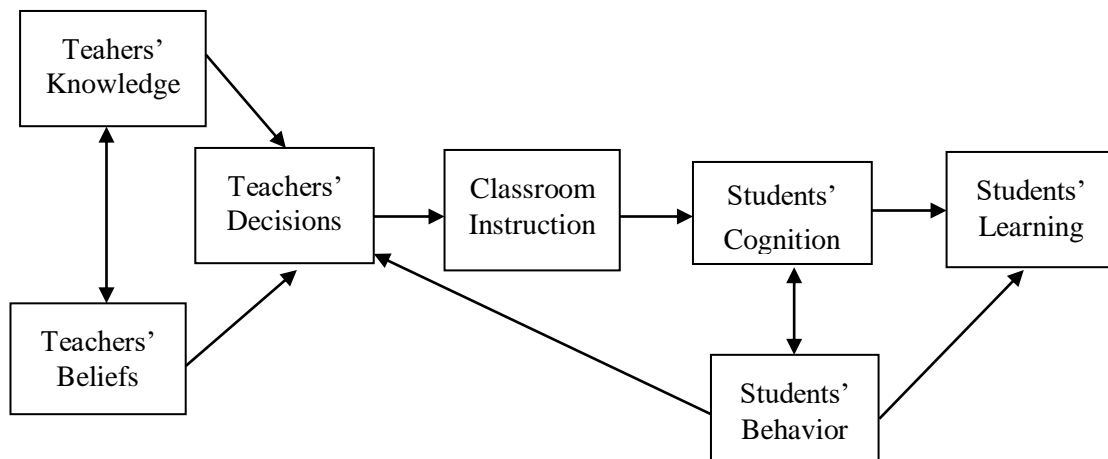
Program Pendidikan Matematika FPMIPA UPI sebagai lembaga yang diberi tugas untuk menyelenggarakan Pendidikan Profesi Guru Matematika diharapkan dapat menghasilkan guru matematika yang kompeten yaitu guru matematika yang memiliki kompetensi profesional, pedagogi, kepribadian, dan kompetensi sosial. Menurut Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007, salah satu kompetensi inti guru dalam kompetensi pedagogi adalah mengembangkan kurikulum yang terkait dengan mata pelajaran yang diampu. Kompetensi inti untuk guru mata pelajaran tersebut meliputi, (1) memahami prinsip-prinsip pengembangan kurikulum, (2) menentukan tujuan pembelajaran yang diampu, (3) menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu, (4) memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran, (5) menata materi pembelajaran secara benar sesuai dengan pendekatan yang dipilih dan karakteristik peserta didik, dan (6) mengembangkan indikator dan instrumen penilaian.

Kompetensi pedagogik tersebut tidak mungkin terlepas dari kompetensi profesional guru yaitu, (1) menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu, (2) menguasai standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran yang diampu, (3) mengembangkan materi pembelajaran yang diampu secara kreatif (Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007, hal. 22). Bacher (1991) memperkenalkan istilah *Subject Specific Pedagogy* (SSP) sebagai gabungan kedua kompetensi tersebut untuk mengembangkan kurikulum pembelajaran suatu materi ajar. Menurut Bacher (1991), "*Subject Specific Pedagogy represents current efforts to integrate the learning of contents with the learning of pedagogy- a goal that has attracted and eluded teacher educator for more than a century*" (Hal.2).

SSP matematika merupakan mata kuliah (*workshop*) dalam program Pendidikan Profesi Guru (PPG) Matematika. Kompetensi yang ingin dicapai adalah mampu mengembangkan perangkat pembelajaran matematika dari tiap materi untuk masing-

masing semester pada tingkat satuan pendidikan tertentu. Kemampuan ini bermuara kepada kemampuan mengembangkan dan menyusun RPP yang menjadi acuan dalam pelaksanaan pembelajaran. Perencanaan merupakan tahapan penting dalam pembelajaran, saat guru membuat keputusan tentang berbagai aspek pembelajaran yang pada akhirnya memberikan ruang bagi siswa untuk belajar (Superfine, 2008). Guru yang efektif sangat memahami bahwa untuk merancang pembelajaran atau perencanaan itu diperlukan upaya yang sungguh-sungguh (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001). Terkait dengan pelaksanaan *workshop* adalah bagaimana prosedur mengembangkan perencanaan? Faktor-faktor manakah yang mendukung atau menghambat dalam melaksanakan prosedur tersebut?

Menurut Romberg (1989) ada tiga faktor utama yang mempengaruhi keputusan guru dalam menetapkan komponen-komponen pembelajaran di dalam kelas, yaitu: (1) pengetahuan, (2) keyakinan, dan (3) penilaian pengetahuan siswa melalui observasi yang dilakukannya atas tingkah laku siswa. Pengetahuan guru meliputi pengetahuan tentang matematika, pedagogi dan pengetahuan tentang kognisi siswa dalam matematika. Keyakinan guru dapat dibedakan dengan pengetahuan guru. Menurut Thompson (1992), kebenaran atau kepastian diasosiasikan dengan pengetahuan, sedangkan hal yang dipenuhi oleh perselisihan diasosiasikan sebagai keyakinan. Salah satu ciri pengetahuan yaitu adanya kesepakatan secara umum tentang prosedur untuk mengevaluasi dan menilai kesahihan pengetahuan itu. Pengetahuan harus memenuhi kriteria dengan melibatkan aturan-aturan pembuktian. Di lain pihak keyakinan seringkali hanya bergantung atau dijustifikasi berdasarkan penalaran tanpa harus memenuhi kriteria-kriteria tersebut, jadi keyakinan itu dicirikan oleh ketidaksepakatan bagaimana hal itu dievaluasi atau dijustifikasi (Thompson, 1992, hal. 129-130). Kaitan antara ketiga faktor itu dengan pembelajaran di dalam kelas dan kondisi siswa dapat dilihat dalam Gambar 1.

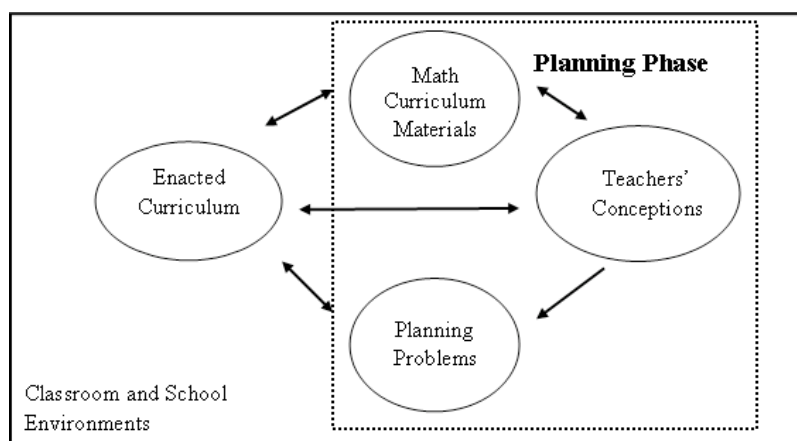


Gambar 1. Model for Research and Curriculum Development (Romberg, 1989)

Model Ernest memasukkan “keyakinan” sebagai suatu komponen struktur berpikir guru matematika. Ada empat unsur yang termasuk keyakinan guru, yaitu: (a) konsepsi guru tentang matematika, (b) model pengajaran matematika, (c) model pembelajaran matematika, dan (d) prinsip-prinsip pendidikan (Day, 1996). Konsepsi guru tentang matematika dapat dibedakan ke dalam tiga pandangan, yaitu: (1) pandangan *problem solving*, (2) pandangan Platonis, dan (3) pandangan Instrumentalis. Berdasarkan atas pandangan guru terhadap matematika, terdapat 4 model utama dalam pengajaran matematika, yaitu: (1) berpusat pada siswa,

(2) berpusat pada materi dengan menekankan pemahaman konsep, (3) berpusat pada materi dengan menekankan *performance*, dan (4) berpusat pada kelas (Kuhns dan Ball dalam Thompson, 1992)

Keputusan guru yang terkait dengan proses pembelajaran di dalam kelas tergambar dalam perencanaan pembelajaran yang dikembangkan guru. Salah satu model pengembangan perencanaan pembelajaran matematika adalah model *Planning for Mathematics Instruction* (PMI) yang dikembangkan oleh Superfine (2008) yang disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Planning for Mathematics Instruction Model (Superfine, 2008)

Enacted curriculum adalah interaksi yang terjadi antara guru dan siswa ketika proses belajar berlangsung, menggambarkan kinerja guru dan siswa dalam menjalankan tugas,

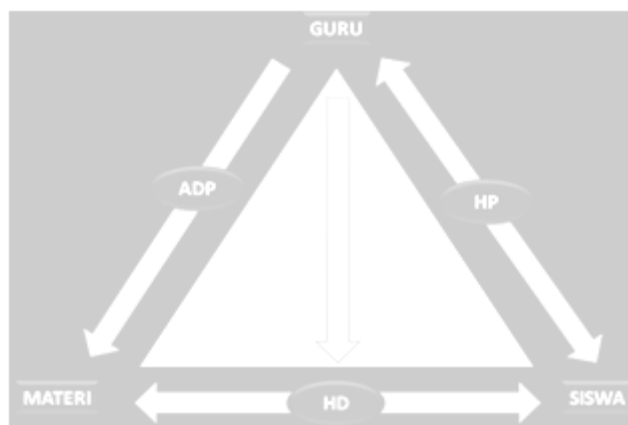
termasuk pula kejadian-kejadian yang istimewa dan tak terduga (Remillard dan Heck, 2010). Dengan kata lain, *enacted*

curriculum adalah semua aktivitas guru dan siswa yang terjadi dalam suatu pembelajaran.

Dua aspek mendasar dalam proses pembelajaran matematika (*enacted curriculum*) yaitu hubungan antara Siswa-Materi dan hubungan antara Guru-Siswa, serta hubungan Guru-Materi. Hubungan-hubungan ini ternyata dapat menciptakan suatu situasi didaktis maupun situasi pedagogis yang tidak sederhana, bahkan seringkali hubungan ini menjadi sangat kompleks. Hubungan Materi-Siswa-Guru dilukiskan oleh Suryadi (2010) sebagai sebuah segitiga didaktis dimodifikasi yang menggambarkan Hubungan Didaktis (HD) antara materi dan siswa, serta Hubungan Pedagogis (HP) antara guru dan siswa. Hubungan Guru-Materi dinamakan hubungan Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP).

Peran utama dari guru dalam konteks segitiga didaktis ini adalah menciptakan situasi didaktis sehingga terjadi proses belajar

dalam diri siswa. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa seorang guru selain perlu menguasai materi ajar juga perlu memiliki pengetahuan lain yang terkait dengan siswa serta mampu menciptakan situasi didaktis yang dapat mendorong proses belajar secara optimal. Ini yang oleh Suryadi (2010) dikatakan sebagai relasi didaktis (*didactical relation*); hubungan antara siswa dengan materi ajar. Kompleksnya kegiatan belajar menyebabkan dalam mengenalkan konsep-konsep (materi matematika) kepada siswa, seorang calon guru bukan hanya perlu menguasai materi matematika saja, melainkan guru perlu juga mengembangkan kemampuan untuk bisa memandang secara komprehensif, mengidentifikasi dan menganalisis hal-hal penting, serta melakukan tindakan yang tepat sehingga tercipta situasi yang optimal dalam belajar. Kemampuan yang perlu dimiliki guru menurut Suryadi (2010) dinamakan *metapedadidaktik*.



Gambar 3. Segitiga Didaktis yang dimodifikasi (Suryadi, 2008, hal. 63)

Dengan mengantongi kemampuan *metapedadidaktik*, hendaknya seorang guru: (1) mampu memandang komponen-komponen segitiga didaktis yang dimodifikasi yaitu ADP, HP, dan HD sebagai satu kesatuan yang tak terpisahkan, (2) mampu mengembangkan tindakan sehingga tercipta situasi didaktis dan situasi pedagogis yang sesuai kebutuhan, (3) mampu mengidentifikasi dan menganalisis respons siswa sebagai akibat tindakan didaktis dan tindakan pedagogis yang dilakukan, (4) mampu melakukan tindakan didaktis dan pedagogis lanjutan berdasarkan analisis

respons siswa atau mahasiswa menuju pencapaian target pembelajaran.

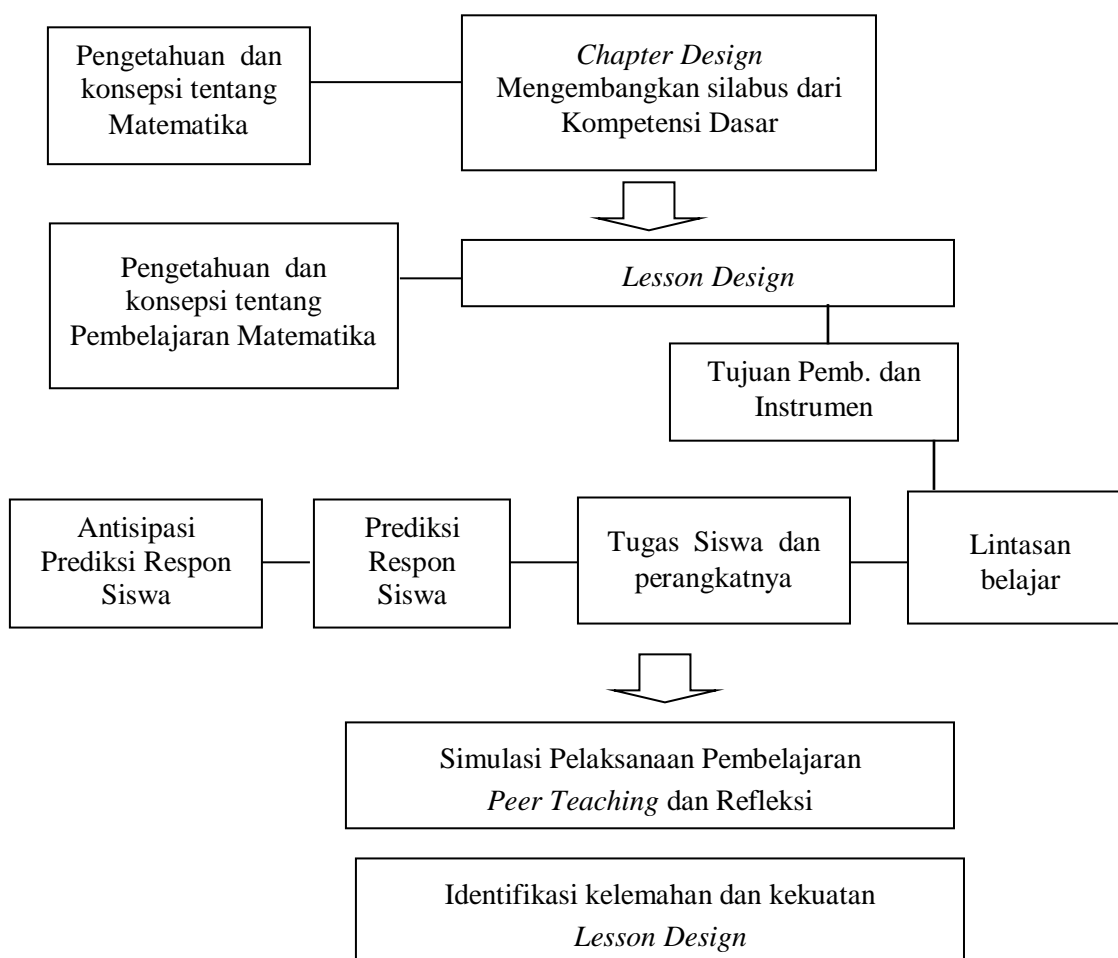
Model desain didaktis dalam mengembangkan rancangan pembelajaran terdiri dua tahap utama yaitu *chapter design* dan *lesson design*. Kegiatan tahap *chapter desain* adalah melakukan pengkajian materi matematika yang terkait dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar, serta mengidentifikasi konsep-konsep esensial yang akan dipelajari oleh siswa, yang didasarkan atas perspektif keilmuan matematika. Proses ini memerlukan pengetahuan tentang

matematika yang memadai dimana jika penguasaan matematika dari calon guru belum memadai, perlu dilakukan pengkajian dan pembelajaran kembali tentang topik tersebut, yakni yang disebut sebagai proses repersonalisasi. Dari setiap konsep esensial tersebut selanjutnya diidentifikasi aspek-aspek potensi siswa yang akan dikembangkan yaitu terdiri dari minat, kemampuan eksplorasi, kemampuan elaborasi, dan pemahaman matematika.

Kegiatan utama dalam mengembangkan *lesson design* ini adalah menetapkan tujuan pembelajaran. Berikutnya adalah mengembangkan lintasan belajar atau *learning trajectory* untuk mencapai tujuan tersebut. Simon (1995) memilih istilah *hypothetical learning trajectory* (HLT), sebab lintasan belajar yang direncanakan (diprediksi) ini belum tentu persis dengan

kenyataannya (aktualnya). Makna dari lintasan dapat dianalogikan jalur suatu perjalanan dari satu tempat ke tempat lain, misalnya dari Jakarta ke Surabaya, bila menempuh perjalanan darat, terdapat dua jalur utama yang dapat dipilih yaitu; jalur Utara, Jakarta-Cirebon-Semarang-Surabaya, dan jalur Selatan, Jakarta-Bandung-Yogyakarta-Surabaya.

Dari lintasan belajar tersebut, dikembangkanlah sajian tugas siswa (HP), bagaimana perkiraan respon siswa (HD), serta bagaimana perkiraan antisipasinya (ADP). Selain itu perlu dipikirkan pula media dan alat pembelajaran yang akan digunakan, serta perangkat pendukung pembelajaran lainnya. Hasil kegiatan *lesson design* ini selanjutnya dituangkan dalam RPP beserta perangkat pembelajaran lainnya.



Gambar 4. Model Desain Didaktis

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah mengikuti rangkaian penelitian pengembangan (*developmental research*) atau *design research*. Menurut Gravemeijer (1994) dan Cobb, *et al.* (2003) dalam Al Jupri (2008), *design research* terdiri dari tiga fase, yakni: *preliminary design*, *experiment*, dan *retrospective analysis*.

1. Preliminary design (Desain permulaan)

Pada fase ini, dibuat *hypothetical learning trajectory* (HLT) atau lintasan belajar (proses berfikir) hipotesis. Dalam hal ini HLT yang dibuat merupakan antisipasi-antisipasi tentang apa-apa yang mungkin akan terjadi, baik proses berpikir siswa serta antisipasinya. HLT itu sendiri terdiri dari tiga bagian yaitu: tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran (praktik proses pembelajaran misalnya), dan hipotesis proses pembelajaran yang akan terjadi. Dalam fase pertama ini, HLT berfungsi sebagai petunjuk dalam mendesain panduan pembelajaran, maksudnya, petunjuk agar terfokus dalam hal bagaimana menyampaikan materi ajar, petunjuk bagaimana mengamati proses pembelajaran (yang terjadi di lingkungan kelas), dan petunjuk dalam melakukan wawancara baik dengan guru atau pun siswa dan juga pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian.

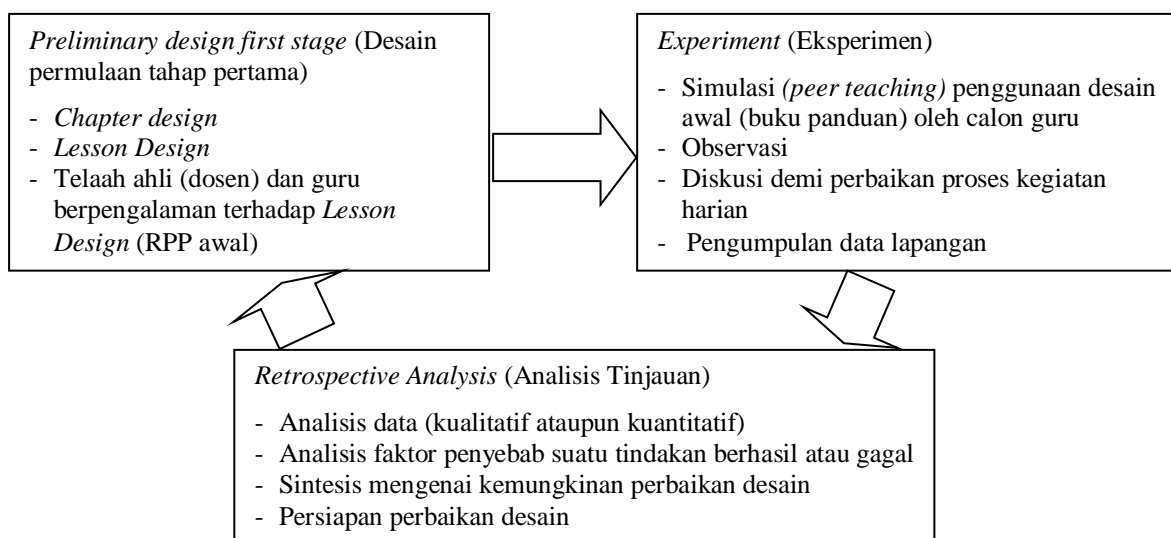
2. Experiment (Eksperimen)

Di fase ini, desain yang sudah dirancang diujicobakan di lapangan (di ruang-ruang kelas). Uji coba ini bertujuan untuk melihat apakah hal-hal yang sudah diantisipasi dalam fase *preliminary design* sesuai atau tidak dengan kenyataan yang terjadi. Pengalaman-pengalaman yang terjadi pada fase ini akan menjadi dasar untuk pendesainan ulang atau modifikasi HLT untuk proses-proses pembelajaran berikutnya. Fungsi HLT dalam fase ini adalah untuk memfokuskan pada aktivitas proses pembelajaran, observasi, dan wawancara.

3. Retrospective Analysis (Analisis Tinjauan)

Pada fase ini, semua data yang diperoleh dari fase kedua dianalisis. Proses analisisnya berupa perbandingan antara HLT yang diantisipasi sebelum eksperimen pembelajaran dan aktivitas yang benar-benar nyata terjadi, yang dilanjutkan dengan analisis mengenai kemungkinan-kemungkinan penyebabnya, dan sintesis mengenai kemungkinan-kemungkinan yang bakal dapat dilakukan untuk memperbaiki HLT, yang akan digunakan pada siklus berikutnya (*preliminary design*, *experiment*, dan *retrospective analysis* selanjutnya).

Secara diagram, alur penelitian tiap siklusnya dengan menggunakan metode *design research* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rancangan penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur *workshop* yang telah dikembangkan cukup efektif untuk mengembangkan rancangan pembelajaran. Dalam kegiatan mengembangkan *chapter design*, para peserta PPG mampu mengembangkan kompetensi dasar ke dalam silabus khususnya mengembangkan materi ajar, namun masih kesulitan memilih dan menetapkan materi esensial untuk dipelajari siswa. Hal ini menyebabkan materi ajar sangat padat dan sulit membagi waktu yang telah dialokasikan.

Sebagai contoh, berdasarkan silabus yang selama ini menjadi rujukan tentang topik Himpunan di SMP, alokasi waktu yang tersedia adalah 18 jam pelajaran, yang dipisah dalam 5 kompetensi dasar. Dari hasil diskusi, kompetensi dasar utama bagi siswa dalam mempelajari topik himpunan ini adalah siswa dapat menggunakan konsep himpunan dalam pemecahan masalah, bukan menguasai semua konsep secara detail seperti mahasiswa Pendidikan Matematika. Cara menuliskan himpunan dengan aturan seperti $A = \{ x \mid -5 < x \leq 2 \}$ untuk tingkat berpikir siswa kelas VII belum saatnya dan kurang bermanfaat dalam memecahkan masalah. Merepresentasikan himpunan melalui diagram (diagram Venn), lebih mudah dipahami oleh siswa, semestinya diagram ini diperkenalkan sejak siswa mengenal konsep himpunan. Konsep himpunan bagian, komplemen dan himpunan kosong, kemudian operasi gabungan, irisan serta hubungannya dengan banyak himpunan, materi ini cukup disajikan dalam 8 jam pelajaran, sedangkan tugas-tugas pemecahan masalah cukup diperlukan waktu 2 jam pelajaran. Dengan mengembangkan silabus seperti ini dapat dihemat alokasi waktu 8 jam pelajaran.

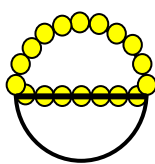
Salah satu contoh keberhasilan mengembangkan desain didaktis baru adalah desain pembelajaran tentang menemukan kembali nilai π yaitu nilai perbandingan antara keliling lingkaran dengan diameternya. Desain awal merujuk kepada buku siswa yaitu, mengajak siswa untuk mengukur diameter dan keliling benda-benda yang memuat lingkaran dengan menggunakan benang dan mistar. Dalam proses

pembelajaran terjadi kesulitan mengukur, baik dalam mengukur diameter dengan mistar maupun keliling dengan benang yang kemudian diukur dengan mistar. Selanjutnya terjadi kesulitan pembulatan hasil pengukuran ke sentimeter terdekat. Tiap kelompok diminta mengukur lima benda yang memuat lingkaran, kemudian lima benda perbandingan keliling dan diameter itu dicari rata-ratanya. Sebenarnya kita sadar bahwa kalau melakukan pengukuran mesti terjadi kesalahan, yang diakibatkan ketelitian pengamatan mengukur atau adanya pembulatan ke satuan panjang terdekat. Kesulitan lain adalah menyederhanakan perbandingan dalam bentuk bilangan desimal, serta menghitung rata-rata dari lima perbandingan yang diperoleh. Walaupun mereka dibantu dengan kalkulator, nilai π sebagai rata-rata perbandingan dari pengukuran itu yang semestinya mendekati $3,14 \approx 22/7$, kenyataannya lebih dari 3,2 atau kurang dari 3,1. Apakah kita akan menerima hasil percobaan itu? Padahal tenaga, waktu telah kita habiskan, proses penemuan kembali itu kurang efektif.

Dari diskusi untuk revisi pembelajaran, mengarah pada urutan belajar menemukan nilai $\pi = 3,14$ kemudian $\pi \approx 22/7$ atau sebaliknya? Peserta diskusi sepakat akan lebih mudah bila kita menemukan $\pi \approx 22/7$, untuk mengkonversinya cukup dilakukan pembagian yang menghasilkan 3,14285 selanjutnya dibulatkan 3,14. Masalahnya bagaimana caranya? Menggunakan media apa?

Dari pengalaman media kancing yang digunakan untuk pembelajaran bilangan bulat, tumpuan fokus adalah warna, warna putih mewakili bilangan positif dan warna hitam mewakili bilangan negatif. Hasil eksplorasi media kancing akhirnya ditemukan bahwa bila diameter suatu lingkaran sebanyak 7 kancing yang dijejerkan, maka banyaknya kancing yang memenuhi keliling lingkaran ada 22 kancing atau 11 kancing untuk setengah keliling lingkaran seperti terlihat pada Gambar 6. Berdasarkan gagasan itu *lesson design* pembelajaran direvisi, khususnya media belajarnya melalui tugas menempelkan kancing pada keliling lingkaran pada kertas yang diameternya 7 kancing.

Tugas berikutnya siswa diminta menduga banyaknya kancing yang dapat ditempelkan pada lingkaran bila diameternya 14 kancing, dan membuktikannya dengan menempel pada keliling lingkaran. Kemudian siswa diminta menduga berapa kancing yang ditempel pada diameter lingkaran bila kelilingnya dipenuhi 66 kancing, kemudian membuktikan dugaannya dengan cara menempel. Dari aktivitas itu siswa menyimpulkan perbandingan keliling dan diameter lingkaran yang diwakili oleh banyaknya kancing tersebut, dan sepakat bahwa perbandingan itu adalah $22/7$.



Gambar 6.
Lingkaran dengan diameter 7 kancing

Perbandingan keliling lingkaran diameter itu disebut *phi* dilambangkan dengan π . Relasi ini biasa disingkat $\pi = k/d$. Kegiatan belajar hasil revisi lebih efektif dan sangat efisien. Terjadi kombinasi aktivitas motorik (menempel kancing), aktivitas kognisi (menduga banyak kancing yang dibutuhkan untuk ditempel) yang saling mendukung melalui media yang sederhana dan murah.

Dalam kegiatan *lesson design*, para peserta telah mampu menetapkan indikator (produk) pembelajaran serta instrumen alat ukurnya secara spesifik, mereka memiliki kemampuan *pedagogic* atau mengolah matematika untuk dapat dipahami (*comprehensible*) oleh siswa, namun masih sulit mengembangkan tugas-tugas siswa yang mendorong siswa aktif, juga mengembangkan indikator proses serta instrumennya, serta masih kurang memahami cara berpikir siswa dalam merespon tugas yang diberikan (hubungan didaktis). Hal ini berakibat munculnya kesulitan baru para peserta dalam mengantisipasi respon siswa (ADP) ketika melakukan proses pembelajaran di dalam kelas.

Kesulitan-kesulitan peserta PPG tersebut diduga karena dalam proses belajar yang

dialami mereka sebelumnya ketika menempuh pendidikan baik di sekolah maupun di perguruan tinggi, masih belajar menerima atau berpusat pada guru. Sementara sekarang, mereka mesti melakukan pembelajaran yang berpusat pada siswa, sehingga pandangan atas pembelajaran matematika yang konstruktivis baru sebatas wacana, belum terinternalisasi. Dengan demikian para peserta perlu diberi ruang melalui tugas-tugas untuk melakukan repersonalisasi yang cukup dalam mengkaji ulang tentang materi-materi esensial.

KESIMPULAN

Model *workshop* ini telah menghasilkan beberapa desain pembelajaran yang baru dengan proses pembelajaran di dalam kelas lebih efektif. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kompetensi pedagogik peserta PPG Matematika. Untuk mengembangkan kemampuan memprediksi respon siswa, para peserta perlu diberi ruang/waktu yang cukup untuk melakukan observasi proses pembelajaran serta melakukan refleksi bersama para pembimbing maupun guru pamong. Refleksi hasil observasi dapat memperkaya referensi prediksi respon siswa serta mendiskusikan berbagai alternatif dalam mengantisipasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Jupri, (2008). *Computational estimation in grade four and five: Design research in Indonesia*. (Tesis). Utrecht University, Utrecht.
- Bacher, J.M. (1991). *Subject Specific Pedagogy: Are we ready to change our vision of teaching*. Pennsylvania: Edinboro University of Pennsylvania.
- Day, R. (1996). Case studies of preservice secondary mathematics teacher's beliefs: Emerging and Evolving themes. *Mathematics Educational Research Journal*, 8(1), 5-22.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 16 Tahun 2007*

- tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Jakarta: BSNP
- Gravemeijer, K.P.E. (1994). *Developing realistic mathematics education*. Utrecht: CD β Press.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington DC: National Academy Press.
- Remillard, J., and Heck, D. (2010). *Influences on the Enacted Curriculum*. [Online]. Diakses dari <http://mathcurriculumcenter.org/PDFS/RemillardHeck.pdf>.
- Romberg, A., T. (1992). Perspectives on Scholarship and Research Methods. Dalam D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, hlm. 49-64. New York: Macmillan Publishing Company.
- Simon, A. Martin (1995). Reconstructing Mathematics Pedagogy from Constructivist Perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 114 -145.
- Superfine, C., A. (2008). Planning for Mathematics Instructions: A Model of Experienced Teachers' Planning Processes in the Context of a Reform Mathematics Curriculum. *The Mathematics Educator* 2008, 18(2), 11-22.
- Suryadi, D. (2010). "Metapedadidaktik dan Didactical Design Research (DDR): Sintesis Hasil Pemikiran Berdasarkan Lesson Study". Dalam Hidayat, T. Dkk (Ed). *Teori, Paradigma, Prinsip, dan Pendekatan Pembelajaran Mipa dalam konteks Indonesia*, hlm. 25-75. Bandung: FPMIPA UPI.
- Thompson, G. A. (1992). Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis Of the Research. Dalam D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, hlm. 65-100. New York: Macmillan Publishing Company.