

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

"Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika untuk Mendukung Peningkatan kualitas Pembelajaran Matematika"

Sabtu, 20 Agustus 2016

Student Centre FKIP

UNIVERSITAS PATTIMURA AMBON

ISBN 978-602-99868-3-9

**PROSIDING**  
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

---

**“Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan  
Kualitas Pembelajaran Matematika”**

Sabtu, 20 Agustus 2016  
Student Centre FKIP Universitas Pattimura Ambon

ISBN 978-602-99868-3-9



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PATTIMURA  
AMBON  
2016**

**PROSIDING**

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA TAHUN 2016

**“Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika”**

Penanggung Jawab :

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti

Prof. Dr. W. Mataheru, M.Pd

Ketua : Dr. C. S. Ayal, M.Pd

Sekretaris : N.C. Huwaa, S.Pd., M.Sc

Bendahara. Ch. Matitaputy, S.Pd., M.Pd

Editor :

F. Sapulete, S.Pd., M.Pd

Yohanis M. Apituley, S.Pd

Reviewer :

Prof. Dr. T. G. Ratumanan, M.Pd

Prof. Dr. Th. Laurens, M.Pd

Desain Layout Sampul : Y.M. Apituley, S.Pd

Penerbit :

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti

Ambon (Poka) Jl. Ir. M. Putuhena

Gedung Jurusan Pendidikan MIPA

ISBN 978-602-99868-3-9

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmatNya Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 dapat diterbitkan. Prosiding ini merupakan kumpulan dari artikel ilmiah yang disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika FKIP Universitas Pattimura dengan Tema “Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika.”

Seminar ini diselenggarakan pada tanggal 20 Agustus 2016 oleh Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti. Ini merupakan kegiatan rutin yang akan terus dilaksana pada tahun-tahun mendatang. Semoga dengan kegiatan ini Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti dapat terus berkiprah dalam menghimpun temuan-temuan baru yang berkaitan dengan pengembangan Program Studi, serta sekaligus sebagai wahana komunikasi antara akademisi, guru, peneliti, dan pemerhati pendidikan pada umumnya.

Semoga semua yang telah diupayakan dalam seminar sampai tercetaknya prosiding ini membawa manfaat bagi dunia pendidikan dan masyarakat luas pada umumnya.

Pada kesempatan ini tak lupa kami ucapkan terima kasih kepada Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Unpatti, Dekan FKIP Unpatti, Rektor Unpatti, serta para penyandang dana yang telah mendukung secara penuh pelaksanaan kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Matematika hingga terselesaikannya prosiding ini.

Ambon, 20 Agustus 2016

Ketua Panitia

Dr. C. S Ayal, S.Pd., M.Pd

**SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PATTIMURA  
PADA SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA**

---

Assalam Walaikum Warahmatulahi Wabarakatu, dan Salam Sejahtera untuk kita semua.

Yang terhormat:

1. Rektor Universitas Pattimura, dalam hal ini diwakili oleh Pembantu Rektor Bidang Kerjasama Bapak Prof. Ir..J. Mosse, PH.D

Yang saya hormati,

2. Pembantu-pembantu Dekan pada lingkup FKIP
3. Bapak Prof. Dr. Usman Mulbar, M.Pd. Selamat datang di Universitas Pattimura Ambon.
4. Bapak Prof. Dr. T.G. Ratumanan, M.Pd.
5. Bapak Dr. Rully Charitas Indra Pramana, M.Pd. Selamat datang di Universitas Pattimura Ambon.
6. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Bapak Dr. Stev Huliselan, M.Si
7. Para Ketua Program Studi pada lingkup FKIP
8. Staf Dosen pada program studi pendidikan matematika, program studi pendidikan ekonomi, PPKN dan Jurusan Matematika UNPATTI
9. Bapak, Ibu guru peserta Seminar Nasional dan Kontes Literasi Matematika yang berasal dari Pulau Ambon dan Kabupaten Seram Bagian Barat
10. Para Mahasiswa program studi pendidikan matematika

Dan Siswa-siswi peserta lomba Kontes Literasi Matematika di kota Ambon.

Selaku orang yang percaya patutlah kita naikan Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan RahmatNYA, sehingga kegiatan Seminar Nasional dan Kontes Literasi Matematika (KLM) dapat dilaksanakan pada hari ini Sabtu 20 Agustus 2016. Adapun tema pada kegiatan Seminar ini adalah “Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika”, dan tema pada kegiatan Kontes Literasi Matematika adalah : “Membentuk Siswa yang Kreatif dan Inovaif “

Seminar Nasional Pendidikan Matematika Tahun 2016 ini diharapkan menjadi wahana interaksi dan pertukaran informasi dari hasil penelitian maupun pengalaman serta gagasan di bidang matematika maupun pembelajarannya dalam semangat saling asah, asih dan asuh untuk menyikapi tantangan masa depan Maluku yang berdaya saing dengan provinsi lainnya di Indonesia.

Saya memberikan apresiasi dan penghargaan bagi program studi pendidikan matematika FKIP Universitas Pattimura yang telah menjadikan Seminar Nasional Pendidikan Matematika sebagai agenda rutin tahunan dan menjadi bagian dari kegiatan akademik program studi dan Kontes Literasi Matematika (KLM) yang di ikuti siswa SMP kota Ambon . Saya berharap seminar nasional pendidikan matematika ini dapat menjadi salah satu media informasi penyampaian hasil-hasil penelitian dan pikiran-pikiran kritis bagi para guru dan calon guru matematika. Semoga seminar ini juga membahas berbagai perkembangan terkini dalam bidang pendidikan secara umum dan pendidikan matematika secara khususnya. Saya berharap para peserta, terutama para guru dan calon guru dapat memanfaatkan seminar ini sebaik mungkin sebagai sarana belajar dan tukar menukar informasi. Melalui seminar ini diharapkan ada kontribusi bagi perbaikan kualitas pembelajaran matematika yang pada akhirnya akan berdampak pada peningkatan kualitas hasil belajar peserta didik.

Mengakhiri sambutan ini, saya menyampaikan terima kasih bagi staf dosen program studi pendidikan matematika dan panitia, juga kepada nara sumber. Dan dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan yang Maha Pengasih, saya membuka secara resmi seminar nasional pendidikan matematika tahun 2016. Semoga Tuhan memberkati kita sekalian.

Ambon, 20 Agustus 2016  
Dekan FKIP Unpatti,

Prof. Dr. Th. Laurens, M.Pd  
NIP. 196205171987032003

# DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul .....	i
Kata Pengantar .....	iii
Sambutan Dekan .....	iv
Daftar Isi.....	vi
Kecenderungan Penelitian Pendidikan Matematika (Usman Mulbar).....	1-5
Memotivasi siswa dalam pembelajaran matematika ( Tanwey Gerson Ratumanan)....	6-13
<i>Didactic Trajectory</i> Dalam Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Menumbuhkan Keterampilan Meneliti dan Menulis Karya Ilmiah (Rully Charitas Indra Prahmana) .....	14-66
Penataan Nalar Siswa SMP Dalam Menganalisis Konsep Bangun-Bangun Segiempat (Juliana Selvina Molle).....	67-74
Kemampuan berpikir Abstraksi dan Disposisi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika (La Moma).....	75-85
Penerapan Metode <i>Discovery Learning</i> Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Tabung Dan Kerucut (Hanisa Tamalene).....	86-98
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) pada Materi Kesebangunan Segitiga Di Kelas IX SMP Kristen YPKPM Ambon(T. Litay, W. Mataheru, H. Tamalene).....	99-128
Perbedaan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Faktorisasi Bentuk Aljabar Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan Model Pembelajaran Konvensional di Kelas VIII SMP Negeri 4 Ambon ( <sup>1</sup> Nevi Telehala, <sup>2</sup> Carolina Ayal).....	129-154
Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII-3 SMP Negeri 12 Ambon Pada Materi Garis Singgung Lingkaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif Tipe <i>Student Acilitator And Explaining</i> (SFE) ( <sup>1</sup> Dian Theofani Risakotta, <sup>2</sup> M. Gaspersz)	155-175
Analisis Model Curah Hujan Di Kota Ambon Menggunakan Metode Box-Jenkins( <sup>1</sup> Lexy Janzen Sinay, <sup>2</sup> Henry W MPatty, <sup>3</sup> Zeth Arthur Leleury).....	176-196
Karakteristik operasi pembagian bilangan neutrosophic Dan polinomial neutrosophic(Zeth A. Leleury <sup>1</sup> , Henry W. M. Patty <sup>2</sup> ).....	197-208
Identifikasi Struktur Semialjabar Atas Hemiring (Shergio Jordy Camerling <sup>1</sup> , Elvinus Richard ersulesy <sup>2</sup> ).....	209-223
Struktur Grup Dalam Bentuk Graf Identitas (Valiant Carol Leihitu <sup>1</sup> , Dyana Patty <sup>2</sup> , Henry.W.M Patty <sup>3</sup> ) .....	224-231
Struktur Khusus Near Ring Polinomial (Vivin Aprilia Manjaruni <sup>1</sup> , Henry W. M. Patty <sup>2</sup> ) .....	232-238
Struktur Himpunan Lembut (Muhamad Arifin Sangadji).....	239-250
Penerapan Model Pembelajaran <i>Student Facilitator and Explaining</i> (SFE) Dalam Membelajarkan Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers Pada Siswa SMA Kelas X(Novalin C Huwaa <sup>1</sup> & Magy Gaspersz <sup>2</sup> ).....	251-272
Perbedaan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Ipa Sma Negeri 12 Ambon Yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Tgt ( <i>Teams Games Tournaments</i> ) Dan Model Pembelajaran Langsung Pada Materi Limit Fungsi Aljabar (Tryfelma Sanders <sup>1</sup> , Wilmintjie Mataheru <sup>2</sup> , dan Novalin C Huwaa <sup>3</sup> ).....	273-284

***DIDACTIC TRAJECTORY* DALAM PENELITIAN PENDIDIKAN  
MATEMATIKA UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN MENELITI  
DAN MENULIS KARYA ILMIAH**

Rully Charitas Indra Prahmana

Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Surya, Jl. Scientia Boulevard U/7, Tangerang-15813

Email: [rully.charitas@stkipsurya.ac.id](mailto:rully.charitas@stkipsurya.ac.id)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan lintasan belajar dalam penelitian pendidikan matematika yang merupakan sekumpulan aktivitas yang disusun secara sistematis menggunakan pembelajaran berbasis riset. Metode penelitian yang digunakan adalah *design research* dengan 3 tahapan, yaitu *preliminary design*, *teaching experiment*, dan *retrospective analysis*. Subjek penelitiannya adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Angkatan 2010, 2011, dan 2012 pada Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Tangerang. Penelitian ini mendeskripsikan bagaimana lintasan belajar yang dikembangkan memberikan kontribusi dalam menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah dengan mendeskripsikan kegiatan dosen, mahasiswa, dan hasil akhir pembelajaran, selama kurun waktu 8 bulan. Selain itu, penelitian ini juga memberikan gambaran faktor-faktor penyebab keberagaman hasil yang diperoleh mahasiswa selama proses pembelajaran.

**Kata Kunci:** *Design Research, Didactic Trajectory dalam Penelitian Pendidikan Matematika, Keterampilan Meneliti, Keterampilan Menulis Karya Ilmiah, Pembelajaran Berbasis Riset*

**ABSTRACT**

The study aims to design and develop a learning trajectory of research in mathematics education which is a set of activities that are arranged systematically using research-based learning. The research method used is a design research with three stages, namely preliminary design, teaching experiment, and retrospective analysis. The research subjects are pre-service mathematics teachers of 2010, 2011, and 2012. This study describes how the learning trajectory which develops contributes to enhancing students' skills in doing research and writing an academic paper by describing lectures activities, students' activities and achievement within eight months. Besides, this study

*Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016*

*Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika*



also provides an overview of factors behind the diversity of results obtained by students during the learning process.

**Keywords:** *Design Research, Didactic Trajectory on Research in Mathematics Education, Research Skill, Academic Writing Skill, Research-Based Learning.*

## I. PENDAHULUAN

Salah satu karya tulis ilmiah yang harus dibuat oleh mahasiswa S1 sebagai syarat kelulusan adalah skripsi (Permendikbud Nomor 49 Tahun 2014). Di sisi lain, lama penulisan skripsi, yang merupakan hasil penelitian mahasiswa, masih lebih dari 2 semester (Fathonah, dkk. 2011; Purnami, 2008; Bangun, dkk. 2011). Hal ini menunjukkan bahwa penulisan skripsi masih mengambil peran yang besar dalam masa studi mahasiswa.

Banyak penelitian telah mendokumentasikan kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan skripsi, yang berakibat pada lamanya masa studi (Fathonah, dkk. 2011; Santosa, dkk. 2009; Bangun, dkk. 2011; Purnami, 2008; Firmansyah, 2014; Prahmana, 2014). Lemahnya pengetahuan metodologi penelitian mahasiswa (Firmansyah, 2014), peran dosen pembimbing, dan minimnya keterlibatan mahasiswa dalam penelitian dosen menjadi faktor penyebab kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan skripsi (Fathonah, dkk. 2011; Prahmana, 2014). Kesulitan-kesulitan ini terkait dengan minimnya pengalaman mahasiswa dalam melakukan penelitian.

Selanjutnya, mahasiswa juga dituntut memiliki keterampilan menulis karya ilmiah, agar penulisan skripsi berjalan lebih mudah (Puspitasari, 2013; Prahmana, 2015a). Keterampilan ini dapat membantu mahasiswa dalam mengurangi lama penulisan skripsi, dengan pengalaman menulis karya ilmiah selama masa perkuliahan.

Selain pengalaman, kesulitan penulisan karya ilmiah yang dihadapi berasal dari diri mahasiswa yaitu kurang berbakat, tidak adanya motivasi, kesulitan dalam memulai, wawasan yang sempit, dan kendala kebahasaan (Rahmiati, 2014). Selain itu, problematika juga berasal dari proses pembelajaran yang lebih banyak pada tataran konsep; terbatasnya wadah pelatihan penulisan karya ilmiah; kurangnya apresiasi civitas akademika; dan kurikulum yang belum mengintegrasikan beberapa mata kuliah pendidikan untuk fokus kepada suatu karya ilmiah penelitian pendidikan (Waris, 2009). Oleh karena itu, dibutuhkan kegiatan pembelajaran yang mengarah kepada penelitian dengan kurikulum yang terintegrasi dengan kemampuan menulis secara ilmiah.

Penelitian merupakan suatu kegiatan yang sistematis dan objektif untuk mencari kebenaran dan memecahkan atau menjawab suatu permasalahan (Siswono, 2010). Kegiatan tersebut merupakan suatu pendekatan ilmiah yang meliputi identifikasi masalah, pengembangan hipotesis, melakukan observasi (pengumpulan data), menganalisis, dan kemudian menyimpulkannya (Siswono, 2010). Suatu kegiatan penelitian harus didorong oleh keinginan untuk mengetahui sesuatu, atau keingintahuan tentang suatu hal, bagaimana sesuatu tersebut, dan apa yang sesuatu itu lakukan atau akan lakukan (Willison & O'Regan, 2007). Oleh karena itu, peneliti harus mengarahkan kegiatan penelitian untuk dapat menjawab atau memecahkan suatu permasalahan yang menjadi fokus perhatiannya.

Majelis Profesor Riset Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (2007) menyatakan bahwa keterampilan meneliti merupakan suatu keterampilan untuk melakukan penelitian ilmiah dalam rangka pencarian kebenaran ilmiah dengan menerapkan metode ilmiah yang bersandar pada penalaran ilmiah yang teruji. Keterampilan ini menjadi penting bagi mahasiswa calon guru dikarenakan dapat membantu mereka membangun hubungan intelektual dan praktis yang kuat antara riset dan pembelajaran mereka sendiri (Webb, Smith, & Worsfold, 2011). Oleh karena itu, keterampilan ini harus dimiliki mahasiswa karena mampu menjembatani mahasiswa dalam melaksanakan suatu kegiatan penelitian.

Penulisan karya ilmiah merupakan bagian dari tuntutan formal akademik yang memiliki peranan dan kedudukan yang sangat penting di lingkungan akademik (Peraturan Rektor UPI No. 4518/UN40/HK/2014). Karya ilmiah dapat diartikan sebagai sebuah karya tulis nonfiksi yang berisi gagasan, pemecahan masalah, pemikiran konseptual, hasil pengamatan, dan hasil penelitian yang disusun secara sistematis dengan dukungan fakta/data, teori, dan bukti-bukti empiris menggunakan bahasa Indonesia yang benar, lugas, efektif, dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya secara objektif untuk kepentingan akademik (Supriyadi, 2013).

Rahmiati (2014) menjelaskan bahwa karya tulis ilmiah merupakan suatu tulisan yang membahas suatu masalah berdasarkan penyelidikan, pengamatan, pengumpulan data yang didapat dari suatu penelitian, baik penelitian lapangan, tes laboratorium, ataupun kajian pustaka yang didasarkan pada pemikiran ilmiah yang logis dan empiris. Sebuah pemikiran yang logis dan empiris memiliki arti bahwa kegiatan tersebut benar-benar dilakukan tahap demi tahap secara sistematis (memiliki metode penelitian) dan didukung oleh teori, fakta, dan data. Oleh sebab itu, keterampilan menulis karya ilmiah dapat dimaknai sebagai keterampilan

seseorang dalam menghasilkan suatu tulisan yang dipaparkan sesuai dengan kaidah-kaidah yang baku dan menggunakan metode ilmiah tertentu.

Kenyataan menunjukkan bahwa lemahnya keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan penulisan karya ilmiah sudah menjadi fenomena yang umum terjadi di suatu perguruan tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil observasi Prahmana (2014) selama kurun waktu 6 bulan terhadap 35 mahasiswa tingkat akhir Program Studi Pendidikan Matematika di salah satu Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Tangerang, yang sedang membuat proposal skripsi. Hasilnya, 8 mahasiswa yang telah melaksanakan seminar proposal dan 2 diantaranya sudah siap untuk melaksanakan penelitian, sedangkan sisanya masih dalam proses perbaikan (revisi) pasca seminar proposal. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam merumuskan masalah, mensintesis jurnal, membuat keterkaitan antar penelitian, serta menuliskannya dalam bentuk proposal skripsi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu bentuk pembelajaran yang berfokus pada penumbuhan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah.

Pembelajaran Berbasis Riset (PBR) merupakan model pembelajaran yang menggunakan *authentic learning, problem-solving, cooperative learning, contextual (hands on & minds on)*, dan *inquiry discovery approach* yang dipandu oleh filosofi konstruktivisme (Widayati, dkk. 2010). Pengembangan dan implementasi PBR di Universitas Gadjah Mada (UGM), Institut Teknologi Bandung (ITB), dan Universitas Negeri Gorontalo (UNG) menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis riset yang mampu meningkatkan hasil pembelajaran dan menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian (Widayati, dkk. 2010; Waris, 2009; Umar, dkk. 2011). Hal ini menunjukkan PBR telah memberikan kontribusi nyata terhadap pertumbuhan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian non pendidikan di UGM, ITB, dan UNG.

Prahmana & Kusumah (2016) membuat lintasan belajar penelitian pendidikan matematika menggunakan pembelajaran berbasis riset yang diimplementasikan terbatas kepada 14 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika di salah satu Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Tangerang, yang dibagi kedalam 7 kelompok penelitian. Mahasiswa memilih variabel manipulatif berupa pendekatan pembelajaran, khususnya pendekatan matematika realistik, yang sesuai dengan tren penelitian pendidikan matematika (Sabandar, 2009). Hasilnya, selama kurun waktu 6 bulan, seluruh kelompok menghasilkan suatu penelitian yang dipublikasikan pada prosiding Konferensi Nasional Matematika XVII (6 karya ilmiah) dan Jurnal Elemen (1 karya ilmiah). Hal ini, membuat peneliti berani berasumsi bahwa lintasan belajar

penelitian pendidikan matematika menggunakan pembelajaran berbasis riset yang dilalui mahasiswa akan mampu menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah.

Selain itu, hasil penelitian pendahuluan yang telah dilaksanakan Prahmana & Kusumah (2016) menemukan beberapa kekurangan dalam setiap fase yang dilalui mahasiswa untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah melalui lintasan belajar yang telah dirancang menggunakan model pembelajaran berbasis riset, seperti konsep metodologi penelitian yang benar, pembuatan desain pembelajaran dan instrumen penelitian, proses implementasi desain pembelajaran, pengolahan data penelitian, dan terakhir menulis artikel ilmiah. Temuan ini dijadikan dasar untuk merevisi lintasan belajar mahasiswa sebelum diujicobakan kembali pada fase berikutnya. Selain itu, banyak penelitian yang telah mendokumentasikan keberhasilan pembelajaran berbasis riset untuk menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian, namun sebahagian besar dari mereka masih terfokus kepada mahasiswa yang berasal dari non pendidikan (Widayati, dkk. 2010; Waris, 2009; Umar, dkk. 2011; Webb, Smith, & Worsfold, 2011; GIHE, 2008, University of Adelaide, 2009).

Willison & O'Regan (2007) telah mengklasifikasikan 5 level keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian berdasarkan 6 indikator keterampilan meneliti dan hasil penelitian Prahmana & Kusumah (2016) menunjukkan bahwa lintasan belajar yang dirancang menggunakan model pembelajaran berbasis riset baru mampu menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian pada level 1 dan 2. Oleh sebab itu, dengan memperhatikan permasalahan yang telah dikemukakan, serta karakteristik mata kuliah Metodologi Penelitian, Seminar Proposal, dan Skripsi yang sangat memerlukan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah, diharapkan mahasiswa mampu mengatasi kesulitan-kesulitan dalam penulisan skripsi dan publikasi karya ilmiah. Hal ini penting, karena kedua hal tersebut menjadi syarat kelulusan seorang calon sarjana dan tuntutan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) lulusan S1 yang harus berada di level 6 (Tim Penyusun KKNI Dikti, 2013).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti terdorong untuk mengembangkan lintasan belajar penelitian pendidikan matematika pada penelitian pendahuluan menggunakan pembelajaran berbasis riset dalam rangka menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian

dan menulis karya ilmiah, yang diujicobakan dan direvisi secara berulang, sehingga menghasilkan *didactic trajectory* dalam penelitian pendidikan matematika. Terakhir, rumusan masalah dalam penelitian ini yang digunakan sebagai panduan untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana peranan pembelajaran berbasis riset dalam menumbuhkan keterampilan mahasiswa calon guru matematika dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah di Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Surya, Tangerang?
2. Bagaimana lintasan belajar mahasiswa calon guru matematika menggunakan pembelajaran berbasis riset untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah, mulai dari merancang penelitian sampai mempublikasikan hasil penelitian?

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *design research*, yang merupakan suatu cara yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mencapai tujuan penelitian (Prahmana, 2012). Terdapat dua alasan utama untuk menggunakan metode *design research* dalam penelitian ini. Pertama, belum ada teori tentang lintasan belajar penelitian pendidikan matematika untuk menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian pendidikan matematika dan menulis karya ilmiah dalam konteks Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe *Local Instruction Theory* (LIT) pada penelitian pendidikan matematika di tingkat mahasiswa sarjana pendidikan matematika pada konteks Indonesia. Kedua, penelitian ini memungkinkan peneliti untuk mempelajari proses belajar mahasiswa untuk menemukan sejauh mana kegiatan yang telah didesain berdampak pada tumbuhnya keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian pendidikan matematika dan menulis karya ilmiah, yang konsisten dengan tujuan penelitian ini. Pembeneran dari penelitian ini melibatkan tidak hanya dalam memilih metode pengumpulan data, tetapi juga dalam struktur penulisan temuan yang diimplementasikan. Alasannya, untuk menentukan tujuan dari kegiatan, memilih instrumen evaluasi yang sesuai, dan memilih bagian dari data empiris untuk fokus pada analisis data yang tersedia selama proses penelitian.

Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus dengan diawali percobaan pengajaran untuk menguji lintasan awal pembelajaran sebelum diimplementasikan dalam percobaan rintisan pada tahapan percobaan desain. Satu siklus mengacu pada proses lengkap dari tahapan pada *Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika*

penelitian *design research*, yaitu desain pendahuluan, percobaan desain, dan analisis retrospektif (Gravemeijer, 2004).

Siklus pertama (percobaan pengajaran) dilakukan pada bulan April sampai dengan Agustus tahun 2015 yang melibatkan 9 mahasiswa pendidikan matematika untuk mengujicoba lintasan belajar penelitian pendidikan matematika pada mata kuliah Seminar Proposal dan Skripsi. Implementasi *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang dikembangkan dalam percobaan pengajaran (siklus 1) didasari pada rekomendasi dari hasil penelitian pendahuluan (Prahmana & Kusumah, 2016).

Hasil temuan pada siklus pertama telah dianalisis dan dipresentasikan dalam Konferensi Nasional Pendidikan Matematika (KNPM) 6 di Universitas Negeri Gorontalo untuk mendapatkan saran atau masukan dalam pengembangan HLT pada siklus kedua (Prahmana, Kusumah, & Darhim, 2015; Prahmana, Kusumah, & Darhim, 2016). Setiap masukan dan saran yang didapat saat diseminasi hasil dalam konferensi ilmiah merupakan satu bentuk validitas eksternal dalam *design research* (Widjaja, 2008). Selain itu, hasil analisis kuantitatif data angket keterampilan meneliti pada siklus pertama juga telah dipublikasikan dalam Jurnal Numeracy Vol. 2 No. 2, Oktober 2015, yang berisi tentang hubungan antara keterampilan meneliti dan pembuatan skripsi mahasiswa pendidikan matematika (Prahmana, 2015b).

Siklus kedua (percobaan rintisan) dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Desember tahun 2015 yang melibatkan 35 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika pada mata kuliah Metodologi Penelitian sebagai subjek penelitian. Temuan dari analisis retrospektif pada siklus kedua ini memberikan rekomendasi akhir dari penelitian ini, yang menghasilkan LIT penelitian pendidikan matematika untuk menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah.

Secara keseluruhan, penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun akademik 2014/2015 dan semester ganjil tahun akademik 2015/2016. Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Surya yang berasal dari beberapa daerah di Indonesia, seperti Kupang, Merauke, Belitung, Tolikara, dan Palembang. STKIP Surya merupakan sekolah tinggi keguruan yang mendidik para calon guru yang akan mengabdikan di kampung halaman mereka, yang sebahagian besar berada di daerah tertinggal. Para mahasiswa wajib mengabdikan ke daerah tempat asal mereka setelah lulus kuliah, dikarenakan mereka semua dibiayai oleh Pemda untuk belajar di STKIP Surya. Pemilihan mahasiswa STKIP Surya sebagai

subjek penelitian didasari oleh 2 alasan. Pertama, STKIP Surya merupakan sekolah tinggi pertama yang seluruh mahasiswanya mendapatkan beasiswa Pemda dan harus kembali ke daerah asalnya setelah lulus kuliah untuk menjadi seorang guru dan Program Studi Pendidikan Matematika sudah memiliki akreditasi B. Sebagai seorang calon guru, mereka harus memiliki kemampuan untuk meneliti dan menulis karya ilmiah sebagai salah satu kompetensi seorang guru profesional. Kedua, mahasiswa STKIP Surya berasal dari berbagai daerah tertinggal di Indonesia, sehingga keberhasilan implementasi pembelajaran dalam penelitian ini dapat dijadikan standar minimal untuk diterapkan di STKIP yang lain.

Data dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti rekaman video dan data tertulis untuk mendapatkan visualisasi terhadap tumbuhnya keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah pendidikan matematika pada mahasiswa. Terakhir, data yang diperoleh dianalisis secara retrospektif bersama HLT yang merupakan pemandunya. Analisis data dilakukan oleh peneliti dan bekerja sama dengan pembimbing untuk meningkatkan kualitas analisis data dari penelitian ini.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seluruh hasil penelitian yang merupakan temuan selama proses penelitian dan analisisnya yang merupakan pembahasan dari temuan yang diperoleh dijelaskan dalam bagian ini. Hasil penelitian dibagi menjadi 3 bagian besar, yaitu desain pendahuluan, percobaan pengajaran (siklus pertama), dan percobaan rintisan (siklus kedua). Selanjutnya, hasil penelitian dianalisis secara retrospektif untuk menghasilkan *local instruction theory* yang merupakan produk akhir dari penelitian ini.

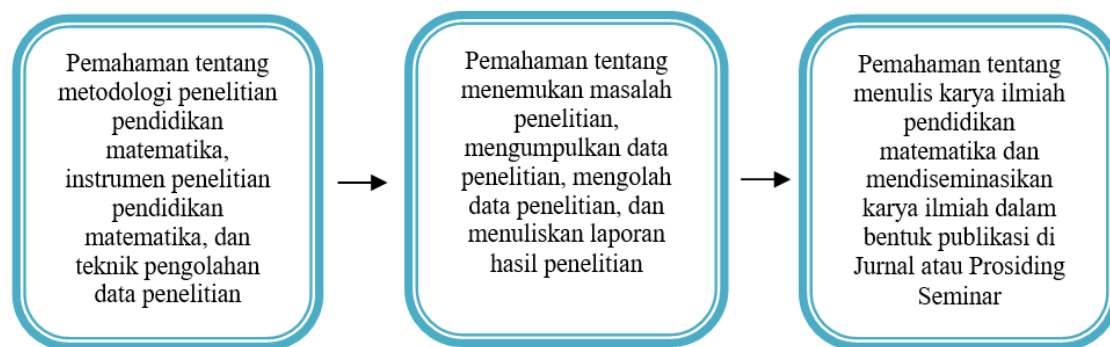
#### 1. *Preliminary Design* (Desain Pendahuluan)

Pada tahapan ini, peneliti mengimplementasikan ide awal tentang pengembangan sintaks model pembelajaran berbasis riset untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah dengan mengkaji *literature* seperti yang telah dibahas pada bagian tinjauan pustaka. Setelah itu, peneliti melakukan observasi ke Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Surya Tangerang untuk melihat kemampuan awal mahasiswa yang dijadikan dasar dalam mendesain prototipe *hypothetical learning trajectory* (HLT).

Pengembangan HLT pada setiap aktivitas pembelajaran merupakan bagian terpenting dalam mendisain aktivitas pembelajaran mahasiswa. Desain aktivitas pembelajaran tidak terlepas dari *learning trajectory* yang mengandung rencana perjalanan

*Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016*  
*Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika*

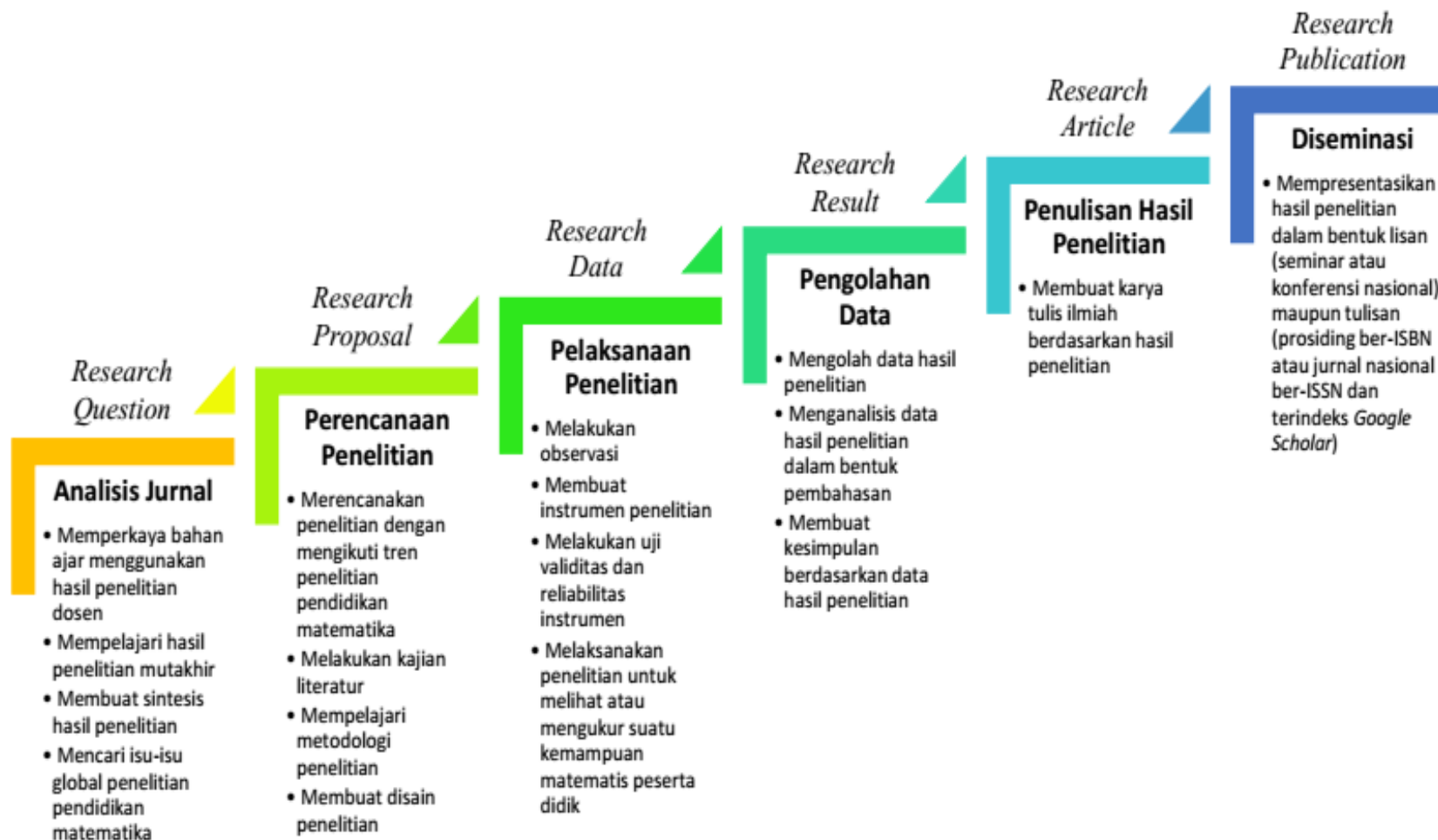
materi pembelajaran dan peta konsep yang dilalui mahasiswa selama proses pembelajarannya. Selanjutnya *learning trajectory* yang digunakan untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah dikembangkan pada 2 siklus dalam *design research* sehingga layak menjadi sebuah *local instructional theory* penelitian pendidikan matematika (Gambar 1).



Gambar 1. *Learning trajectory* dalam penelitian pendidikan matematika (Prahmana, 2016)

Sekumpulan aktivitas untuk melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah telah didisain berdasarkan lintasan belajar dan proses berfikir mahasiswa yang dihipotesakan. Himpunan aktivitas instruksi ini telah dibagi ke dalam 6 aktivitas yang diselesaikan dalam 16 kali pertemuan. Penelitian ini dimaksudkan untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah pada mahasiswa pendidikan matematika selama proses pembelajaran. Hubungan antara jalur pembelajaran mahasiswa, aktivitas pembelajaran, keterampilan meneliti, dan menulis karya ilmiah merupakan lintasan belajar yang dihipotesakan oleh peneliti (Gambar 2). Selanjutnya, seluruh aktivitas pembelajaran mahasiswa dalam penelitian ini dilakukan di dalam dan luar kelas di rangkum pada Tabel 1.





Gambar 2. Aktivitas mahasiswa berbasis penelitian menggunakan pembelajaran berbasis riset (Prahmana, 2016)

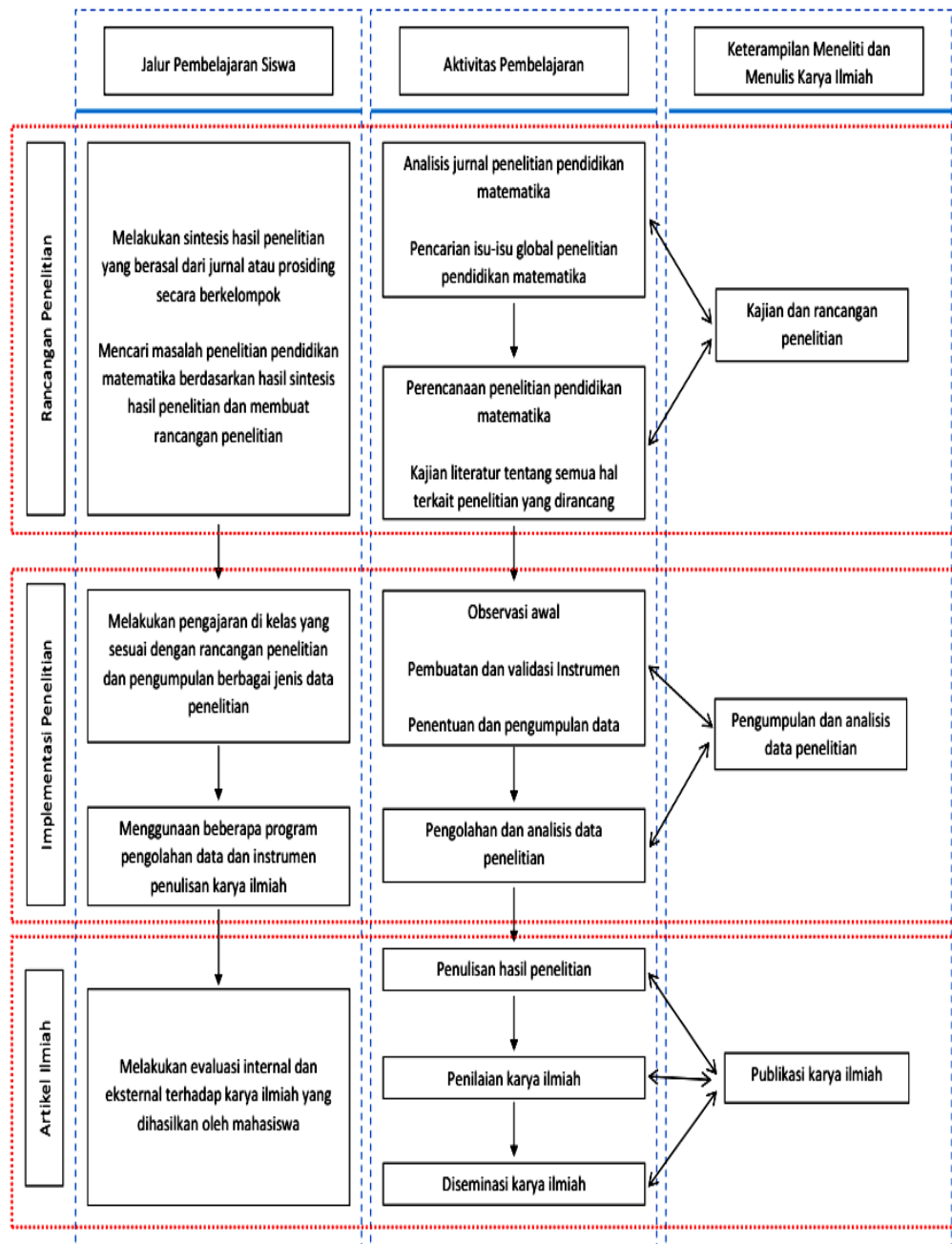
Tabel 1. Rangkuman Kegiatan Pembelajaran Berbasis Riset (Prahmana, 2016)

No.	Pembelajaran Berbasis Riset	Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Pembelajaran
1.	Persepsi	Mahasiswa berpartisipasi selama proses pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa aktif bertanya dan menjawab pertanyaan dari dosen</li> <li>• Mahasiswa memperhatikan penjelasan dosen</li> <li>• Mahasiswa merespon apa yang telah disampaikan dosen</li> </ul>
		Mahasiswa berkoordinasi dalam kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosen membagi mahasiswa ke dalam kelompok yang terdiri dari 3-4 mahasiswa yang dipilih berdasarkan kemampuan akademik (IPK)</li> <li>• Mahasiswa menerima Lembar Kerja Penelitian Mahasiswa (LKPM) dan memperhatikan instruksi dari dosen</li> <li>• Mahasiswa melakukan koordinasi dan membagi peran dalam proses penelitian</li> </ul>
2.	Perencanaan Penelitian	Mahasiswa secara berkelompok merancang suatu penelitian pendidikan matematika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengkonstruksi desain penelitian berdasarkan pengalaman dan kemampuan yang dimiliki</li> <li>• Mahasiswa melakukan kajian literatur terhadap rencana penelitian mereka</li> <li>• Mahasiswa membuat alokasi waktu, tempat, dan subjek penelitian</li> </ul>
3.	Pelaksanaan Penelitian	Mahasiswa melakukan observasi berdasarkan rencana penelitian yang telah dibuat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa melakukan transfer pengetahuan dan penyamaan persepsi tujuan atas penelitian yang akan mereka kerjakan</li> <li>• Mahasiswa melakukan observasi berdasarkan rancangan yang telah dibuat</li> <li>• Mahasiswa bertanggung jawab atas peran mereka selama proses penelitian</li> </ul>

No.	Pembelajaran Berbasis Riset	Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Pembelajaran
		Mahasiswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis penelitian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengumpulkan hasil observasi dan mendiskusikannya</li> <li>• Mahasiswa merumuskan masalah penelitian berdasarkan hasil observasi</li> <li>• Mahasiswa membuat hipotesis atau dugaan penelitian</li> </ul>
		Mahasiswa melaksanakan percobaan penelitian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa saling bertukar pendapat dan argumen dalam mengembangkan instrumen penelitian</li> <li>• Mahasiswa berkoordinasi dengan dosen dalam memvalidasi instrumen penelitian</li> <li>• Mahasiswa selalu berkoordinasi secara berkelompok dalam proses percobaan pengajaran</li> <li>• Mahasiswa melakukan evaluasi internal secara berkelompok dan evaluasi eksternal dengan guru kelas serta dosen setelah proses pengajaran</li> </ul>
		Mahasiswa mengumpulkan seluruh data yang diperoleh selama proses penelitian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengumpulkan seluruh data hasil penelitian, berupa lembar observasi, angket, wawancara, dokumentasi (foto dan video), dan lembar kerja siswa</li> </ul>
4.	Pengolahan Data	Mahasiswa melakukan olah data penelitian untuk menjawab rumusan masalah yang telah dibuat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa melakukan pengolahan data secara kualitatif dan kuantitatif</li> <li>• Mahasiswa berkoordinasi dengan dosen dalam mengolah data penelitian</li> </ul>

No.	Pembelajaran Berbasis Riset	Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Pembelajaran
		Mahasiswa membuat kesimpulan dari hasil pengolahan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa melakukan koordinasi dalam membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data</li> <li>• Mahasiswa berkoordinasi dengan dosen dalam membuat kesimpulan penelitian</li> <li>• Mahasiswa mempresentasikan hasil penelitian dalam kelas secara berkelompok</li> </ul>
5	Penulisan Hasil Penelitian	Mahasiswa menuliskan hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa menuliskan seluruh proses penelitian sampai mendapatkan hasil dalam bentuk artikel ilmiah</li> <li>• Mahasiswa saling bertukar artikel ilmiah antar kelompok untuk mendapatkan masukan dan penilaian</li> </ul>
6	Diseminasi Hasil Penelitian (publikasi hasil penelitian)	Mahasiswa mendiseminasikan hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah dan mempublikasikannya dalam jurnal nasional ber-ISSN dan terindeks Google Scholar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mencari info tentang jurnal pendidikan matematika yang telah menggunakan Open Journal System (OJS) secara berkelompok.</li> <li>• Mahasiswa melakukan penyempurnaan penulisan artikel ilmiah setelah mendapatkan masukan dari dosen dan mahasiswa dalam proses diskusi kelas.</li> <li>• Mahasiswa menyesuaikan format penulisan dengan <i>author guidelines</i> jurnal</li> <li>• Dosen membimbing mahasiswa tentang <i>online submission</i> menggunakan OJS</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa men-<i>submitfull paper</i> hasil penelitian dalam jurnal ilmiah menggunakan OJS</li> </ul>

Aktivitas pembelajaran berbasis riset sebagaimana yang termuat dalam *Hypothetical Learning Trejectory (HLT)* pada Gambar 2 dijelaskan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengembangan lintasan belajar (Prahmana, 2016)

## 2. Percobaan Pengajaran (Siklus 1)

Hasil percobaan pengajaran menunjukkan bahwa, penggunaan model pembelajaran berbasis riset dalam pendesainan aktivitas penelitian pendidikan matematika memiliki peranan yang sangat penting sebagai tahapan pembelajaran untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah pada *Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika*

mahasiswa pendidikan matematika. Selama proses pembelajaran, penggunaan sintaks model pembelajaran berbasis riset, mampu memfasilitasi mahasiswa dalam menyelesaikan penelitian pendidikan matematika dan memberikan pemahaman lebih dalam konteks konten matematika yang ingin mereka gunakan dalam penelitian, dengan berbagai perlakuan untuk meningkatkan kemampuan matematis subjek penelitian mereka. Dalam hal ini, peneliti hanya bertindak sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran dan bertindak sebagai moderator dalam proses diskusi kelas untuk mengambil sebuah kesimpulan dalam setiap proses pembelajarannya, serta sebagai validator dalam memvalidasi setiap instrumen yang mereka gunakan dalam penelitian.

Lintasan belajar yang dihasilkan adalah lintasan belajar yang dilalui mahasiswa mulai dari mencari masalah penelitian, melakukan kajian *literature* untuk menjawab permasalahan yang ada, membuat indikator dan desain penelitian, menentukan metode penelitian yang benar dalam menjawab rumusan masalah penelitian, memilih dan memilah data penelitian yang akan digunakan untuk menjawab masalah yang telah dirumuskan, membuat karya ilmiah sebagai bentuk laporan hasil penelitian, sampai dengan mempublikasikan hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal atau skripsi yang dimuat di perpustakaan. Setelah implementasi lintasan pembelajaran yang telah di desain, hasil yang dicapai berbeda untuk setiap subjek penelitian, berdasarkan 6 indikator keterampilan meneliti yang dikembangkan oleh Prahmana (2015a) dan 13 indikator keterampilan menulis karya ilmiah yang dikembangkan oleh Supriyadi (2013). Berdasarkan semua aktivitas yang dilalui mahasiswa, peneliti dapat menyatakan bahwa lintasan belajar yang telah di desain mampu menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah.

Untuk lebih jelasnya, peneliti membahas proses jalannya pembelajaran penelitian pendidikan matematika menggunakan model pembelajaran berbasis riset, kedalam 3 tahapan, yaitu *preliminary design*, *teaching experiment*, dan Analisis Retrospektif.

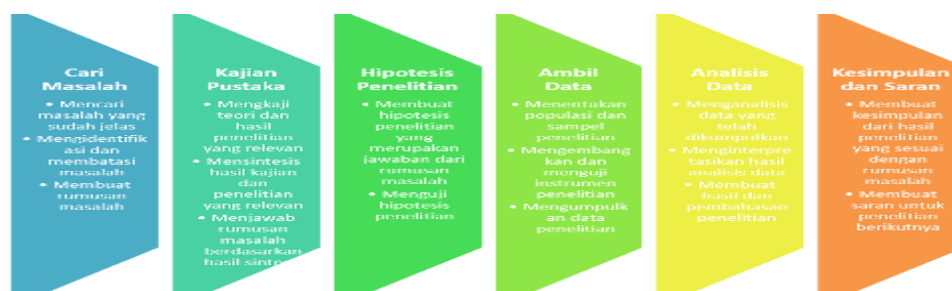
### ***Preliminary Design (Disain Pendahuluan)***

Pada tahapan ini, peneliti mengimplementasikan ide awal tentang penggunaan model pembelajaran berbasis riset dalam mendisain lintasan belajar

penelitian pendidikan matematika dengan cara mengkaji *literature*, melakukan observasi awal ke mahasiswa mengenai ide penelitian yang mereka lakukan, dan diakhiri dengan mendisain *hypothetical learning trajectory* (HLT), seperti tampak pada Gambar 1.

Sekumpulan aktivitas pembelajaran dalam penelitian pendidikan matematika untuk menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian telah di desain berdasarkan sintaks model pembelajaran berbasis riset, tahapan penelitian pendidikan matematika berdasarkan indikator keterampilan meneliti yang ingin ditumbuhkan, dan proses berfikir mahasiswa yang telah dihipotesiskan. Himpunan aktivitas instruksi ini telah dibagi kedalam 6 aktivitas yang telah diselesaikan dalam kurun waktu 5 bulan pembelajaran, dengan intensitas pertemuan 1-2 kali pertemuan setiap minggu, mulai dari mencari masalah penelitian, menentukan topik penelitian beserta metode penelitian yang mampu menyelesaikannya, melakukan pengambilan data penelitian, penulisan hasil penelitian, mempublikasikan hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah di jurnal atau skripsi, sampai dengan proses evaluasi dalam bentuk seminar proposal atau seminar skripsi.

Selanjutnya, kegiatan ini dilakukan untuk uji coba terbatas HLT yang telah dirancang dalam menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah. Pembelajaran ini sebagai upaya memfasilitasi mahasiswa dalam pembuatan proposal penelitian dan skripsi, serta artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal, sebagai bagian dari pemenuhan standar kompetensi lulusan S1, berdasarkan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan surat edaran Dikti tentang publikasi ilmiah. Selain itu, berdasarkan hasil observasi awal, ditemukan bahwa sebahagian besar mahasiswa ingin melakukan penelitian eksperimen, maka peneliti juga mendisain lintasan pembelajaran untuk penelitian eksperimen (Gambar 4).



Gambar 4. Lintasan belajar penelitian eksperimen

### ***Teaching Experiment***

Pada tahapan ini, peneliti mengujicobakan aktivitas pembelajaran yang telah didesain pada tahap *preliminary design*, yaitu aktivitas yang di desain berdasarkan sintaks model pembelajaran berbasis riset dan disesuaikan dengan kompetensi dasar mata kuliah seminar proposal dan skripsi, serta indikator keterampilan meneliti. Proses pembelajaran dimulai dengan mencari masalah yang diteliti berdasarkan kajian *literature* dari hasil penelitian sebelumnya dan hasil observasi di beberapa kelas tempat mahasiswa melakukan penelitian. Selanjutnya, mahasiswa melakukan kajian *literature* untuk mencari jawaban atas masalah yang telah ditemukan. Berdasarkan hasil kajian tersebut, mahasiswa membuat hipotesis yang merupakan jawaban sementara dari permasalahan yang telah dirumuskan. Kemudian, mahasiswa membuat *instrument* penelitian untuk mengumpulkan data pendukung dan melakukan analisis data sebagai bagian dari uji hipotesis penelitian. Terakhir, mahasiswa menginterpretasikan hasil analisis data dalam bentuk karya ilmiah dan mempublikasikannya. Selama proses pembelajaran, dosen bertindak sebagai fasilitator dan validator mahasiswa dalam melakukan penelitian.

### **Analisis Retrospektif**

Model pembelajaran berbasis riset memiliki sintaks yang merupakan tahapan-tahapan yang harus dilalui mahasiswa selama proses pembelajaran. Tahapan-tahapan tersebut telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan pembelajaran matematika untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah (d disesuaikan dengan indikator keterampilan).

Tahapan pembelajaran yang dilalui mahasiswa digunakan untuk melihat peranan model pembelajaran berbasis riset dalam menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah pada mahasiswa pendidikan matematika. Pencapaian mahasiswa dalam memenuhi semua indikator keterampilan meneliti (Prahmana, 2015a) dan menulis karya ilmiah (Supriyadi, 2013) dijelaskan sebagai berikut:

1. Mahasiswa mampu membuat rumusan masalah, melakukan observasi untuk mencari informasi, dan metodologi yang relevan. Seluruh subjek penelitian yang terdiri dari 4



mahasiswa semester 8 dan 5 mahasiswa semester 6 Program Studi Pendidikan Matematika telah mampu membuat rumusan masalah penelitian dan melakukan observasi awal untuk mencari informasi dan metodologi yang relevan. Seluruh subjek penelitian memilih penelitian kuantitatif untuk menjawab rumusan masalah yang dikemukakan. Sedangkan untuk topik penelitian, 2 mahasiswa membahas tentang Matematika GASING, 5 mahasiswa membahas tentang Pendidikan Matematika Realistik, 1 mahasiswa membahas tentang Kecemasan Matematika, dan 1 mahasiswa membahas tentang Kemampuan Reversibilitas.

2. Mahasiswa mampu membuat rancangan penelitian, serta memilah, dan mendeskripsikan data penelitian yang telah dikumpulkan. Sebanyak 8 mahasiswa telah mampu membuat rancangan penelitian dan 1 mahasiswa masih dalam proses pembuatan rancangan penelitian. Kesulitan yang dihadapi mahasiswa dalam pembuatan rancangan penelitian, lebih dikarenakan rendahnya kemampuan literasi mahasiswa dalam menganalisis jurnal hasil penelitian sebelumnya. Sedangkan, kemampuan mahasiswa dalam memilah dan mendeskripsikan data penelitian yang telah dikumpulkan, masih belum maksimal, dikarenakan mahasiswa masih terfokus untuk memperbaiki dan menyempurnakan desain dan *instrument* penelitian. Indikator ini baru dipenuhi oleh 3 dari 9 subjek penelitian, memiliki waktu lebih lama dalam proses penelitian.
3. Mahasiswa mampu menganalisis data penelitian untuk menjawab rumusan masalah dan kemudian menginterpretasikannya, serta membuat kesimpulan. Indikator ini baru dipenuhi oleh 3 mahasiswa semester 8 (33%). Hasil analisis data penelitian untuk menjawab rumusan masalah dan kemudian menginterpretasikannya, serta membuat kesimpulan, dari tiap mahasiswa berbeda antara satu dengan yang lainnya. Hal ini dikarenakan 1 mahasiswa menggunakan 2 kelas penelitian (eksperimen dan kontrol) untuk melihat pengaruh dan 2 mahasiswa hanya menggunakan 1 kelas untuk melihat peningkatan. Secara keseluruhan, ketiga mahasiswa mampu memenuhi indikator ini, selain difasilitasi oleh dosen, juga karena adanya sistem belajar bersama, seperti tutor sebaya. Seluruh subjek penelitian mampu saling membantu dan belajar bersama, dikarenakan mereka tinggal dalam sistem asrama.

4. Mahasiswa mampu mengkomunikasikan hasil penelitiannya, baik dalam bentuk diseminasi pada forum ilmiah maupun publikasi ilmiah dalam bentuk jurnal atau prosiding. Bentuk komunikasi hasil penelitian dibagi menjadi 2 tahapan, yaitu seminar hasil penelitian (skripsi) dan publikasi artikel ilmiah pada jurnal atau prosiding. Mahasiswa yang mampu sampai tahapan seminar hasil penelitian (skripsi) berjumlah 3 orang dan publikasi artikel ilmiah pada jurnal nasional ber-ISSN ter-Indeks *Google Scholar* berjumlah 2 orang. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa kesulitan terbesar dalam mempublikasikan hasil penelitian pada jurnal terletak pada kurangnya informasi tentang bagaimana mempublikasikan hasil penelitian dan dosen pembimbing memberikan pengaruh yang signifikan dalam hal ini.

Selanjutnya, peneliti lebih memfokuskan pada proses tumbuhnya keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah dalam lintasan belajar yang telah di desain, mulai dari aktivitas mencari masalah, observasi, mendesain penelitian dan *instrument* penelitian, mengumpulkan dan menginterpretasikan data penelitian, membuat kesimpulan, sampai dengan mengkomunikasikan hasil penelitian dalam bentuk karya ilmiah.

Bentuk lintasan yang telah dimodelkan dapat dijadikan landasan atau pedoman untuk mengetahui bagaimana lintasan belajar penelitian pendidikan matematika yang dilalui oleh mahasiswa dalam upaya menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah mereka. Aktivitas dalam penelitian ini memunculkan lintasan belajar penelitian pendidikan matematika, yang dibagi menjadi 6 tahapan.

Tahapan pertama dinamakan *research question*, yang terdiri dari aktivitas analisis jurnal, seperti mempelajari hasil penelitian terbaru, membuat sintesis, dan mencari isu-isu global penelitian pendidikan matematika, agar mahasiswa mampu membuat rumusan masalah penelitian. Tahapan kedua diberi nama *research proposal*, yang terdiri dari perencanaan penelitian, seperti mengikuti tren penelitian pendidikan matematika, melakukan kajian *literature*, mempelajari metodologi penelitian dan membuat disain penelitian, agar mahasiswa memiliki

dasar pengetahuan tentang metodologi penelitian yang benar dan memiliki wawasan yang luas tentang penelitian pendidikan matematika.

Tahapan ketiga dinamakan *research data*, yang merupakan proses pelaksanaan penelitian, seperti melakukan observasi, membuat *instrument* penelitian, melakukan uji validitas dan reliabilitas *instrument*, serta melaksanakan percobaan penelitian, agar mahasiswa mampu melakukan observasi dan penelitian awal untuk mendapatkan data awal sehingga mampu memilih metode penelitian dan mendisain penelitian yang tepat.

Tahapan selanjutnya dinamakan *research result*, yang merupakan proses pengolahan data penelitian, agar mahasiswa mampu mengumpulkan, memilah, dan mendeskripsikan data penelitian yang telah dikumpulkan. Selanjutnya, melalui tahapan ini, mahasiswa mampu menganalisis data penelitian untuk menjawab rumusan masalah dan kemudian menginterpretasikannya, serta membuat kesimpulan penelitian.

Tahapan kelima dinamakan *result article*, yang merupakan proses penulisan hasil penelitian dalam bentuk karya ilmiah (skripsi atau artikel ilmiah), agar mahasiswa mampu menuliskan hasil penelitiannya. Tahapan terakhir dinamakan *research publication*, yang merupakan proses diseminasi, yaitu kegiatan mengkomunikasikan hasil penelitian mahasiswa dengan cara mempresentasikan hasil penelitiannya pada seminar hasil penelitian (skripsi) dan publikasi hasil penelitian dalam jurnal nasional ber-ISSN. Seluruh tahapan ini, mampu menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian.

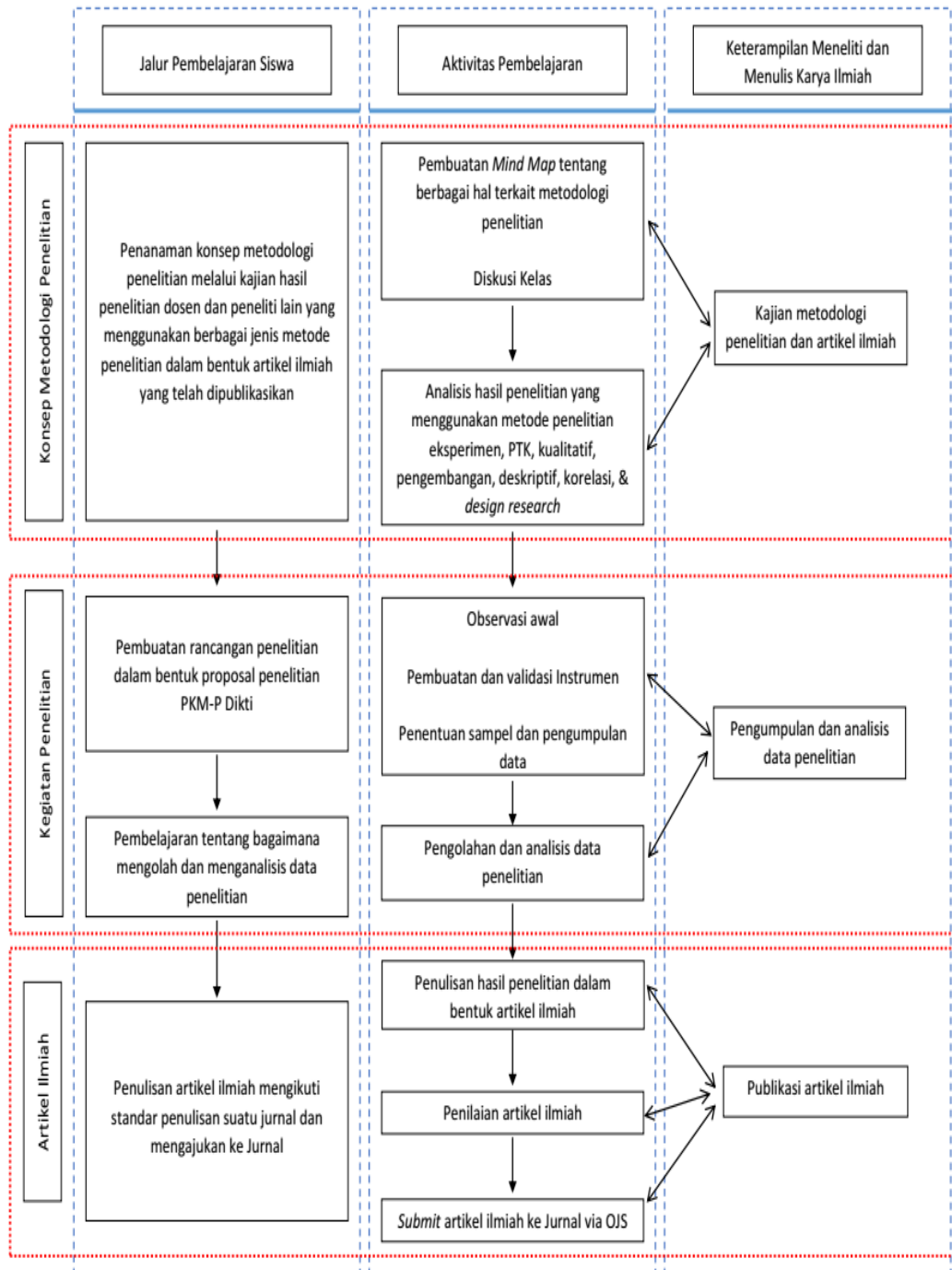
### **Kesimpulan Percobaan Pengajaran**

Berdasarkan hasil kegiatan percobaan pengajaran yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa sintaks model pembelajaran berbasis riset memiliki peran yang besar dalam menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah. Lintasan belajar yang dihasilkan adalah lintasan belajar yang dilalui mahasiswa dalam upaya menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah pendidikan matematika. Seluruh indikator keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah dipenuhi melalui tahapan yang telah dirancang dengan tingkat ketercapaian yang berbeda-beda pada setiap subjek penelitian.

### **Pengembangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)**

Berdasarkan hasil percobaan pengajaran dan kesimpulan yang telah diberikan, peneliti mengembangkan HLT yang telah dirancang untuk diimplementasikan dalam percobaan rintisan (siklus 2). Tujuan dari pengembangan HLT adalah agar seluruh subjek penelitian melewati seluruh lintasan belajar yang telah di desain, tidak seperti saat percobaan pengajaran. Selanjutnya, lintasan belajar tersebut diimplementasikan pada mata kuliah Metodologi Penelitian, agar mampu menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah pada mahasiswa dengan memberikan pengalaman melakukan penelitian. Harapannya, mahasiswa dapat lebih mudah menyelesaikan penelitian tugas akhir (skripsi) mereka di tahun terakhir perkuliahan.

Proses pengembangan HLT disesuaikan dengan silabus perkuliahan Metodologi Penelitian dan sintaks pembelajaran berbasis riset. Lintasan belajar yang dirancang diimplementasikan dalam 16 pertemuan tatap muka perkuliahan ditambah 2 pertemuan untuk UTS dan UAS. Pada HLT yang dikembangkan fokus utama peneliti terletak pada penguatan konsep pengetahuan metodologi penelitian, pembuatan instrumen penelitian, penentuan sampel penelitian, pengumpulan, pengolahan, dan analisis data penelitian. Hal ini didasarkan pada pengalaman pada percobaan pengajaran (siklus 1), subjek penelitian masih belum menguasai konsep metode penelitian yang mereka gunakan dan melihat hubungan atau keterkaitan antara instrumen penelitian, penentuan sampel penelitian, pengumpulan data penelitian, pengolahan data, dan analisis data penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil pengembangan HLT berdasarkan siklus satu diimplementasikan kembali dalam percobaan rintisan (siklus 2) untuk melihat perannya dalam menumbuhkan keterampilan dan menulis karya ilmiah pada mahasiswa pendidikan matematika.



Gambar 5. Pengembangan lintasan belajar dari siklus 1 (Prahmana, 2016)

### 3. Percobaan Rintisan (Siklus 2)

Pada tahapan ini, peneliti mengujicobakan hasil pengembangan lintasan belajar penelitian pendidikan matematika, dengan penjelasan mengenai proses pembelajarannya sebagai berikut.

### **Aktivitas pemahaman konsep metodologi penelitian**

Aktivitas ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa tentang metodologi penelitian dengan memunculkan bahasa atau pemahaman mahasiswa tentang definisi dan proses penelitian. Untuk memunculkannya, mahasiswa diberikan tugas awal secara berkelompok (3 - 4 orang per kelompok) yaitu membuat *mind map* tentang segala hal yang berkaitan dengan metodologi penelitian. Sebelum membahas lebih lanjut tentang hasil kerja mahasiswa, dosen memfasilitasi proses diskusi kelas dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan terkait penelitian kepada mahasiswa.

Setiap jawaban yang disampaikan oleh mahasiswa cenderung menggunakan istilah sederhana yang mereka pahami. Hal ini, dipengaruhi oleh pertanyaan dosen yang lebih santai dan bersifat personal dengan menggunakan kalimat tanya, “menurut kalian”. Selain itu, setiap mahasiswa sangat bersemangat angkat tangan untuk memberikan pendapat, sehingga suasana diskusi dapat berjalan dengan baik. Terakhir, seluruh mahasiswa sepakat tentang pemahaman sederhana dengan bahasa mereka terkait pengertian penelitian. Terakhir, dosen menanyakan tentang pengertian metode penelitian dan perbedaannya dengan metodologi penelitian. Seluruh mahasiswa juga memiliki pendapatnya sendiri-sendiri dan melalui proses diskusi maka terbentuklah bahasa atau pemahaman mahasiswa tentang kedua hal tersebut.

Pendeskripsian aktivitas pada proses pembelajaran ini, dimulai dengan dosen membagi seluruh mahasiswa ke dalam 10 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 3-4 mahasiswa yang memiliki kemampuan yang heterogen. Proses pembagian kelompok berdasarkan hasil tes pengetahuan awal tentang metodologi penelitian yang diberikan dosen di awal pembelajaran.

Selanjutnya, dosen memberikan tugas kepada setiap kelompok untuk membuat *mind map* tentang berbagai hal yang berhubungan dengan metodologi penelitian. Hasil pengerjaan setiap kelompok dijadikan bahan diskusi di kelas untuk membuat persamaan persepsi atau pemahaman tentang pengertian penelitian, berbagai macam metode penelitian, variabel penelitian, instrumen penelitian, dan data penelitian.

Setelah seluruh mahasiswa memiliki kesamaan persepsi atau pemahaman tentang metodologi penelitian, dosen memberikan lembar kerja mahasiswa dan satu artikel ilmiah yang telah dipublikasikan dalam jurnal maupun prosiding. Dosen memberikan waktu

sekitar 30 menit kepada setiap kelompok untuk menganalisis artikel ilmiah yang diberikan menggunakan lembar kerja mahasiswa sebagai pemandunya. Proses pengerjaan lembar kerja mahasiswa dilakukan secara berkelompok.

Saat pengerjaan lembar kerja mahasiswa, mahasiswa memiliki jawaban yang beraneka ragam tergantung artikel ilmiah yang mereka analisis. Ini menandakan setiap mahasiswa sudah memiliki pemahaman tentang bagaimana suatu penelitian berlangsung berdasarkan kajian mereka terhadap hasil penelitian orang lain yang telah dipublikasikan dalam bentuk artikel ilmiah. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kelompok dengan score tertinggi adalah kelompok 4 dengan score 5.00 (kategori sangat baik) dan terendah adalah kelompok 7 dengan score 3.24 (kategori baik). Secara keseluruhan score rata-rata kelas adalah 4.29 yang termasuk kategori sangat baik.

### **Diskusi kelas sebagai stimulasi dan dukungan untuk pemahaman konsep metodologi penelitian**

Untuk mengklarifikasi hasil jawaban mahasiswa yang tertera dalam lembar kerja mereka, diperlukan yang namanya diskusi kelas. Oleh karena itu, dosen mempersilahkan kepada setiap kelompok yang ingin mempresentasikan hasil kerjanya. Selama proses diskusi, tampak peserta diskusi sangat antusias menyampaikan pendapat dan gagasan mereka terhadap analisis artikel ilmiah yang telah mereka kaji. Hal ini disebabkan jenis penelitian yang berbeda pada setiap artikel yang dianalisis oleh setiap kelompok, sehingga memberikan beragam pengetahuan baru bagi mereka terkait jenis-jenis metode penelitian pendidikan matematika. Terakhir, dosen membimbing mereka untuk memiliki persamaan persepsi tentang pemahaman konsep metodologi penelitian yaitu terdapat hubungan antara judul, masalah, metode, variabel, subjek, dan hasil penelitian dalam suatu kegiatan penelitian.

### **Aktivitas rancangan penelitian**

Pada aktivitas ini mahasiswa merancang suatu penelitian secara kelompok yang terdiri dari 3-4 mahasiswa. Pembuatan rancangan penelitian menggunakan lembar kerja mahasiswa (LKM) yang berisi sejumlah pertanyaan terkait bagaimana proses merancang suatu penelitian. Hasil evaluasi rancangan penelitian menunjukkan bahwa rata-rata score kelompok penelitian adalah 3.65 yang masuk dalam kategori baik. Untuk kelompok

dengan score tertinggi adalah kelompok 5 dengan score 4.07 yang masuk dalam kategori sangat baik dan kelompok dengan score terendah adalah kelompok 10 dengan score 2.71 yang masuk dalam kategori cukup.

Terdapat 2 jenis LKM yang digunakan dalam aktivitas rancangan penelitian. Lembar kerja pertama yang berisi tentang rancangan penelitian pendidikan matematika diselesaikan secara berkelompok dan lembar kerja kedua yang berisi tentang prosedur penelitian diselesaikan secara individu. Lembar kerja pertama diselesaikan secara berkelompok dengan membuat rancangan penelitian berdasarkan hasil kajian pada pertemuan sebelumnya, yang meliputi judul penelitian, permasalahan yang ditemukan, solusi untuk penyelesaian masalah, data yang ingin diperoleh melalui penelitian dan alat yang digunakan untuk memperoleh data tersebut, metode penelitian yang digunakan, dan bagaimana mengolah data penelitiannya. Hasil pengerjaan kelompok dengan nilai tertinggi menunjukkan bahwa kelompok tersebut telah mampu membuat rancangan penelitian dengan sangat baik.

Hasil rancangan penelitian yang telah dibuat, dikembangkan menjadi proposal penelitian dan diajukan dalam kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) bidang Penelitian. Selanjutnya, proposal yang telah selesai dipresentasikan di depan kelas untuk mendapatkan masukan dari kelompok lain.

Aktivitas ini diakhiri dengan melakukan evaluasi menggunakan LKM yang kedua tentang langkah-langkah pelaksanaan suatu penelitian pendidikan matematika, pembuatan instrumen penelitian pendidikan matematika, dan hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam merancang dan melakukan suatu penelitian pendidikan matematika. Proses evaluasi dilaksanakan secara individu untuk mengetahui kemampuan setiap mahasiswa dalam melakukan suatu penelitian setelah kegiatan berkelompok. Hasilnya, 49% mahasiswa telah mampu menyelesaikan ketiga soal yang diberikan dengan hasil dalam kategori baik, 34% dalam kategori sangat baik, dan 17% dalam kategori cukup. Salah satu hasil kerja mahasiswa yang masuk dalam kategori sangat baik menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut mampu membuat langkah-langkah penelitian dan membuat instrumen dengan sangat baik, termasuk pengolahan dan analisis data penelitiannya. Secara keseluruhan, rata-rata hasil evaluasi kelas masuk dalam kategori baik.



### **Diskusi kelas sebagai masukan dalam rancangan penelitian**

Kegiatan diskusi kelas dilakukan untuk mendapatkan masukan dari kelompok lain dan dosen untuk memperbaiki rancangan penelitian yang telah dibuat. Materi diskusi lebih ditekankan pada bagaimana membuat instrumen yang baik, mulai dari pembuatan instrumen sampai proses validasi instrumen. Selain itu, prosedur pelaksanaan penelitian juga menjadi topik menarik dalam diskusi ini. Hal ini disebabkan seluruh kelompok menggunakan metode penelitian yang sama, yaitu penelitian eksperimen. Setiap kelompok memiliki versinya sendiri-sendiri dalam menginterpretasikan langkah-langkah dalam penelitian eksperimen. Terakhir, materi yang didiskusikan dalam aktivitas ini adalah tentang teknik pengambilan sampel penelitian. Sebagai penutup proses diskusi, dosen membimbing siswa untuk memiliki persamaan persepsi tentang prosedur pembuatan instrumen, penelitian eksperimen dan pengambilan sampel penelitian.

### **Aktivitas pengumpulan data penelitian**

Mahasiswa membuat instrumen penelitian dan mengambil data di sekolah tempat penelitian berlangsung secara berkelompok di luar jadwal perkuliahan. Instrumen tes yang digunakan untuk pengambilan data divalidasi terlebih dahulu untuk memilih soal yang valid dan kemudian dilihat tingkat reliabilitasnya.

Pembuatan instrumen tes diawali dengan pembuatan kartu soal untuk setiap soal. Secara keseluruhan, setiap kelompok menggunakan instrumen tes dan lembar observasi sebagai alat untuk mengumpulkan data penelitian mereka. Hanya beberapa kelompok yang membuat instrumen tambahan berupa angket dan wawancara.

Penentuan sumber data penelitian (sekolah) dilakukan secara *purposive sampling* dengan atau tanpa observasi ke sekolah terlebih dahulu. Kelompok yang melakukan observasi terlebih dahulu sebanyak 50%. Selanjutnya, untuk penentuan kelas perlakuan, sebahagian kelompok melakukan proses acak sebesar 60%.

Pengambilan data penelitian di sekolah dilakukan dalam waktu  $\pm 1$  bulan, tergantung penelitian yang dibuat tiap kelompok penelitian dengan judul penelitian seperti tampak pada Tabel 2. Pengumpulan data dilakukan dengan proses pengajaran yang didokumentasikan dengan foto-foto aktivitas pengajaran dan instrumen penelitian, mulai dari RPP, lembar aktivitas, sampai soal pretes dan postes. Kegiatan pengumpulan data

penelitian berakhir, ketika seluruh kelompok telah mendapatkan seluruh data yang diperlukan untuk menjawab rumusan masalah yang dikemukakan dalam rancangan penelitian yang telah mereka buat pada pertemuan sebelumnya. Seluruh data dikumpulkan untuk diolah secara bersamaan saat kelas perkuliahan.

Aktivitas ini diakhiri dengan pengisian lembar kerja pengumpulan dan pengolahan data penelitian sebagai bagian dari evaluasi aktivitas untuk mengetahui ketercapaian mahasiswa dalam aktivitas ini. Hasil pengerjaan salah satu kelompok menunjukkan bahwa kelompok tersebut sudah mampu membuat keterkaitan antara rumusan masalah, data, instrumen, dan analisis data penelitian. Secara keseluruhan, setiap kelompok mampu mengisi lembar kerja mahasiswa ini dengan hasil yang beraneka ragam.

Hasil evaluasi aktivitas ini menunjukkan bahwa score tertinggi berada di kelompok 7 dan 9 dengan score 5 yang masuk kategori sangat baik. Selanjutnya, untuk score terendah berada di kelompok 8 dan 10 dengan nilai 2.6 yang masuk kategori cukup. Secara keseluruhan, rata-rata score kelas untuk aktivitas ini adalah 4.14 yang masuk kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan aktivitas ini telah berjalan dengan baik.

Tabel 2. Judul Penelitian Tiap Kelompok

No.	Nama Kelompok	Judul Penelitian
1.	Kelompok 1	Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis melalui Pendekatan Pembelajaran <i>Student-Teams-Achivement Division</i> (STAD)
2.	Kelompok 2	Penerapan Model <i>Talking Stick</i> pada Materi Luas Trapesium dan Luas Belah Ketupat untuk Siswa Kelas V SD
3.	Kelompok 3	Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Menggunakan Pembelajaran Matematika Gasing (Gampang, Asyik, dan Menyenangkan)
4.	Kelompok 4	Penggunaan Kobesi dalam Matematika Gasing untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Perkalian Siswa SD
5.	Kelompok 5	Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VI SD pada Materi Volume Kubus dan Balok dengan Menggunakan Alat Peraga Vokuba
6.	Kelompok 6	Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SD melalui Penerapan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>
7.	Kelompok 7	Penggunaan Alat Peraga Pemburu Bata untuk

No.	Nama Kelompok	Judul Penelitian
		Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bangun Datar
8.	Kelompok 8	Penerapan Model Pembelajaran <i>Numbered-Head Together</i> (NHT) terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas V SD
9.	Kelompok 9	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Numbered-Head Together</i> (NHT) terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis pada Materi Teorema Pythagoras
10.	Kelompok 10	Pengaruh Model Pembelajaran PBL ( <i>Problem-Based Learning</i> ) dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa terhadap Materi Keliling dan Luas Bangun Datar pada Siswa Kelas IV SD

### **Aktivitas pengolahan dan analisis data penelitian**

Aktivitas pengolahan dan analisis data penelitian dilakukan saat jam perkuliahan. Seluruh kelompok mempersiapkan seluruh data penelitian yang telah diperoleh di lapangan dan dosen memfasilitasi siswa dalam mengolah data penelitian menggunakan software PSPP.

Dosen mempersilahkan satu kelompok yang ingin menampilkan data penelitiannya untuk diolah dan dianalisis di depan kelas, sehingga dapat dijadikan pedoman untuk kelompok lainnya. Aktivitas pengolahan data diakhiri dengan hasil analisis yang diperoleh tiap kelompok berdasarkan data penelitian yang telah dipilah dari seluruh data yang telah dikumpulkan. Hasil analisis yang diperoleh berupa jawaban untuk rumusan masalah yang dikemukakan dan kesimpulan akhir penelitian.

### **Aktivitas pembuatan laporan hasil penelitian**

Pada aktivitas ini, mahasiswa membuat portofolio penelitian dalam bentuk laporan hasil penelitian. Laporan hasil penelitian ini terdiri dari seluruh berkas yang digunakan selama proses penelitian mahasiswa. Pembuatan laporan hasil penelitian dilakukan secara berkelompok di luar waktu perkuliahan dengan penjelasan dari dosen terlebih dahulu saat jam perkuliahan tentang pembuatan dan susunan laporan hasil penelitian yang baik. Aktivitas ini diakhiri dengan pengumpulan laporan hasil penelitian yang dijadikan salah satu item penilaian akhir dari keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian.

Seluruh kelompok mengumpulkan laporan hasil penelitian dengan kelengkapan isi sebesar 100%.

### **Aktivitas penulisan artikel ilmiah**

Aktivitas penulisan artikel ilmiah dilakukan melalui beberapa tahapan, diantaranya sebagai berikut:

- a. Setiap kelompok mencari artikel ilmiah yang telah dipublikasikan dalam jurnal atau prosiding terkait penelitian yang telah mereka lakukan sebanyak mungkin.
- b. Setiap kelompok mulai menulis artikel ilmiah sesuai dengan format penulisan yang ada di artikel yang mereka cari sebelumnya, seperti judul, nama penulis, instansi penulis, email, abstrak, pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan, dan daftar pustaka.
- c. Bahan tulisan untuk menulis artikel ilmiah diperoleh dari rancangan penelitian yang telah dibuat pada aktivitas rancangan penelitian dan pengolahan data penelitian.
- d. Dosen membimbing setiap kelompok dalam rangka membuat tulisan yang baik, seperti mengembangkan ide menjadi paragraf, bagaimana ciri paragraf yang baik, mensitasi hasil penelitian orang lain, merujuk defenisi atau pengertian dari buku, membuat bahasa yang mengalir sehingga mudah dipahami pembaca, penulisan daftar pustaka menggunakan format *APA Style*, dan aturan standar dalam penulisan artikel ilmiah.
- e. Setiap kelompok saling bertukar artikel ilmiah yang telah diselesaikan untuk mendapatkan masukan dari kelompok lain dan merevisi artikel ilmiah mereka berdasarkan masukan dari kelompok lain.
- f. Hasil revisi dari kelompok dikumpulkan ke dosen untuk diberikan masukan dan setiap kelompok melakukan revisi kedua berdasarkan masukan dari dosen.

Aktivitas ini diakhiri dengan pengumpulan artikel ilmiah final yang telah melewati proses revisi atas masukan dari kelompok lain dan dosen. Terakhir, dosen menilai artikel ilmiah setiap kelompok sebelum didiseminasikan dalam jurnal nasional terindeks *google scholar*. Hasil penilaian ini merupakan standar penilaian untuk mengetahui keterampilan mahasiswa dalam menulis karya ilmiah.

### **Aktivitas diseminasi hasil penelitian**

Aktivitas terakhir dalam lintasan belajar ini adalah diseminasi hasil penelitian. Diseminasi disini diartikan sebagai kegiatan mengkomunikasikan hasil penelitian mahasiswa dalam bentuk artikel ilmiah untuk dipublikasikan dalam jurnal nasional terindeks *google scholar*. Setiap kelompok wajib *submit* artikel ilmiah yang telah mereka buat ke salah satu jurnal nasional menggunakan *Open Journal System*.

Artikel ilmiah yang telah dibuat disesuaikan *template*-nya dengan *template* jurnal tempat mereka publikasi. Awalnya, setiap kelompok mencari alamat jurnal yang cocok untuk tempat publikasi artikel ilmiah mereka. Selanjutnya, mereka membaca halaman *author guidelines* untuk melihat panduan penulisan artikel ilmiah di jurnal tersebut. Sebahagian besar kelompok lebih memilih untuk mengunduh salah satu artikel yang telah dipublikasikan pada bagian *archive* dalam jurnal tersebut, kemudian mengikuti format penulisannya. Terakhir, setiap kelompok menyesuaikan format tulisan artikel ilmiah mereka sesuai dengan panduan atau aturan yang terdapat dalam jurnal tersebut.

Aktivitas ini diakhiri dengan kegiatan *submit* artikel ilmiah pada jurnal nasional terindeks *google scholar* menggunakan *Open Journal System* (OJS) yang dipandu oleh dosen. Awalnya, setiap kelompok membuat *account* pada website jurnal yang telah menggunakan OJS. Selanjutnya, mereka *log in* dan mulai mengikuti langkah-langkah untuk *submission online* pada jurnal tersebut, mulai dari menuliskan data diri sampai *upload file* artikel ilmiah dan menuliskan metadata-nya. Terakhir, setiap kelompok menerima email pemberitahuan yang menyatakan artikel ilmiah mereka sudah masuk *database* OJS jurnal tersebut untuk dilakukan proses selanjutnya sampai dengan dipublikasikan.

### **4. Analisis Retrospektif**

Pada tahapan ini, peneliti menganalisis hasil penelitian secara retrospektif untuk menjawab rumusan masalah yang dikemukakan pada bagian pendahuluan. Proses analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran (percobaan rintisan) dengan HLT yang telah didisain pada tahap *preliminary design*. Kedua rumusan masalah tersebut dijawab satu persatu dengan menjelaskan proses pembelajaran pada percobaan rintisan.

### **Jawaban atas *Research Question Pertama***

Tahapan-tahapan yang digunakan sebagai panduan dalam penelitian ini adalah tahapan-tahapan dalam pembelajaran berbasis riset yang telah mengalami beberapa modifikasi dalam aktivitas pembelajarannya. Semua tahapan tersebut dijadikan panduan dalam merancang lintasan belajar penelitian pendidikan matematika untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah pada mahasiswa pendidikan matematika. Akibatnya, proses dalam pembelajaran tersebut dapat dijadikan alasan menarik untuk menjawab *research question* berikut ini:

*Bagaimana peranan pembelajaran berbasis riset dalam menumbuhkan keterampilan mahasiswa calon guru matematika dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah di Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Surya, Tangerang?*

Aktivitas pembelajaran berbasis penelitian (menggunakan model pembelajaran berbasis riset) yang dilakukan selama proses pembelajaran dalam penelitian ini, digunakan dalam menjawab *research question* di atas. Keterampilan mahasiswa yang tumbuh selama proses pembelajaran yaitu keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah penelitian pendidikan matematika yang memenuhi seluruh indikator keterampilan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

#### a. Memformulasikan permasalahan penelitian

Setelah proses pembelajaran berbasis penelitian, seluruh mahasiswa diberikan proyek berupa melakukan penelitian pendidikan matematika secara berkelompok, yang terdiri dari 3-4 mahasiswa. Setiap kelompok menentukan permasalahan dalam dunia pendidikan matematika yang ingin mereka selesaikan melalui penelitian pendidikan matematika (eksperimen). Selanjutnya, diberikan soal evaluasi terkait semua hal yang berhubungan dengan penelitian yang telah dilakukan. Seluruh soal evaluasi dibuat berdasarkan indikator keterampilan meneliti yang telah dirumuskan pada bagian tinjauan pustaka. Untuk indikator yang pertama direpresentasikan oleh pertanyaan pertama dan kedua dalam evaluasi akhir ini.

Pertanyaan pertama terkait judul penelitian dan penjelasan yang terdapat pada judul tersebut. Seluruh mahasiswa berhasil menuliskan judul penelitian kelompok mereka

beserta penjelasan tentang judul penelitiannya. Hal menarik yang ditemui adalah mahasiswa mampu menjelaskan setiap variabel yang terdapat dalam penelitian mereka dan melihat keterkaitan antara perlakuan yang diberikan dengan hasil yang diharapkan. Secara keseluruhan, score rata-rata mahasiswa untuk pertanyaan ini adalah 3.87 yang termasuk dalam kategori baik.

Pertanyaan selanjutnya menunjukkan bahwa mahasiswa mampu membuat rumusan masalah penelitian mereka berdasarkan judul yang mereka jelaskan pada pertanyaan sebelumnya dengan sangat baik. Rumusan masalah yang dituliskan terkait dengan penelitian yang telah mereka lakukan. Selain itu, mereka juga mampu menjelaskan tentang rumusan masalah yang dikemukakan. Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa mereka telah mampu membuat keterkaitan antara rumusan masalah, tujuan, dan judul penelitian. Secara tidak langsung, penjelasan tersebut juga menggambarkan tentang bagaimana proses pengumpulan data untuk menjawab rumusan masalah yang dikemukakan. Secara keseluruhan, score rata-rata mahasiswa untuk pertanyaan ini adalah 4.13 yang termasuk dalam kategori sangat baik.

b. Mencari informasi yang dibutuhkan (relevan)

Sebelum memulai penelitian, setiap kelompok mencari informasi yang dibutuhkan (relevan) untuk mendukung penelitian mereka. Peneliti memfasilitasi setiap kelompok dengan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) sebagai pemandunya.

Hasilnya, saat proses evaluasi akhir pembelajaran, setiap mahasiswa mampu menjelaskan proses kegiatan pencarian informasi yang dibutuhkan (relevan) untuk penelitian yang telah mereka lakukan. Adapun aktivitas mencari informasi yang relevan terbagi menjadi 2 kategori, yaitu dengan observasi dan studi literatur. Mahasiswa mampu menjelaskan kegiatan observasi dan alasan mengapa dilakukan observasi untuk mencari informasi awal yang dibutuhkan. Selain itu, kelompok mahasiswa yang melakukan studi literatur juga mampu menjelaskan mengapa dilakukan studi literatur dan bagaimana proses pencarian informasi yang dibutuhkan melalui studi literatur.

Jawaban yang diberikan mahasiswa saat proses evaluasi akhir menunjukkan bahwa mahasiswa telah mampu melakukan pencarian informasi yang dibutuhkan (relevan) untuk mendukung penelitian mereka dengan baik. Kegiatan mencari informasi yang relevan berbeda setiap mahasiswa tergantung kelompok penelitian

mereka. Namun, setiap mahasiswa mengerti mengapa mereka harus melakukan kegiatan tersebut, melalui observasi atau studi literatur, untuk mendukung penelitian mereka. Secara keseluruhan, score rata-rata mahasiswa untuk pertanyaan ini adalah 3.69 yang termasuk dalam kategori baik.

c. Menentukan metode penelitian yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang dikemukakan.

Setiap kelompok mengetahui tentang apa dan bagaimana metode penelitian pendidikan matematika. Pengetahuan ini diperoleh dengan kegiatan bedah beberapa artikel ilmiah (paper) dengan metode penelitian yang berbeda-beda. Melalui kegiatan ini, mahasiswa bisa belajar langsung dari pengalaman peneliti lain yang telah melakukan penelitian menggunakan suatu metode penelitian tertentu dengan membaca dan mendiskusikan hasil penelitian mereka dalam bentuk artikel ilmiah yang telah dipublikasikan dalam jurnal. Selanjutnya, mahasiswa secara berkelompok menentukan metode penelitian apa yang mereka gunakan untuk penelitian mereka.

Sebahagian besar mahasiswa mampu menuliskan metode penelitian yang mereka gunakan dalam penelitian mereka saat evaluasi akhir pembelajaran dengan baik. Selain itu, mereka juga mampu menjelaskan metode penelitian yang mereka tentukan, bagaimana prosedurnya, dan mengapa mereka menggunakan metode penelitian tersebut untuk penelitian mereka. Secara keseluruhan, score rata-rata mahasiswa untuk pertanyaan ini adalah 3.70 yang termasuk dalam kategori baik.

d. Membuat rancangan penelitian.

Setelah menentukan metode penelitian yang digunakan, setiap kelompok merancang penelitian yang mereka lakukan. Rancangan penelitian disini lebih kepada prosedur penelitian yang mereka lakukan selama proses penelitian. Peneliti memberikan lembar rancangan penelitian untuk membantu kegiatan merancang penelitian dan melakukan kegiatan diskusi kelas untuk mendapatkan masukan dari kelompok lain terkait rancangan penelitian yang telah dibuat. Hal ini sangat membantu setiap kelompok untuk menyempurnakan rancangan penelitian mereka.

Saat evaluasi akhir pembelajaran, mahasiswa mampu menuliskan dan menjelaskan rancangan penelitian yang telah mereka lakukan dengan sangat baik. Rancangan penelitian yang dituliskan mulai dari pembuatan instrumen penelitian, validasi instrumen penelitian,



pengumpulan data, analisis data, sampai membuat kesimpulan serta laporan akhir penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa telah mampu merancang suatu kegiatan penelitian berdasarkan pengalaman mereka melakukan penelitian saat proses pembelajaran. Secara keseluruhan, score rata-rata mahasiswa untuk pertanyaan ini adalah 4.30 yang termasuk dalam kategori sangat baik.

e. Membuat instrumen penelitian yang digunakan dalam mengumpulkan data penelitian

Kegiatan membuat instrumen penelitian dimulai dengan mengisi lembar pengumpulan dan analisis data penelitian. Pada lembar kerja ini, setiap kelompok menentukan instrumen penelitian yang mereka gunakan untuk menjawab rumusan masalah yang dikemukakan. Selanjutnya, setiap kelompok membuat kartu soal terlebih dahulu untuk instrumen tes dan melakukan validasi pakar, empiris, dan menghitung tingkat reliabilitas instrumen penelitian mereka. Tujuannya, agar hasil penelitian mereka dapat dipertanggungjawabkan karena instrumen penelitiannya sudah baik.

Hasilnya, saat evaluasi akhir pembelajaran, mahasiswa mampu menjelaskan prosedur pembuatan instrumen penelitian yang mereka gunakan saat melakukan penelitian secara berkelompok dengan sangat baik. Prosedur pembuatan instrumen yang dijelaskan sebahagian besar berfokus pada instrumen tes. Hal ini dikarenakan sebahagian besar mahasiswa melakukan penelitian eksperimen dengan menggunakan pretest dan posttest sebagai alat pengumpul data penelitiannya. Jawaban mahasiswa menunjukkan bahwa mereka telah mampu melakukan prosedur membuat instrumen penelitian yang baik, mulai dari menurunkan soal dari indikator kemampuan yang ingin di ukur, sampai dengan validitas dan reliabilitas. Secara keseluruhan, score rata-rata mahasiswa untuk pertanyaan ini adalah 3.34 yang termasuk dalam kategori sangat baik

f. Menentukan sumber pengumpulan data penelitian (teknik *sampling*)

Mahasiswa secara berkelompok membuat *mind map* tentang berbagai hal terkait metodologi penelitian, termasuk tentang tata cara menentukan sumber pengumpulan data penelitian. Melalui kegiatan ini, mahasiswa mengetahui berbagai teknik *sampling* dan bagaimana menggunakannya. Selanjutnya, mereka mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam menentukan sampel penelitian pada penelitian yang telah dilakukan secara berkelompok selama proses pembelajaran.

Mahasiswa mampu menuliskan dan menjelaskan teknik pengambilan sampel yang mereka lakukan saat penelitian secara berkelompok dengan baik. Penjelasan dari jawaban mahasiswa, menunjukkan bahwa mereka telah mampu menentukan teknik *sampling* yang harus digunakan dalam penelitian mereka berdasarkan kebutuhan penelitian. Secara keseluruhan, score rata-rata mahasiswa untuk pertanyaan ini adalah 3.81 yang termasuk dalam kategori baik.

g. Memilah dan mendeskripsikan data penelitian yang dikumpulkan

Mahasiswa memperoleh banyak data saat proses pengumpulan data, mulai dari video, foto, hasil wawancara, angket, dan hasil pretes serta postes. Untuk itu, mereka harus memilah dan mendeskripsikan data penelitian menggunakan lembar pengumpul dan analisis data penelitian sebagai pemandunya.

Hasilnya, saat evaluasi akhir pembelajaran, mahasiswa mampu menjelaskan tentang bagaimana mereka melakukan aktivitas memilah dan mendeskripsikan data penelitian yang telah mereka peroleh dengan baik. Hal ini terlihat dari penjelasan mahasiswa, yang salah satunya mereka menggunakan rubrik penilaian untuk mendeskripsikan data penelitian.

Secara keseluruhan, score rata-rata mahasiswa untuk pertanyaan ini adalah 3.01 yang termasuk dalam kategori baik. Terdapat perbedaan yang cukup signifikan dari hasil penilaian individu untuk indikator ini. Hal ini disebabkan sebahagian mahasiswa tidak terlibat cukup intensif dalam kegiatan memilah data penelitian saat penelitian berlangsung secara berkelompok.

h. Menganalisis data penelitian, menginterpretasikan, dan membuat kesimpulan

Kegiatan menganalisis data penelitian, menginterpretasikan, dan membuat kesimpulan dilakukan saat proses pembelajaran dengan dipandu oleh dosen. Proses analisis data menggunakan software PSPP dengan prosedur yang telah dijelaskan oleh dosen terlebih dahulu. Aktivitas ini dilakukan setelah seluruh kelompok mahasiswa telah selesai mengumpulkan data penelitian yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah yang dikemukakan saat penelitian yang mereka lakukan secara berkelompok.

Saat evaluasi akhir pembelajaran, mahasiswa mampu menjelaskan proses analisis data penelitian setelah seluruh data penelitian dikumpulkan dengan baik. Proses analisis data langsung fokus pada data yang telah dikumpulkan. Selanjutnya, berdasarkan hasil pengolahan

dan analisis data penelitian, mahasiswa menjawab rumusan masalah yang telah dikemukakan dan menarik kesimpulan hasil penelitian berdasarkan jawaban atas rumusan masalah tersebut. Secara keseluruhan, score rata-rata mahasiswa untuk pertanyaan ini adalah 3.16 yang termasuk dalam kategori baik.

Hasil ini menunjukkan bahwa melalui pengalaman penelitian saat proses pembelajaran berbasis penelitian membuat mahasiswa mampu menganalisis data penelitian, menginterpretasikan, dan membuat kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah mereka lakukan secara berkelompok. Namun, keaktifan setiap mahasiswa dalam kelompok penelitian menyebabkan nilai individu menjadi kurang baik. Hanya mahasiswa yang menonjol dalam kelompok memiliki nilai yang sangat baik untuk indikator ini.

- i. Mengkomunikasikan hasil penelitiannya dalam bentuk artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal.

Kegiatan diseminasi hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal saat pembelajaran di kelas memberikan pengalaman bagi mahasiswa dalam memkomunikasikan hasil penelitian mereka dalam bentuk artikel ilmiah. Pembuatan artikel ilmiah berdasarkan hasil penelitian mahasiswa secara berkelompok dilakukan selama proses pembelajaran di kelas dengan beberapa tahapan penulisan. Selanjutnya, artikel ilmiah yang telah dibuat diajukan untuk dipublikasikan dalam jurnal nasional terindeks *google scholar* menggunakan *Open Journal System*.

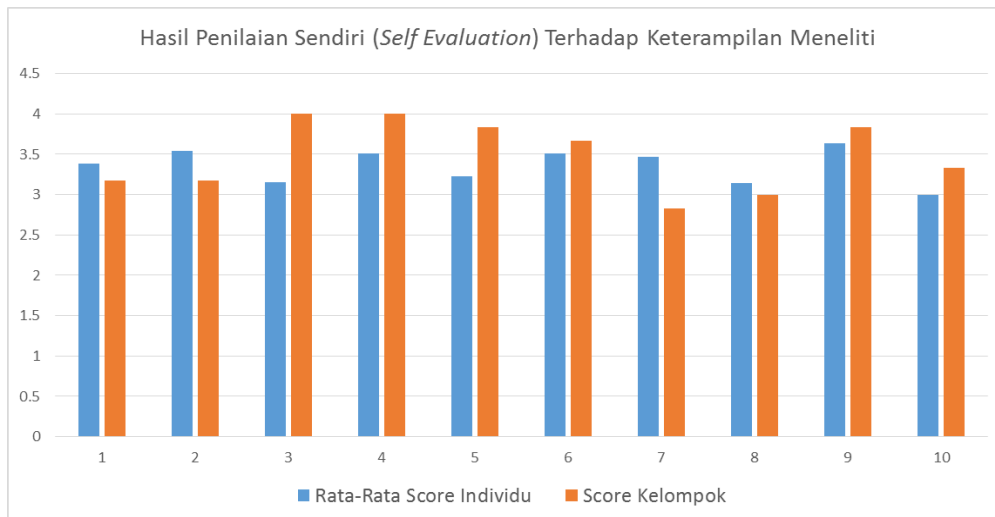
Hasilnya, saat evaluasi akhir pembelajaran, mahasiswa mampu menjelaskan proses mengkomunikasikan hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal nasional terindeks *google scholar* dalam kategori cukup. Sebahagian mahasiswa mampu menjelaskan tentang tahapan membuat artikel ilmiah yang baik dan prosedur publikasi artikel ilmiah dalam jurnal dengan baik, namun sebahagian besar masih dalam kategori cukup. Secara keseluruhan, score rata-rata mahasiswa untuk pertanyaan ini adalah 2.16 yang termasuk dalam kategori cukup.

Selain itu, seluruh artikel ilmiah yang ditulis secara berkelompok telah dinilai menggunakan rubrik penilaian artikel ilmiah yang merepresentasikan seluruh indikator keterampilan menulis karya ilmiah sebelum diajukan ke jurnal. Hasil penilaiannya menunjukkan bahwa 30% artikel ilmiah dalam kategori Sangat Baik dan 70% dalam kategori

Baik. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman mahasiswa dalam melakukan penelitian secara berkelompok selama proses pembelajaran berbasis penelitian telah menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam menulis karya ilmiah.

Secara keseluruhan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis riset mampu menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian sebagaimana hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Widayati, dkk. (2010), Waris (2009), Umar, dkk. (2011), Webb, Smith, & Worsfold (2011), GIHE (2008), dan University of Adelaide (2009). Perbedaan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dibandingkan penelitian sebelumnya adalah hasil penelitian dari subjek penelitian fokus pada penelitian pendidikan matematika dan tahapan diseminasi sampai ke level publikasi hasil penelitian pada jurnal. Pada penelitian ini, subjek penelitian mampu sampai ke level penelitian 3 yang artinya penelitian peralihan sebesar 20% dan 4 yang artinya penelitian yang diinisiasi mahasiswa sebesar 80% berdasarkan *framework* keterampilan meneliti yang dikembangkan oleh Willison & O'Regan (2007).

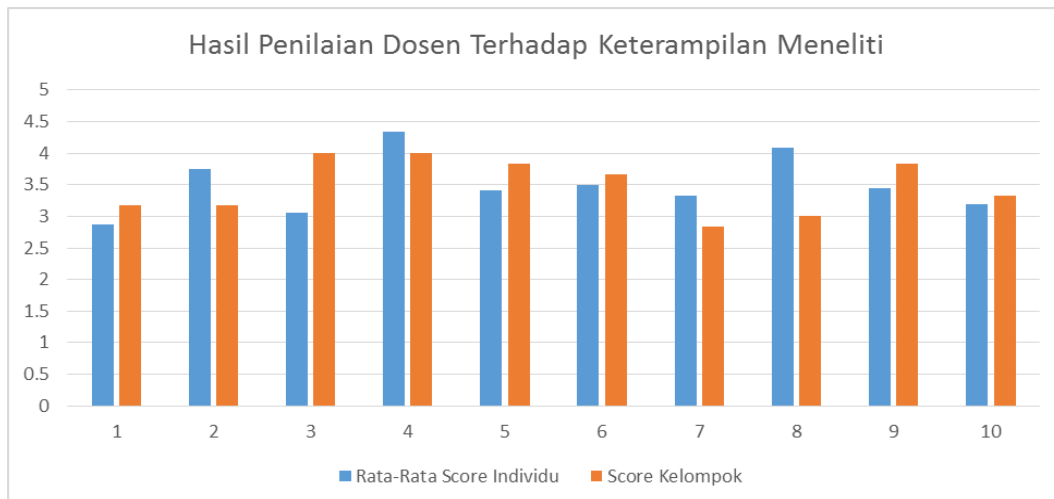
Penentuan level penelitian mahasiswa di level 3 dan 4 penelitian didasarkan pada hasil pengumpulan dan pengolahan data hasil *self evaluation* keterampilan meneliti yang dilakukan secara mandiri maupun berkelompok, seperti tampak pada Gambar 6. Data ini diperoleh menggunakan lembar penilaian pribadi terhadap keterampilan meneliti pada mahasiswa. Indikator keterampilan meneliti diturunkan pada setiap pertanyaan pada lembar penilaian (lihat Prahmana (2015b)). Hasil ini menunjukkan bahwa rata-rata score individu tertinggi berada di kelompok 9 dengan nilai 3.64 (kategori level 4) dan terendah berada di kelompok 10 dengan nilai 3 (kategori level 3), sedangkan rata-rata score individu pada kelompok yang lainnya berada diantara 3 dan 4 (kategori level 3), yang jika dirata-rata seluruh kelompok berada di angka 3.36 (kategori level 4). Terakhir, score kelompok tertinggi berada di kelompok 3 dan 4 dengan nilai 4 (kategori level 4) dan terendah berada di kelompok 8 dengan nilai 3 (kategori level 3), sedangkan score kelompok yang lainnya berada diantara 3 dan 4 (kategori level 4), yang jika dirata-rata seluruh kelompok berada di angka 3.48 (kategori level 4).



Gambar 6. Hasil *self evaluation* keterampilan meneliti

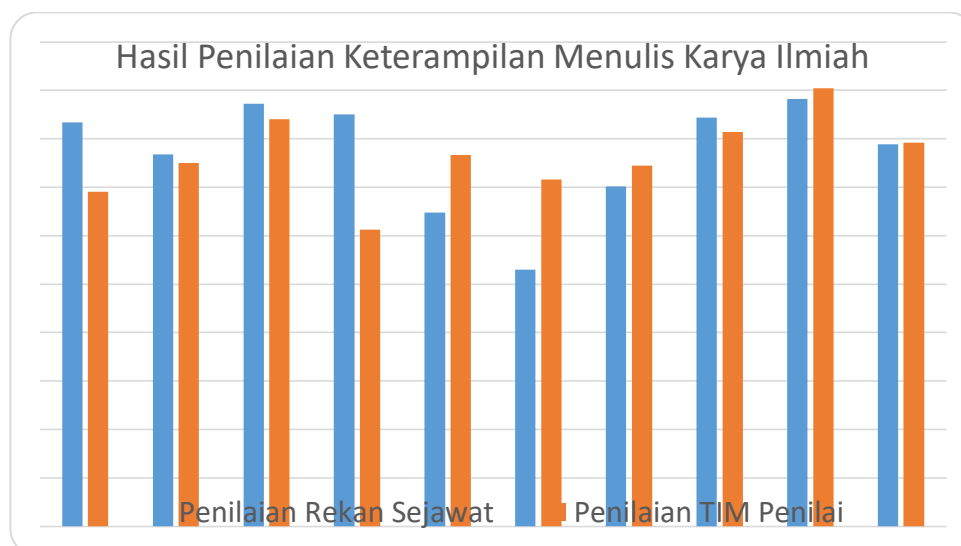
Hasil penilaian yang dilakukan oleh dosen untuk melihat keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian sedikit berbeda dengan Gambar 6, seperti tampak pada Gambar 7. Data ini diperoleh menggunakan lembar evaluasi akhir keterampilan meneliti yang disusun berdasarkan indikator keterampilan meneliti. Hasilnya, rata-rata score individu tertinggi berada di kelompok 4 dengan nilai 4.33 (kategori level 5) dan terendah berada di kelompok 1 dengan nilai 2.88 (kategori level 3), sedangkan rata-rata score individu pada kelompok yang lainnya berada diantara 3 dan 4 (kategori level 3), selain kelompok 8 dengan nilai 4.08 (kategori level 5), yang jika dirata-rata seluruh kelompok berada di angka 3.50 (kategori level 4). Terakhir, score kelompok tertinggi berada di kelompok 3 dan 4 dengan nilai 4 (kategori level 4) dan terendah berada di kelompok 8 dengan nilai 3 (kategori level 3), sedangkan score kelompok yang lainnya berada diantara 3 dan 4 (kategori level 4), yang jika dirata-rata seluruh kelompok berada di angka 3.48 (kategori level 4).

Selain itu, lintasan belajar yang dikembangkan menggunakan model pembelajaran berbasis riset juga mampu menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam menulis karya ilmiah. Pernyataan ini didasarkan pada hasil pengumpulan dan pengolahan data evaluasi akhir pembelajaran terhadap keterampilan mahasiswa dalam menulis karya ilmiah, seperti tampak pada Gambar 8. Adapun, rubrik penilaian evaluasi tersebut dibuat berdasarkan indikator keterampilan menulis karya ilmiah, yang diisi oleh rekan sejawat dan TIM penilai karya ilmiah.



Gambar 7. Hasil penilaian dosen terhadap keterampilan meneliti

Hasil penilaian dari rekan sejawat menunjukkan bahwa score tertinggi berada di kelompok 9 dengan nilai 4.41 (kategori Sangat Baik) dan score terendah berada di kelompok 6 dengan nilai 2.65 (kategori Cukup). Secara keseluruhan, hasil penilaian dari rekan sejawat berada pada kategori Cukup sebesar 10%, Baik sebesar 40%, dan Sangat Baik sebesar 50%. Hal ini berbeda dengan hasil penilaian oleh TIM penilai (dosen) yang menunjukkan bahwa score tertinggi berada di kelompok 9 dengan nilai 4.52 (kategori Sangat Baik) dan score terendah berada di kelompok 4 dengan nilai 3.06 (kategori Baik). Secara keseluruhan, hasil penilaian dari TIM penilai berada di kategori Baik sebesar 70% dan Sangat Baik sebesar 30%.



Gambar 8. Hasil penilaian keterampilan menulis karya ilmiah

## Jawaban atas Research Question Kedua

Pada *Research Question* kedua ini, peneliti lebih memfokuskan pada proses tumbuhnya keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah dalam lintasan belajar yang telah di rancang, mulai dari aktivitas menganalisis artikel ilmiah; merancang penelitian; mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data penelitian; membuat laporan penelitian; menuliskan hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah; dan mempublikasikan artikel ilmiah pada jurnal nasional terindeks *google scholar*, sebagaimana pernyataan dalam *research question* kedua berikut ini:

*Bagaimana lintasan belajar mahasiswa calon guru matematika menggunakan pembelajaran berbasis riset untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah, mulai dari merancang penelitian sampai mempublikasikan hasil penelitian?*

Bentuk lintasan yang telah dirancang (Gambar 1 dan Gambar 2) dijadikan landasan atau pedoman dalam menjawab *research question* kedua di atas. Aktivitas dalam penelitian ini menghasilkan lintasan belajar mulai dari analisis jurnal, perencanaan penelitian, pelaksanaan penelitian, pengolahan data, penulisan hasil penelitian, dan diseminasi hasil penelitian.

### a. Lintasan belajar mahasiswa dalam menumbuhkan keterampilan meneliti

Pada proses pembelajaran di kelas, peneliti menggunakan sintaks model pembelajaran berbasis riset sebagai pedoman dalam kegiatan belajar mengajar. Hal ini dilakukan untuk memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam mempelajari suatu materi melalui kegiatan penelitian. Selanjutnya, mata kuliah metodologi penelitian yang dipilih sebagai topik implementasi pembelajaran menjadikan semuanya dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Pada awal aktivitas pembelajaran, mahasiswa diberikan tugas untuk membuat *mind map* secara berkelompok yang berisi tentang berbagai hal terkait metodologi penelitian. *Mind map* ini dijadikan pedoman atau ringkasan materi bagi setiap kelompok selama perkuliahan. Ketika mereka ingin melihat definisi atas suatu istilah atau ciri-ciri dari suatu jenis metode penelitian, mereka tinggal melihat *mind map* yang telah mereka buat.

Selanjutnya, aktivitas analisis artikel ilmiah dalam jurnal dilakukan untuk memberikan pemahaman mahasiswa tentang materi metodologi penelitian dan

*Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016  
Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika*

bagaimana melakukan penelitian melalui pengalaman penelitian orang lain yang telah dipublikasikan. Dosen memberikan lembar analisis jurnal sebagai panduan dalam menganalisis artikel ilmiah tersebut agar proses analisis lebih terarah. Kegiatan ini diakhiri dengan diskusi kelas untuk melihat pemahaman mahasiswa atas artikel yang mereka analisis. Hal ini membuat mahasiswa lebih memahami berbagai hal terkait metodologi penelitian, dibandingkan dengan ketika mereka hanya belajar dengan menghafalkan teori saja. Selain itu, aktivitas ini juga dilakukan untuk mencari isu-isu yang lagi tren dalam penelitian pendidikan matematika.

Kemampuan mahasiswa dalam menganalisis artikel ilmiah sangat membantu dalam mencari informasi yang dibutuhkan (relevan) untuk merancang suatu penelitian, khususnya pada bagian kajian teori. Rancangan penelitian yang baik membuat proses penelitian berjalan lebih terarah.

Aktivitas merancang penelitian pendidikan matematika dilakukan secara berkelompok yang terdiri dari 3-4 mahasiswa. Setiap mahasiswa berdiskusi secara berkelompok untuk merancang penelitian pendidikan matematika yang mereka lakukan dan diakhiri dengan presentasi tiap kelompok untuk mendapatkan masukan dari kelompok lain serta dosen demi kesempurnaan rancangan penelitian mereka.

Selanjutnya, setiap kelompok melakukan pengambilan data penelitian yang dibutuhkan dari sumber data yang telah ditentukan. Untuk membimbing aktivitas ini agar lebih terarah, dosen membagikan lembar kerja pengumpulan dan analisis data penelitian untuk dikerjakan terlebih dahulu oleh seluruh kelompok penelitian. Aktivitas ini diakhiri dengan diskusi kelas yang dipandu oleh dosen untuk mengklarifikasi hasil pengerjaan setiap kelompok penelitian.

Kegiatan pengumpulan data penelitian dilakukan diluar jadwal perkuliahan. Setiap kelompok membuat instrumen penelitian, memvalidasi, dan menentukan sumber (tempat) pengumpulan data penelitian. Setelah seluruh data terkumpul, setiap kelompok memilah, menganalisis, dan mendeskripsikan data penelitian dengan dibimbing oleh dosen. Setiap kelompok membuat kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hasil analisis data yang telah diselesaikan.

Aktivitas terakhir dalam lintasan belajar ini adalah mendiseminasikan hasil penelitian setiap kelompok dalam bentuk artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal. Awalnya, setiap kelompok membuat laporan hasil penelitian yang berisi semua hal terkait penelitian yang mereka



lakukan dan artikel ilmiah berdasarkan hasil penelitian mereka. Selanjutnya, setiap kelompok mahasiswa mencari website jurnal yang telah menggunakan *Open Journal System* (OJS) untuk kemudian melakukan *submission online* terhadap artikel ilmiah yang telah mereka selesaikan. Terakhir, dosen membimbing setiap kelompok untuk melakukan *submission online* di jurnal yang telah mereka pilih menggunakan OJS. Seluruh judul artikel dan tempat publikasinya dituliskan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Judul artikel ilmiah dan jurnal tempat publikasinya

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal
1.	Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis melalui Pendekatan Pembelajaran <i>Student-Teams-Achivement Division</i> (STAD)	Jurnal Riset Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta ( <a href="http://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm">http://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm</a> )
2.	Penerapan Model <i>Talking Stick</i> pada Materi Luas Trapesium dan Luas Belah Ketupat untuk Siswa Kelas V SD	Nuansa Pendidikan Matematika Universitas Negeri Padang ( <a href="http://ejournal.unp.ac.id/index.php/NPM">http://ejournal.unp.ac.id/index.php/NPM</a> )
3.	Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Menggunakan Pembelajaran Matematika Gasing (Gampang, Asyik, dan Menyenangkan)	Jurnal Elemen STKIP Hamzanwadi Selong ( <a href="http://ejournal.hamzanwadi.ac.id/index.php/jel">http://ejournal.hamzanwadi.ac.id/index.php/jel</a> )
4.	Penggunaan Kobesi dalam Matematika Gasing untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Perkalian Siswa SD	Suska Journal of Mathematics Education ( <a href="http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME">http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME</a> )
5.	Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VI SD pada Materi Volume Kubus dan Balok	Jurnal PELANGI Research of Education and Development STKIP PGRI Sumatera Barat ( <a href="http://ejournal.stkip-pgri-">http://ejournal.stkip-pgri-</a>

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal
	dengan Menggunakan Alat Peraga Vokuba	sumbar.ac.id/index.php/pelangi)
6.	Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SD melalui Penerapan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	EDUMATH STKIP Jombang ( <a href="http://ejournal.stkipjb.ac.id/index.php/EDUMAT">http://ejournal.stkipjb.ac.id/index.php/EDUMAT</a> )
7.	Penggunaan Alat Peraga Pemburu Bata untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bangun Datar	E-DUMATH STKIP MPL ( <a href="http://ejournal.stkipmpringsewu-lpg.ac.id/index.php/edumath">http://ejournal.stkipmpringsewu-lpg.ac.id/index.php/edumath</a> )
8.	Penerapan Model Pembelajaran <i>Numbered-Head Together</i> (NHT) Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas V SD	EDUMATICA PMIPA FKIP Universitas Jambi ( <a href="http://online-journal.unja.ac.id/index.php/edumatica/index">http://online-journal.unja.ac.id/index.php/edumatica/index</a> )
9.	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Numbered-Head Together</i> (NHT) Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis pada Materi Teorema Pythagoras	Journal of Mathematics and Mathematics Education FKIP Universitas Negeri Sebelas Maret ( <a href="http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/jmme/index">http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/jmme/index</a> )
10.	Pengaruh Model Pembelajaran PBL ( <i>Problem-Based Learning</i> ) dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa terhadap Materi Keliling dan Luas Bangun Datar pada Siswa Kelas IV SD	Jurnal Infinity STKIP Siliwangi ( <a href="http://e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/infinity/index">http://e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/infinity/index</a> )

Seluruh aktivitas di atas sangat penting dalam menjembatani tumbuhnya keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian pendidikan matematika. Tahapan-tahapan dalam pembelajaran berbasis pengalaman dalam melakukan penelitian menjadi faktor utama dalam membuat lintasan belajar ini.

b. Lintasan belajar mahasiswa dalam menumbuhkan keterampilan menulis karya ilmiah

Aktivitas menulis karya ilmiah dilakukan setelah seluruh data penelitian selesai dianalisis dan diinterpretasikan, serta telah didapatkan kesimpulan dari hasil penelitian tersebut. Awalnya, dosen memberikan penjelasan tentang berbagai jenis karya ilmiah, persamaan dan perbedaan, serta bagaimana tahapan penulisannya (mengembangkan ide tulisan) termasuk aturan penulisannya. Selanjutnya, dosen memfokuskan pembelajaran pada penulisan karya ilmiah dalam bentuk artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal. Terakhir, dosen membimbing setiap kelompok untuk menulis artikel ilmiah dengan memperlihatkan beberapa contoh artikel ilmiah yang telah dipublikasikan.

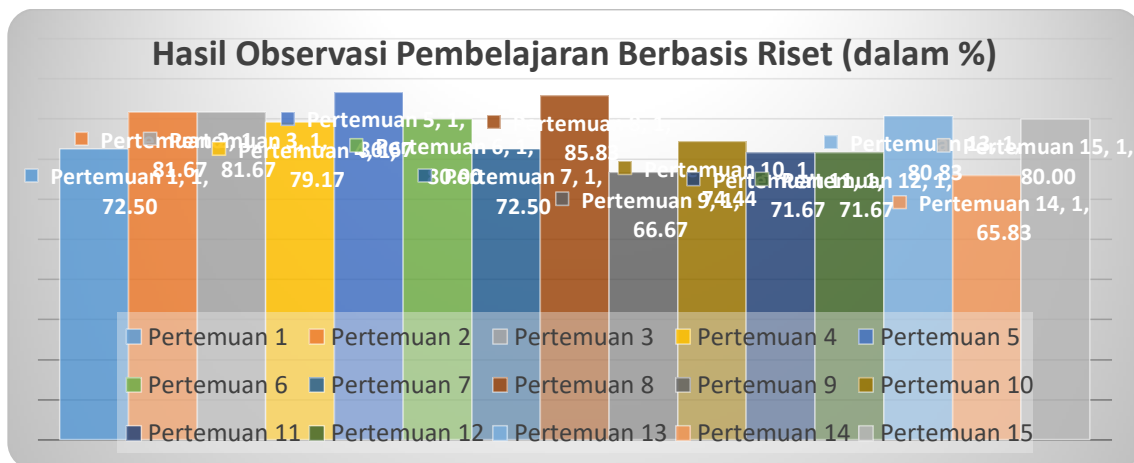
Setiap kelompok diberikan tugas untuk mencari artikel ilmiah yang menggunakan metode penelitian yang sama dengan yang mereka kerjakan dan telah dipublikasikan dalam jurnal. Artikel tersebut dijadikan panduan bagi masing-masing kelompok untuk menulis artikel ilmiah mereka. Cara ini sangat efektif dilakukan berdasarkan pengalaman peneliti dalam menulis artikel ilmiah.

Setelah artikel ilmiah selesai dikerjakan, peneliti menyebut artikel ilmiah tersebut sebagai *prototype 1*, kemudian setiap kelompok saling bertukar artikel ilmiah untuk ditelaah dan dikomentari atau diberikan masukan perbaikan. Selanjutnya, setiap kelompok merevisi artikel ilmiah mereka berdasarkan masukan dari kelompok lain. Peneliti menyebut artikel ilmiah hasil revision tersebut sebagai *prototype 2*. *Prototype 2* ini dikumpulkan ke dosen untuk ditelaah dan diberikan masukan perbaikan. Setiap kelompok melakukan revisi untuk kedua kalinya terhadap artikel ilmiah berdasarkan masukan dari dosen. Terakhir, setiap kelompok mengumpulkan hasil revisian kedua yang disebut sebagai *final paper* oleh peneliti untuk dinilai menggunakan rubrik penilaian yang dibuat berdasarkan indikator keterampilan menulis karya ilmiah.

Seluruh aktivitas tersebut sangat penting untuk menjembatani tumbuhnya

keterampilan mahasiswa dalam menulis karya ilmiah dalam bentuk artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal. Salah satu sintaks model pembelajaran berbasis riset, mengkomunikasikan hasil penelitian, menjadi faktor penting dalam membuat lintasan belajar ini.

Secara keseluruhan, lintasan belajar mahasiswa menggunakan pembelajaran berbasis riset untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah dapat dilihat dari hasil observasi kelas terhadap pembelajaran tersebut, seperti tampak pada Gambar 9. Lembar observasi tersebut dibuat berdasarkan tahapan-tahapan (sintaks) pembelajaran berbasis riset. Hasilnya menunjukkan persentase tertinggi berlangsung pada pertemuan 5 dengan 86.67% yaitu aktivitas presentasi proposal penelitian dan persentase terendah berlangsung pada pertemuan 14 dengan 65.83% yaitu presentase hasil dan rancangan penelitian.



Gambar 9. Hasil observasi pembelajaran berbasis riset

Rata-rata persentase dari seluruh aktivitas pembelajaran selama 15 pertemuan sebesar 76.74%, yang artinya aktivitas pembelajaran sudah mencerminkan implementasi pembelajaran berbasis riset dengan kategori baik. Hal ini membuktikan bahwa lintasan belajar yang mampu menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah telah mengimplementasikan tahapan-tahapan pembelajaran berbasis riset selama proses pembelajarannya.

### Prinsip Desain dan Karakteristik Penelitian Pendidikan Matematika

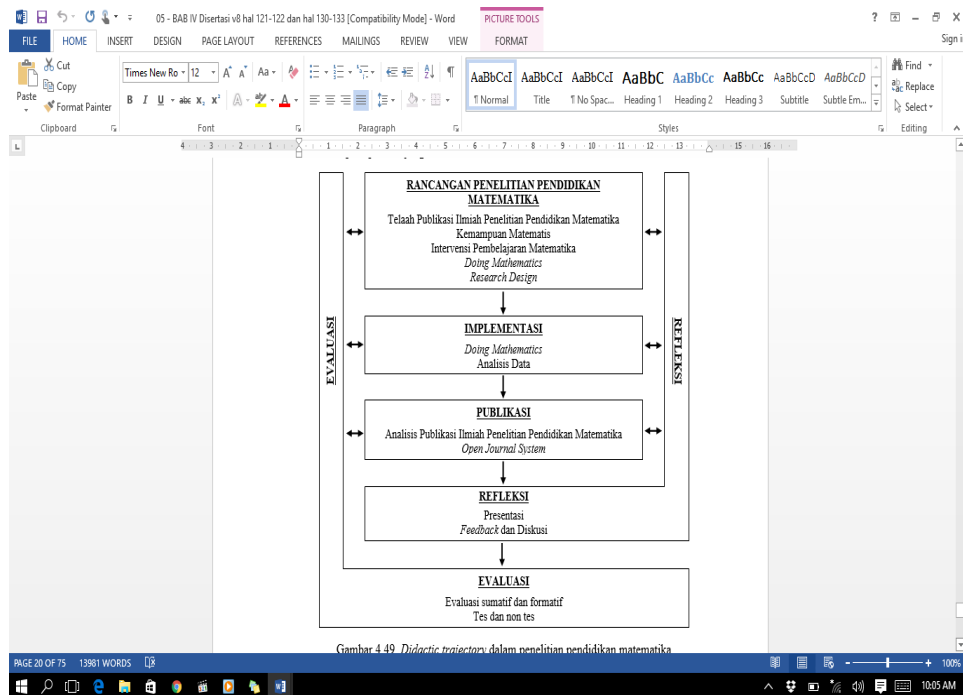
Prinsip-prinsip desain adalah pernyataan-pernyataan heuristik (*heuristic statements*) berdasarkan masukan atau saran yang didasarkan pada penelitian untuk menyelesaikan suatu masalah

(Akker, dkk. 2006; Plomp, 2013). Pernyataan tersebut harus selalu dikembangkan dalam situasi  
*Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016*  
*Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika*

tertentu, sehingga tidak memberikan jaminan keberhasilan dalam situasi yang lainnya. Namun, pernyataan tersebut semakin baik, ketika divalidasi dalam berbagai situasi. Oleh karena itu, seluruh aktivitas yang di desain dan diimplementasikan dalam penelitian ini didokumentasikan dan dianalisis secara retrospektif untuk menghasilkan prinsip-prinsip desain pada LIT Penelitian Pendidikan Matematika (satu set prosedur dan kondisi yang menyebabkan ketercapaian target pembelajaran) seperti tampak pada Gambar 10. Selanjutnya, karakteristik LIT penelitian pendidikan matematika memberikan kekhasan dalam prinsip desain yang telah dihasilkan.

Prinsip-prinsip desain pada lintasan belajar penelitian pendidikan matematika (*didactic trajectory* dalam penelitian pendidikan matematika) merupakan aktivitas pembelajaran berbasis riset yang dilaksanakan dalam 16 pertemuan pada mata kuliah Metodologi Penelitian. Aktivitas ini dibagi kedalam 2 bagian besar yaitu aktivitas pembelajaran di kelas (Rancangan Penelitian Pendidikan Matematika, Publikasi, Refleksi, dan Evaluasi) dan pengumpulan data di sekolah (Implementasi).

Selama aktivitas pembelajaran di kelas, mahasiswa diberikan kesempatan untuk belajar tentang bagaimana menelaah artikel ilmiah penelitian pendidikan matematika, merumuskan masalah penelitian pendidikan matematika yang terdiri fakta, prosedur, prinsip, dan konsep matematika. Mahasiswa menelaah beberapa kemampuan matematis beserta indikatornya, seperti kemampuan pemahaman matematis, pemecahan masalah matematis, dan representasi matematis. Selanjutnya, mahasiswa membuat rancangan penelitian untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan dan mengimplementasikannya pada suatu sampel penelitian, seperti menggunakan pendekatan *Student-Teams-Achivement Division* (STAD), model *Talking Stick*, pembelajaran Matematika GASING, model *Discovery Learning*, model *Numbered-Head Together* (THT), model *Problem-Based Learning* (PBL), dan beberapa media pembelajaran. Terakhir, mahasiswa melakukan pengolahan data hasil penelitian, membuat kesimpulan, menulis artikel ilmiah berdasarkan data hasil penelitian yang telah dikumpulkan, dan men-*submit* artikel ilmiah tersebut pada jurnal nasional terindeks *google scholar* menggunakan *Open Journal System*. Aktivitas refleksi dilaksanakan pada setiap aktivitas pembelajaran di kelas untuk memberikan masukan dan pemahaman atas suatu materi yang sedang dipelajari dalam bentuk diskusi dan presentasi, sedangkan aktivitas evaluasi dilaksanakan pada seluruh aktivitas untuk melihat ketercapaian pada setiap aktivitas pembelajaran.



Gambar 10. *Didactic trajectory* dalam penelitian pendidikan matematika (Prahmana, 2016)

*Didactic trajectory* dalam penelitian pendidikan matematika dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran berbasis riset untuk menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah. Prinsip-prinsip tersebut adalah (1) bahan ajar diperkaya dengan hasil penelitian dosen yang dapat dijadikan acuan dalam melakukan penelitian bagi mahasiswa; (2) sejumlah hasil temuan penelitian terbaru tentang tren penelitian pendidikan matematika, digunakan dan dicari sejarah hasil penemuannya; (3) kegiatan pembelajaran diperkaya dengan isu-isu penelitian kontemporer dalam dunia pendidikan matematika; (4) materi metode penelitian pendidikan matematika diajarkan di awal proses pembelajaran; (5) kegiatan belajar-mengajar diperkaya dengan kegiatan penelitian pendidikan matematika dalam skala kecil yang dilakukan secara berkelompok; (6) kegiatan pembelajaran diperkaya dengan keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan penelitian pendidikan matematika yang membawa nama institusi (Program Kreativitas Mahasiswa bidang Penelitian); (7) kegiatan pembelajaran diperkaya dengan mendorong mahasiswa agar menjadi bagian dari budaya meneliti di program studi Pendidikan Matematika; dan (8) kegiatan pembelajaran diperkaya dengan nilai-nilai yang harus dimiliki oleh seorang peneliti (see e.g. Widayati, dkk. 2010; GIHE, 2008; Baldwin, 2005; Waris, 2009;

Appel, 1995; Cryer, 2006; Farkhan, 2008; Healey, 2005; Prahmana & Kusumah, 2016, Willison & O'Regan, 2007; Umar, dkk. 2011; Prahmana, Kusumah, & Darhim, 2016).

Selain prinsip-prinsip di atas, terdapat beberapa karakteristik dari *didactic trajectory* yang telah dikembangkan untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah. Karakteristik-karakteristik tersebut adalah (1) mahasiswa sebagai pusat kegiatan pembelajaran; (2) peran fasilitator pembelajaran dipegang penuh oleh dosen; (3) mahasiswa memiliki suatu proyek penelitian pendidikan matematika; (4) hasil penelitian diintegrasikan dengan materi pembelajaran; (5) mahasiswa dituntut untuk berperan aktif selama pelaksanaan penelitian pendidikan matematika; (6) instrumen penelitian digunakan saat proses pembelajaran; (7) konteks riset dikembangkan secara inklusif (mahasiswa mempelajari prosedur dan hasil riset untuk memahami seluk-beluk sintesis); dan (8) hasil penelitian didiseminasikan dalam forum ilmiah atau jurnal ilmiah pendidikan matematika oleh mahasiswa dengan difasilitasi oleh dosen (Prahmana, 2015a).

Seluruh subjek penelitian berhasil melakukan penelitian pendidikan matematika dan mempublikasikan hasil penelitian mereka dalam bentuk artikel ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa *didactic trajectory* dalam penelitian pendidikan matematika yang terdiri dari 7 aktivitas tersebut (lihat Gambar 2) telah memberikan pengetahuan tentang berbagai permasalahan yang dihadapi siswa terkait kemampuan matematis dan tindakan untuk menyelesaikannya yang diformulasikan dalam bentuk penelitian pendidikan matematika. Mahasiswa juga mendapatkan pengalaman melakukan kegiatan mengajar (memberikan perlakuan) di kelas untuk menyelesaikan permasalahan yang dihipotesiskan. Terakhir, mahasiswa mendapatkan pengalaman dalam mengolah data penelitian sampai mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitian dan kemudian menuliskannya dalam bentuk artikel ilmiah. Mahasiswa merasa keterampilan mereka dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah tumbuh dan berkembang setelah menyelesaikan seluruh aktivitas dalam lintasan belajar penelitian pendidikan matematika yang telah di desain.

### III. SIMPULAN

Penggunaan model pembelajaran berbasis riset dalam pembuatan desain lintasan belajar penelitian pendidikan matematika memiliki peranan yang sangat penting sebagai *trigger* tumbuhnya keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah pada mahasiswa calon guru

matematika. Hal ini ditunjukkan dengan salah satu produk akhir penelitian berupa 10 hasil penelitian mahasiswa dan 10 karya mahasiswa berupa artikel ilmiah yang telah di-*submit* pada jurnal nasional ber-ISSN dan terindeks *Google Scholar* menggunakan *Open Journal System* (OJS). Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis riset memberikan peranan yang sangat besar dalam menumbuhkan keterampilan mahasiswa calon guru matematika dalam melakukan penelitian dan menulis artikel ilmiah di Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Surya, Tangerang.

Lintasan belajar yang dihasilkan adalah lintasan belajar yang dilalui mahasiswa dalam rangka menumbuhkan keterampilan mereka dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah, mulai dari analisis jurnal sampai mengkomunikasikan hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal nasional ber-ISSN dan terindeks *Google Scholar*. Lintasan belajar ini terdiri dari 7 aktivitas yang telah disusun oleh peneliti agar dilalui mahasiswa untuk menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah.

Hasil pengembangan akhir dari lintasan belajar dalam penelitian ini memberikan kontribusi berupa *local instruction theory* penelitian pendidikan matematika untuk menumbuhkan keterampilan mahasiswa calon guru matematika dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah yang belum pernah ada pengembangannya di Indonesia. Teori ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang harus dilalui mahasiswa menggunakan pembelajaran berbasis riset agar keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah dapat tumbuh pada setiap mahasiswa calon guru matematika. Langkah-langkah yang harus dilalui mahasiswa dibagi kedalam 7 aktivitas pembelajaran yaitu (1) aktivitas membuat *mind map* tentang berbagai hal terkait metodologi penelitian dan kemudian mendiskusikannya; (2) aktivitas menganalisis hasil penelitian dosen atau peneliti lain yang menggunakan berbagai metode penelitian; (3) aktivitas mencari masalah penelitian, membuat dan memvalidasi instrumen penelitian, dan menentukan sumber data serta pengumpulan data penelitian; (4) aktivitas mengolah dan menganalisis data penelitian; (5) aktivitas menuliskan hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah; (6) aktivitas menilai artikel ilmiah; dan (7) aktivitas melakukan *submission online* artikel ilmiah pada jurnal nasional menggunakan OJS. Terakhir, keterampilan meneliti yang ditumbuhkan fokus pada tren penelitian pendidikan matematika dan keterampilan menulis karya ilmiahnya fokus pada artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal nasional terindeks *Google Scholar*. *Local instruction theory* yang dihasilkan memiliki prinsip-prinsip desain dan karakteristik yang memberikan kekhasan dalam



teori belajar yang dihasilkan, sehingga kata *local* dalam teori ini fokus kepada penelitian pendidikan matematika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akker, Jvd, Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen. 2006. *Educational Design Research*. London: Routledge Taylor and Francis Group.
- [2] Appel, J. 1995. *Roles of Teachers: A Case Study Based on Diary of a Language Teacher*. Autora: Universitas Jaume-I.
- [3] Baldwin, G. 2005. *The Teaching-Research Nexus: How Research Informs and Enhances Learning and Teaching in the University of Melbourne*. Melbourne: Centre for the Study of Higher Education, the University of Melbourne.
- [4] Bangun, P.B.J., Irmeilyana, & Andarini, I. (2011). *Analisis Korespondensi untuk Mengetahui Hubungan Lama Studi dengan IPK dan Lama Skripsi Alumni Matematika FMIPA UNSRI Angkatan 2001-2002*. Jurnal Penelitian Sains, 14 (1(A)), hlm. 13-18.
- [5] Cryer, P. 2006. *The Research Student's Guide to Success, Third Edition*. London: McGraw-Hill Open University Press.
- [6] Farkhan, M. 2008. *Research-Based Learning*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- [7] Fathonah, S., Wahyuningsih, S.E., & Wahyuningsih, U. 2011. *Determinan Masa Penulisan Skripsi Mahasiswa Prodi PKK*. Jurnal Kompetensi Teknik, 2 (2), hal. 127-136.
- [8] Firmansyah, R. 2014. *Kecemasan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Tugas Akhir Studi dan Solusinya Perspektif Bimbingan dan Konseling Islami*. (Skripsi). Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang.
- [9] Gravemeijer, K. 2004. *Local Instructional Theories as Means of Support for Teacher in Reform Mathematics Education*. *Mathematical Thinking and Learning*, 6 (2), hal. 105-128. Lawrence Erlbaum Association, Inc.
- [10] Griffith Institute for Higher Education (GIHE). 2008. *Research-Based Learning: Strategies for Successfully Linking Teaching and Research*. Queensland: University of Griffith.
- [11] Healey, M. 2005. *Linking Research and Teaching: Disciplinary Spaces*. Dalam R. Barnett (Penyunting), *Reshaping the University: New Relationships between*

*Research, Scholarship, and Teaching* (hlm. 30-42). Maidenhead: McGraw-Hill/Open University Press.

- [12] Majelis Profesor Riset Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2007. *Kode Etika Peneliti*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- [13] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
- [14] Peraturan Rektor Universitas Pendidikan Indonesia Nomor 4518/UN40/HK/2014 Tentang Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UPI Tahun Akademik 2014/2015.
- [15] Plomp, T. 2013. *Educational Design Research: An Introduction*. Dalam T. Plomp & N. Nieveen (Penyunting), *Educational Design Research* (hlm. 10-51). Enschede: Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- [16] Prahmana, R.C.I. 2012. *Pendesainan Pembelajaran Operasi Bilangan Menggunakan Permainan Tradisional Tepuk Bergambar untuk Siswa Kelas III Sekolah Dasar (SD)*. (Tesis). Program Pascasarjana, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- [17] Prahmana, R.C.I. 2014. *Faktor Penyebab Kesulitan Mahasiswa dalam Penulisan Proposal Skripsi*. Makalah STKIP Surya. Tidak dipublikasikan. Tangerang: STKIP Surya.
- [18] Prahmana, R.C.I. 2015a. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu (Matematika).
- [19] Prahmana, R.C.I. 2015b. *Hubungan antara Keterampilan Meneliti dan Pembuatan Skripsi Mahasiswa Pendidikan Matematika*. *Jurnal Numeracy*, 2(2), hlm. 70-78. Aceh: STKIP Getsempena.
- [20] Prahmana, R.C.I. 2016. *Local Instruction Theory Penelitian Pendidikan Matematika untuk Menumbuhkan Keterampilan Mahasiswa Calon Guru dalam Melakukan Penelitian dan Menulis Karya Ilmiah*. (Disertasi). Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [21] Prahmana, R.C.I., & Kusumah, Y.S. 2016. *The Hypothetical Learning Trajectory on Research in Mathematics Education using Research-Based Learning*. *Pedagogika*, 123(3). Vilnius: Lithuanian University of Educational Sciences.
- [22] Prahmana, R.C.I., Kusumah, Y.S., & Darhim. 2015. *Lintasan Belajar Mahasiswa melalui Pembelajaran Berbasis Riset untuk Menumbuhkan Keterampilan Meneliti pada Mahasiswa Pendidikan Matematika*. Makalah yang disampaikan dalam Konferensi Nasional Pendidikan Matematika 6. Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika

Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.

- [23] Prahmana, R.C.I., Kusumah, Y.S., & Darhim. 2016. *Keterampilan Mahasiswa dalam Melakukan Penelitian Pendidikan Matematika Melalui Pembelajaran Berbasis Riset. Beta*, 9(1), hlm. 1-13.
- [24] Purnami, W.I.D. 2008. *Masihkah TA Mendominasi Masa Studi Mahasiswa? Syarat Tamat Jurusan Matematika Universitas Negeri Sebelas Maret*.
- [25] Puspitasari, R.T. 2013. *Adversity Quotient dengan Kecemasan Mengerjakan Skripsi Pada Mahasiswa*. *Jurnal Online Psikologi*, 1 (2), hlm. 299-310.
- [26] Rahmiati. 2014. *Problematika Mahasiswa dalam Menulis Karya Ilmiah*. *Jurnal Al Hikmah*, 14 (1), hlm. 90-106.
- [27] Sabandar, J. 2009. *Tren Penelitian Pendidikan Matematika*. (Makalah UPI). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [28] Santosa, A.B., Wiyanarti, M., & Darmawan, W. 2009. *Peran Team Pertimbangan Penulisan Skripsi: Benarkah Sudah Optimal?* *Jurnal Penelitian*, 10 (2), hlm. 1-7.
- [29] Siswono, T.Y.E. 2010. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Surabaya: Unesa University Press.
- [30] Supriyadi. 2013. *Menulis Karya Ilmiah dengan Pendekatan Konstruktivisme: Pembelajaran Menulis Karya Ilmiah yang Inovatif dan Konstruktif*. Gorontalo: UNG Press.
- [31] im Penyusun KKNi Dikti. 2013. *Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia dan Implikasinya Pada Dunia Kerja dan Pendidikan Tinggi*. Jakarta: Dikti.
- [32] Umar, M.K., Yusuf, M. Supartin, Uloli, R. Abjul, T., & Ntobuo, N.E. 2011. *Laporan Hasil Penelitian Pengembangan Pembelajaran Berbasis Riset di Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Gorontalo*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- [33] University of Adelaide. 2009. *A Handbook for Research Skill Development and Assessment in the Curriculum*. Adelaide: the Australian Learning and Teaching Council Ltd.
- [34] Waris, A. 2009. *Model Pembelajaran Berbasis Riset (PBR) di Program Studi Fisika ITB*. *Berita Pembelajaran*, 6 (2), hlm. 1-3. Bandung: Kantor Wakil Rektor Senior Bidang Akademik (WRSA) ITB.
- [35] Webb, F., Smith, C., & Worsfold, K. 2011. *Research Skills Toolkit*. Queensland: Griffith Institute for Higher Education.

*Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016*

*Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika*

- [36] Widayati, D.T., Luknanto, D., Rahayuningsih, E., Sutapa, G., Harsono, Sancayaningsing, R.P., & Sajarwa. 2010. *Pedoman Umum Pembelajaran Berbasis Riset*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- [37] Willison, J. & O'Regan, K. 2007. *Commonly Known, Commonly Not Known, Totally Unknown: A Framework for Students Becoming Researchers*. *The Higher Education Research and Development*, 26 (4), hlm. 393-409.