

**PENGEMBANGAN *LOCAL INSTRUCTIONAL THEORY* UNTUK
PERKULIAHAN PERSAMAAN DIFERENSIAL BIASA**

DISERTASI



OLEH

YARMAN
NIM. 1304348

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
mendapatkan gelar Doktor Ilmu Pendidikan

**PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM DOKTOR
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

ABSTRACT

Yarman. 2021. Development of Local Instructional Theory for Ordinary Differential Equations Course. *Dissertation*. Post Graduate Program of Universitas Negeri Padang.

Ordinary Differential Equation (ODE) is a compulsory subject in the Mathematics Department in Higher Education in Indonesia. One of the materials in this ODE course is the first-order Ordinary Differential Equations. The results of the initial research show that there is a tendency for learning on the topic of first-order ODE to prioritize theoretical studies over applied materials. As a result, students' mathematical communication skills are less developed in this topic. Therefore, it is necessary to develop Local Instructional Theory (LIT) based on Realistic Mathematics Education (RME) for the topic of order-1 ODE. The LIT development process uses the Plomp development model design research which is complemented by the Gravemeijer & Cobb model. The Plomp model consists of three main phases, namely (1) preliminary research phase; (2) development or prototyping phase which includes several formative evaluations, namely self evaluation, expert review, one to one evaluation, and small group; and (3) an assessment phase in the form of a field test. The Gravemeijer & Cobb model is utilized in the development phase. This model also consists of three phases, namely (1) preparing for the experiment phase; (2) conducting of the experiment phase; and (3) retrospective analysis phase. As research subjects in this study were students of the Mathematics Education Study Program, FMIPA Universitas Negeri Padang. The research data were collected using document analysis techniques, interviews, observations, questionnaires, and tests. The results of this study are RME-based LIT for the topic of order-1 ODE which is implemented in the form of a Lecturer Work Guidebook and Student Activity Guidebook which are (1) valid, with characteristics according to needs, utilizing the correct first-order ODE concept, the components of learning design are interrelated with each other in a manner consistent, and the learning design contains HLT components and meets the RME characteristics; (2) practical, with the characteristics of usability, easy to use, and has excellent traction; and (3) effective, that the developed LIT has an impact on improving students' mathematical communication skills.

ABSTRAK

Yarman. 2021. Pengembangan *Local Instructional Theory* untuk Perkuliahan Persamaan Diferensial Biasa. Disertasi. Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Persamaan Diferensial Biasa (PDB) merupakan mata kuliah wajib pada Jurusan Matematika di Perguruan Tinggi Indonesia. Salah satu materi dari mata kuliah PDB ini adalah Persamaan Diferensial Biasa Orde-1. Dari penelitian awal diperoleh terlihat adanya kecenderungan pembelajaran topik PDB orde-1 lebih mengutamakan kajian teoritis dari pada materi terapan. Akibatnya kemampuan komunikasi matematis mahasiswa menjadi kurang berkembang dalam topik ini. Oleh karena itu, perlu dikembangkan *Local Instructional Theory* (LIT) berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk topik PDB orde-1. Proses pengembangan LIT ini menggunakan *design research* model pengembangan Plomp yang dilengkapi dengan model Gravemeijer & Cobb. Model Plomp terdiri dari tiga fase utama, yaitu (1) *preliminary research phase*; (2) *development or prototyping phase* yang mencakup beberapa evaluasi formatif, yaitu *self evaluation*, *expert review*, *one to one evaluation*, dan *small group*; dan (3) *assessment phase* berupa *field test*. Model Gravemeijer & Cobb dimanfaatkan pada fase pengembangan. Model ini juga terdiri dari tiga fase, yaitu (1) *preparing for the experiment phase*; (2) *conducting of the experiment phase*; dan (3) *retrospective analysis phase*. Sebagai subjek penelitian dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang. Data penelitian dikumpulkan dengan teknik analisis dokumen, wawancara, observasi, penyebaran angket, dan tes. Hasil dari penelitian ini berupa LIT berbasis RME untuk topik PDB orde-1 yang diimplementasikan berupa Buku Panduan Kerja Dosen dan Buku Panduan Kegiatan Mahasiswa yang (1) valid, dengan karakteristik sesuai kebutuhan, memanfaatkan konsep PDB orde-1 yang benar, komponen-komponen desain pembelajaran saling terkait secara konsisten, dan desain pembelajaran memuat komponen HLT serta memenuhi karakteristik RME; (2) praktis, dengan karakteristik dapat digunakan, mudah digunakan, dan memiliki daya tarik yang sangat baik; dan (3) efektif, dimana penerapan LIT yang dikembangkan berdampak terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

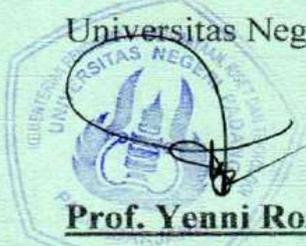
LEMBAR PENGESAHAN

Dengan persetujuan Komisi Promotor/Pembahas/Penguji telah disahkan
Disertasi atas nama :

Nama : **Yarman**
NIM. : 1304348

melalui ujian terbuka pada tanggal 22 Februari 2021

Direktur Pascasarjana
Universitas Negeri Padang,



Prof. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D.

NIP. 19620919 198703 2 002

Koordinator Program Studi,

Prof. Dr. Ahmad Fauzan

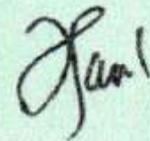
NIP. 19660430 199001 1 001

PERSETUJUAN KOMISI PROMOTOR/PENGUJI

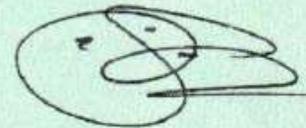
Nama : **Yarman**
NIM. : 1304348

Komisi Promotor/Penguji

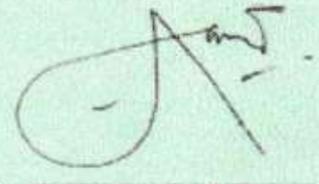
Prof. Dr. Ahmad Fauzan
(Ketua Promotor/Penguji)



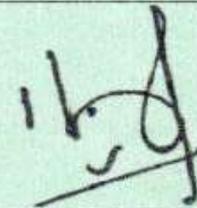
Prof. Dr. Lufri, M.S.
(Promotor/Penguji)



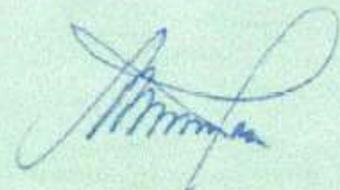
Dr. Armianti, M.Pd.
(Promotor/Penguji)



Prof. Dr. Yerizon, M.Si
(Pembahas/Penguji)



Prof. Dr. Mudjiran, M.S., Kons.
(Pembahas/Penguji)



Prof. Dr. Edi Syahputra, M.Pd.
(Penguji Luar Institusi)



SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, disertasi dengan judul “Pengembangan *Local Instructional Theory* untuk Perkuliahan Persamaan Diferensial Biasa” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Promotor.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Februari 2021

Saya yang Menyatakan



Yarman
NIM 1304348

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah dihaturkan ke hadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan taufiq, dan hidayahNya kepada penulis sehingga dapat merampungkan disertasi yang berjudul **“Pengembangan *Local Instructional Theory* untuk Perkuliahan Persamaan Diferensial Biasa”**. Shalawat beriring salam dihadiahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Disertasi ini merupakan satu diantara beberapa persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Doktor Ilmu Pendidikan pada Pascasarjana Universitas Negeri Padang. Selama penyelesaian disertasi ini penulis telah banyak mendapatkan bimbingan, masukan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc., Bapak Prof. Dr. Lufri, M.S., dan Ibu Dr. Armiami, M.Pd., tim promotor yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan sehingga disertasi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Mudjiran, M.S., Kons., dan Bapak Prof. Dr. Yerizon, M.Si., tim pembahas yang telah memberikan berbagai masukan demi kesempurnaan disertasi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Edi Syahputra, M.Pd., penguji luar institusi yang telah memberikan berbagai masukan demi kesempurnaan disertasi ini.
4. Bapak Drs. Hendra Syarifuddin, M.Si., Ph.D., Bapak Dr. Dony Permana, M.Si., Ibu Dr. Elita Zusti Jamaan, M.A., dan Bapak Dr. Abdurrahman, M.Pd., tim validator yang telah memberikan saran dan masukan terhadap instrumen dan produk disertasi ini.
5. Ibu Prof. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D, Bapak Prof. Dr. Atmazaki, M.Pd., dan Bapak Prof. Dr. Dedi Hermon, M.Pd., berturut-turut Direktur, Wakil Direktur I, dan Wakil Direktur II Program Pascasarjana UNP yang telah memotivasi dan memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan disertasi ini.
6. Bapak dan Ibu tim pengampu mata kuliah Persamaan Diferensial Biasa pada Jurusan Matematika FMIPA UNP yang telah memberikan masukan dan berbagi pengalaman dalam mengajarkan topik persamaan diferensial biasa

orde-1, sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam menyusun desain awal produk penelitian ini.

7. Mahasiswa Program Studi Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNP Angkatan 2018 yang telah bersedia menjadi subjek penelitian.
8. Dosen Program Studi Ilmu Pendidikan Program Doktor beserta staf Program Pascasarjana UNP.
9. Pimpinan fakultas, ketua jurusan, dosen, dan staf Jurusan Matematika FMIPA UNP yang telah memotivasi dan memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan disertasi ini.
10. Rekan-rekan seperjuangan dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang juga berkontribusi dalam penyelesaian disertasi ini.

Semoga segala bentuk sumbangsih yang telah diberikan dinilai sebagai amal ibadah yang diridhoi oleh Allah SWT, Aamiin yaa rabbal alamin.

Menyadari disertasi ini masih terdapat beberapa kekurangan, maka segala bentuk kritik dan saran demi kesempurnaannya sangat diharapkan. Semoga disertasi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pendidikan. Aamiin.

Padang, Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERSETUJUAN KOMISI PROMOTOR/PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	11
C. Tujuan Penelitian	11
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	12
E. Pentingnya Penelitian	13
F. Asumsi dan Batasan Penelitian	14
G. Defenisi Istilah	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	18
A. Landasan Teori	18
1. Landasan Filosofis	18
2. <i>Realistic Mathematics Education</i>	25
3. <i>Local Instructional Theory</i>	30
4. Persamaan Diferensial Biasa	32
5. Kemampuan Komunikasi Matematis	34
B. Kerangka Konseptual	38
BAB III METODE PENELITIAN	41
A. Model Pengembangan	41
B. Prosedur Penelitian	42
C. Teknik Pengumpulan Data	49
D. Teknik Analisis Data	53

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	58
A. Hasil Penelitian	58
1. Hasil <i>Preliminary Research</i>	58
a. Hasil Analisis Kebutuhan	58
b. Hasil Analisis Kurikulum	59
c. Hasil Analisis Konsep	61
d. Hasil <i>Review Literature</i>	62
2. Hasil <i>Prototyping Phase</i>	64
a. Hasil Desain <i>Prototype</i>	65
1) Hasil Desain <i>Prototype</i> HLT	65
2) Hasil Desain BPKD	85
3) Hasil Desain BPKM	92
b. Hasil Evaluasi Formatif	99
1) Hasil <i>Self Evaluation</i>	99
2) Hasil <i>Expert Review</i>	104
3) Hasil <i>One to one Evaluation</i>	107
4) Hasil <i>Small Group Evaluation</i>	124
3. Hasil Penelitian <i>Assesment Phase</i>	130
a. Hasil Field Test	130
b. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	137
B. Pembahasan	140
C. Keterbatasan Penelitian	147
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	148
A. Kesimpulan	148
B. Implikasi	149
C. Saran	150
DAFTAR PUSTAKA	151
LAMPIRAN	159

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Langkah-langkah Pembelajaran RME	29
2. Deskripsi Kegiatan pada Fase <i>Preliminary Research</i>	43
3. Ringkasan Teknik Pengumpulan Data, Instrumen Penelitian, dan Hasil Validasi Instrumen	51
4. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	53
5. Kriteria Hasil Uji Validitas	54
6. Kriteria ICC	55
7. Kriteria Praktikalitas	56
8. Rubrik Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis	56
9. Hasil Analisis Kurikulum	60
10. Rekomendasi Validator terhadap Prototipe 2	104
11. Perbandingan HLT Sebelum dan Sesudah Validasi	105
12. Perbandingan BPKD Sebelum dan Sesudah Validasi	106
13. Perbandingan BPKM Sebelum dan Sesudah Validasi	107
14. Hasil Validasi dan ICC Produk Pengembangan LIT Berbasis RME.	107
15. Revisi BPKM (LKM-1) Berdasarkan Hasil <i>One to One Evaluation</i>	123
16. Hasil Uji Kepraktisan Desain pada <i>Small Group</i>	130
17. Hasil Uji Kepraktisan Desain pada <i>Field Test</i>	136
18. Deskripsi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	137

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1	Jawaban Mahasiswa-1 untuk Soal Nomor 1	3
2	Jawaban Mahasiswa-2 untuk Soal Nomor 1	4
3	Jawaban Mahasiswa-3 untuk Soal Nomor 3	5
4	Evaluasi Formatif	44
5	Diagram Alir Prosedur Penelitian	48
6	Konsep-konsep Esensial PDB Orde-1.....	61
7	Rancangan Alur Pembelajaran PDB	65
8	<i>Iceberg</i> PDB Variabel Terpisah	67
9	Masalah kontekstual HLT Pertama	67
10	<i>Iceberg</i> PDB Eksak	71
11	Pendaki <i>Mount Everest</i>	72
12	<i>Iceberg</i> PDB Faktor Integrasi	75
13	Proses Campuran dalam Wadah	75
14	<i>Iceberg</i> PDB Linier	78
15	Rangkaian Listrik RL Seri	79
16	<i>Iceberg</i> PDB Bernoulli	82
17	Toko Buku	83
18	Rancangan Awal <i>Cover</i> BPKD	86
19	Tampilan Kata Pengantar dalam BPKD	87
20	Tampilan Petunjuk Penggunaan dalam BPKD	88
21	Tampilan Pendahuluan Pembelajaran pada BPKD	89
22	Tampilan Tujuan Pembelajaran pada BPKD	89
23	Tampilan Salah satu <i>Iceberg</i> dalam BPKD	90
24	Tampilan Alokasi Waktu dan Referensi dalam BPKD	90
25	Salah Satu Tampilan PBM dalam BPKD	91
26	Rancangan Awal Cover BPKM	93
27	Tampilan Kata Pengantar BPKM	94

28	Tampilan Petunjuk Penggunaan BPKM	94
29	Tampilan Tujuan Pembelajaran pada BPKM	95
30	Tampilan Informasi Pendukung pada BPKM	96
31	Tampilan Alokasi waktu dan Referensi pada BPKM	96
32	Tampilan Masalah Kontekstual dalam BPKM	97
33	Tampilan Tahap-tahap Pembelajaran pada BPKM	98
34	Tampilan Contoh Soal Latihan dalam BPKM	99
35	Cuplikan Tampilan HLT Sebelum dan Sesudah Revisi	101
36	Revisi HLT dari Aspek Bahasa	103
37	Cuplikan Beberapa Kesalah Aspek Bahasa	104
38	Jawaban Mahasiswa Kelompok Rendah untuk Kegiatan 1.1	110
39	Jawaban Mahasiswa Kelompok Rendah untuk Kegiatan 1.2	111
40	Jawaban Akhir untuk Kegiatan 1.2	112
41	Jawaban Mahasiswa Kelompok Rendah untuk Kegiatan 1.3	113
42	Jawaban Akhir untuk Kegiatan 1.3	113
43	Jawaban Mahasiswa Kelompok Sedang untuk Kegiatan 1.1	114
44	Jawaban Mahasiswa Kelompok Sedang untuk Kegiatan 1.2	115
45	Jawaban Mahasiswa Kelompok Sedang untuk Kegiatan 1.3	116
46	Jawaban Mahasiswa Kelompok Sedang untuk Kegiatan 1.3 Sebelum Jawaban di Gambar 45	116
47	Jawaban Mahasiswa Kelompok Tinggi untuk Kegiatan 1.1	117
48	Jawaban Mahasiswa Kelompok Tinggi untuk Kegiatan 1.2	118
49	Jawaban Mahasiswa Kelompok Tinggi untuk Kegiatan 1.3	119
50	Cuplikan Jwaban Mahasiswa pada Tahap Matematisasi Horizontal..	126
51	Cuplikan Jwaban Mahasiswa pada Tahap Matematisasi Vertikal	128
52	Cuplikan Jwaban Mahasiswa pada Tahap Matematisasi Horizontal..	132
53	Cuplikan Jwaban Mahasiswa pada Tahap Matematisasi Vertikal	134
54	Hasil Uji Asumsi Kenormalan	138
55	Hasil Uji Asumsi Kehomogenan Variansi	138
56	Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Populasi dengan Uji-t	139

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Pedoman Wawancara dengan Mahasiswa	159
2. Instrumen Wawancara dengan Mahasiswa	160
3. Lembar Validasi Instrumen Pedoman Wawancara dengan Mahasiswa	161
4. Hasil Validasi Instrumen Wawancara dengan Mahasiswa	163
5. Kisi-kisi Daftar Cek	165
6. Instrumen Daftar Cek	166
7. Lembar Validasi Instrumen Daftar Cek	168
8. Hasil Validasi Instrumen Daftar Cek	170
9. Hasil Rancangan Awal HLT-1	172
10. Hasil Rancangan Awal HLT-2	180
11. Hasil Rancangan Awal HLT-3	187
12. Hasil Rancangan Awal HLT-4	196
13. Hasil Rancangan Awal HLT-5	202
14. Kisi-kisi Instrumen <i>Self Evaluation</i> HLT	209
15. Instrumen <i>Self Evaluation</i> HLT	211
16. Kisi-kisi Instrumen Validasi HLT oleh <i>Expert Review</i>	213
17. Instrumen Validasi HLT oleh <i>Expert Review</i>	214
18. Lembar Validasi Instrumen Validasi HLT oleh Expert Review	217
19. Hasil Validasi Instrumen Validasi HLT oleh Expert Review	219
20. Hasil Analisis Validasi HLT	221
21. Kisi-kisi Validasi BPKD oleh <i>Expert Review</i>	223
22. Instrumen Validasi BPKD oleh <i>Expert Review</i>	224
23. Lembar Validasi Instrumen Validasi BPKD oleh <i>Expert Review</i>	227
24. Hasil Validasi Instrumen Validasi BPKD oleh <i>Expert Review</i>	229
25. Hasil Analisis Validasi BPKD oleh Expert Review	231
26. Kisi-kisi Validasi BPKM oleh <i>Expert Review</i>	233
27. Instrumen Validasi BPKM oleh <i>Expert Review</i>	234

28.	Lembar Validasi Instrumen Validitas BPKM oleh <i>Expert Review</i>	237
29.	Hasil Validasi Instrumen Validitas BPKM oleh <i>Expert Review</i>	239
30.	Hasil Analisis Validitas BPKM oleh <i>Expert Review</i>	241
31.	Kisi-kisi Pedoman Wawancara pada <i>One to One Evaluation</i> dan <i>Small Group</i>	243
32.	Lembar Pedoman Wawancara pada <i>One to One Evaluation</i> dan <i>Small Group</i>	243
33.	Lembar Validasi Pedoman Wawancara pada <i>One to One Evaluation</i> dan <i>Small Group</i>	245
34.	Hasil Validasi Pedoman Wawancara pada <i>One to One Evaluation</i> dan <i>Small Group</i>	247
35.	Instrumen Pedoman Observasi pada <i>One to One Evaluation, Small Group, dan Field Test</i>	250
36.	Instrumen Validasi Pedoman Observasi pada <i>One to One Evaluation, Small Group, dan Filed Test</i>	252
37.	Hasil Validasi Instrumen Pedoman Observasi pada <i>One to One Evaluation, Small Group, dan Field Test</i>	254
38.	Kisi-kisi Angket Praktikalitas <i>Small Group</i> dan <i>Field Test</i>	256
39.	Angket Praktikalitas <i>Small Group</i> dan <i>Field Test</i>	257
40.	Lembar Validasi Angket Praktikalitas <i>Small Group</i> dan <i>Field Test</i>	259
41.	Hasil Validasi Instrumen Angket Praktikalitas <i>Small Group</i> dan <i>Field Test</i>	261
42.	Hasil Uji Praktikalitas pada <i>Small Group</i>	263
43.	Hasil Uji Praktikalitas pada <i>Field Test</i>	265
44.	Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	266
45.	Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	267
46.	Lembar Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	268
47.	Hasil Validasi Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis	270
48.	Rubrik Penskoran Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis	272
49.	Hasil Uji Coba Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis	273
50.	Produk Penelitian (LIT, BPKM, dan BPKD)	296

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Persamaan diferensial biasa (PDB) adalah bagian dari matematika yang termasuk kelompok matematika terapan. Persamaan diferensial biasa ini memiliki banyak terapan dalam kehidupan nyata. Selain memiliki terapan di bidang matematika sendiri juga memiliki terapan yang cukup luas pada berbagai disiplin ilmu, diantaranya bidang biologi, fisika, kimia, teknik, kedokteran, dan ekonomi (Arslan, 2010; Santosa & Pamuntjak, 2010; Yarman, 2015; Khotimah & Masduki, 2016).

Persamaan diferensial biasa ini menjadi semakin penting dengan adanya terapan yang cukup luas ini, dan beberapa perguruan tinggi menjadikannya sebagai mata kuliah wajib bagi mahasiswanya. Keadaan ini terlihat dari kurikulum-kurikulum Program Studi Matematika ataupun Pendidikan Matematika dari beberapa perguruan tinggi. Di antara perguruan tinggi tersebut adalah UI, IPB, ITB, UGM, ITS, UNJ, UPI Bandung, UNNES, UNESA, UM, UNM, dan UNP. Semuanya menempatkan PDB sebagai mata kuliah wajib dalam kurikulumnya.

Pentingnya mata kuliah PDB ini juga dapat dilihat dari banyaknya penelitian yang dilakukan tentang mata kuliah ini, baik penelitian tingkat nasional maupun internasional. Ruang lingkup penelitiannya terfokus kepada dua hal yaitu yang berkaitan dengan masalah konten mata kuliahnya dan yang berkaitan dengan masalah pembelajarannya (Arslan, 2010; Czocher & Bakker, 2010; Bibi, 2017).

Peran PDB juga sangat penting dalam teknologi modern untuk memecahkan berbagai masalah kehidupan nyata. Namun ironisnya dari beberapa hasil penelitian yang dilakukan, pembelajaran PDB yang terjadi di beberapa perguruan tinggi banyak menemui permasalahan sehingga belum bisa mencapai hasil yang optimal. Di antara permasalahan tersebut adalah (1) meskipun mahasiswa berhasil dengan sukses mendapatkan solusi aljabar dari PDB, namun mereka tidak memahami interpretasi dari solusi tersebut; (2) mahasiswa yang telah lulus mata kuliah PDB tidak dapat mengaplikasikan ilmunya ke dalam mata kuliah tingkat lanjutan yang terkait; dan (3) struktur buku-buku teks PDB yang dipakai kebanyakan lebih abstrak dan prosedural. Situasi ini kontradiksi dengan PDB sebagai mata kuliah matematika terapan yang banyak berkontribusi dalam kehidupan nyata (Arslan, 2010; Czocher & Bakker, 2010).

Pada Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang, mahasiswa juga mengalami beberapa masalah dalam perkuliahan PDB. Masalah yang sering dialami mahasiswa tersebut adalah dalam hal: (1) menentukan klasifikasi dari PDB menurut orde, pangkat, dan kelinierannya; (2) memilih algoritma yang tepat untuk menentukan solusi PDB; (3) menggunakan pengetahuan prasyarat berupa turunan dan integral dalam mencari solusi analitis dari PDB; (4) melukis grafik dari solusi umum PDB; (5) mendisain model matematis berupa PDB dari masalah kontekstual; dan (6) menginterpretasikan solusi model matematis berupa PDB dari masalah kontekstual.

Berikut ini beberapa cuplikan masalah yang dialami mahasiswa dalam mencari solusi umum dari PDB $(2x^2 + 2xy + y^2) dx + (x^2 + 2xy - y^2) dy = 0$. Jawaban mahasiswa pertama terlihat pada Gambar 1.

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \text{ a) } & (2x^2 + 2xy + y^2) dx + (x^2 + 2xy - y^2) dy = 0 \\ \Leftrightarrow & \int (2x^2 + 2xy + y^2) dx + \int (x^2 + 2xy - y^2) dy = C \\ & \frac{1}{3} \cdot 2x^3 + \frac{1}{2} \cdot 2x^2y + xy^2 + x^2y + xy^2 - \frac{1}{3}y^3 = C \\ & \frac{1}{3} \cdot 2x^3 + x^2y + xy^2 + x^2y + xy^2 - \frac{1}{3}y^3 = C \\ & \underline{\hspace{10em}} \cdot 3 \\ & 2x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + 3x^2y + 3xy^2 - y^3 = C \\ & 2x^3 + 6x^2y + 6xy^2 - y^3 = C // \end{aligned}$$

Gambar 1. Jawaban Mahasiswa ke-1 untuk Soal Nomor 1

Jawaban dalam Gambar 1 memperlihatkan mahasiswa tidak bisa menentukan klasifikasi dari PDB. Hal ini bisa terdeteksi dari baris kedua jawaban, dimana mahasiswa langsung saja mengintegrasikan soal yang ada tanpa melakukan manipulasi aljabar (manipulasi matematika) untuk menemukan bentuk umum dari PDB tersebut. Apabila bentuk umumnya tidak diketahui oleh mahasiswa, ini berarti klasifikasi dari PDB juga tidak diketahui. Padahal untuk dapat menentukan solusi PDB harus tahu terlebih dahulu klasifikasinya. Ini disebabkan untuk setiap jenis PDB memiliki teknik atau algoritma solusi yang berbeda-beda pula. Jadi dari jawaban yang diberikan ini, kesulitan yang dialami mahasiswa dapat dikategorikan dalam dua hal yaitu kesulitan mengklasifikasikan PDB dan kesulitan dalam memilih algoritma penyelesaiannya. Selain itu, dilihat dari tidak dilakukannya manipulasi matematika oleh mahasiswa pada jawaban ini, dapat pula dikatakan

mahasiswa mengalami permasalahan dalam kemampuan komunikasi matematis, karena “melakukan manipulasi matematis” merupakan satu diantara indikator komunikasi matematis.

Gambar 2 menyajikan jawaban mahasiswa kedua untuk soal No.1.

$$\begin{aligned}
 & 1. a. (2x^2 + 2xy + y^2) dx + (x^2 + 2xy - y^2) dy = 0 \\
 & \text{misal } \frac{y}{x} = u \quad dy = u dx + x du \\
 & \left(\frac{2x^2}{x^2} + \frac{2xy}{x^2} + \frac{y^2}{x^2} \right) dx + \left(\frac{x^2}{x^2} + \frac{2xy}{x^2} - \frac{y^2}{x^2} \right) dy = 0 \\
 & \left(2 + 2\frac{y}{x} + \frac{y^2}{x^2} \right) dx + \left(1 + \frac{2y}{x} - \frac{y^2}{x^2} \right) dy = 0 \\
 & (2 + 2u + u^2) dx + (1 + 2u - u^2)(u dx + x du) = 0 \\
 & (2 + 2u + u^2) dx + (u + 2u^2 - u^3) dx + (x + 2ux - u^2x) du = 0 \\
 & (2 + 3u + 3u^2 - u^3) dx + (x + 2ux - u^2x) du = 0 \\
 & \int (2 + 3u + 3u^2 - u^3) dx + \int (x + 2ux - u^2x) du \\
 & (2x + 3ux + 3u^2x - u^3x + C) + (xu + u^2x + \frac{1}{3}u^3x + C) \\
 & \frac{u=y}{x} \rightarrow (2x + \frac{3y}{x}x + \frac{3y^2}{x^2}x - \frac{y^3}{x^3}x + C) + (x\frac{y}{x} + \frac{y^2}{x^2}x - \frac{1}{3}\frac{y^3}{x^3}x + C) \\
 & = 2x + 3y + \frac{3y^2}{x} - \frac{y^3}{x^2} + y + \frac{y^2}{x} - \frac{1}{3}\frac{y^3}{x^2} + C + C \\
 & = 2x + 4y + \frac{4y^2}{x} - \frac{1}{3}\frac{y^3}{x^2} + C = 0
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Jawaban Mahasiswa ke-2 untuk Soal No. 1

Jawaban pada Gambar 2 memperlihatkan mahasiswa mengalami masalah dalam menggunakan materi prasyarat berupa turunan dan integral. Hal ini bisa terdeteksi dari jawaban baris kesembilan Gambar 2, dimana pada baris kesembilan mahasiswa secara langsung saja mengintegrasikan langkah pada baris kedelapan. Seharusnya variabel u dan x dipisahkan terlebih dahulu, setelah itu baru bisa diintegrasikan. Akibatnya hasil integral yang diperoleh menjadi tidak benar. Dengan demikian hasil akhir yang diperoleh bukanlah merupakan solusi dari PDB yang diminta.

Masalah lain yang juga dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal kontekstual berikut.

Soal: *Data populasi suatu negara pada tahun 2000 adalah 4 juta orang. Populasi tersebut tumbuh dengan laju 2% pertahun. Dengan mengasumsikan model pertumbuhan eksponensial, tentukan waktu yang diperlukan (dalam tahun) sehingga banyaknya penduduk di negara tersebut dua kali jumlah penduduk tahun 2000.*

Jawaban mahasiswa untuk soal di atas terlihat dalam Gambar 3.

3) Diket :

$$P_0 = 4.000.000 \text{ orang} \quad t_0 = 2000$$

$$k = 0.02 = 2\%$$

$$P(t) = 2 \cdot 4.000.000 \text{ orang}$$

$$= 8.000.000$$

Dit : t ?

Jawab :

$$P(t) = P_0 e^{k(t-t_0)}$$

$$8.000.000 = 4.000.000 e^{0.02(t-2000)}$$

$$\frac{8.000.000}{4.000.000} = e^{0.02(t-2000)}$$

$$2 = e^{0.02(t-2000)}$$

$$0.02(t-2000) = \ln 2$$

$$0.02t - 40 = \ln 2$$

$$0.02t = 0.7 + 40$$

$$0.02t = 40.7$$

$$t = \frac{40.7}{0.02}$$

$$t = 2035 \text{ tahun}$$

Jadi, waktu yg diperlukan ~~waktu~~ adalah 2035 tahun

Gambar 3. Jawaban Mahasiswa ke-3 untuk Soal No. 3

Jawaban pada Gambar 3 memperlihatkan mahasiswa bermasalah dalam mendesain model matematis berupa PDB. Hal ini bisa terdeteksi dari baris kedelapan jawaban di atas, dimana mahasiswa langsung saja menuliskan model matematikanya tapi tidak dalam bentuk PDB. Padahal model itu diperoleh pada awalnya dalam bentuk PDB, sementara yang dibuat oleh mahasiswa merupakan solusi dari model PDB tersebut yang mestinya diperoleh sebelumnya. Jadi seharusnya ada proses mendapatkan modelnya dalam bentuk PDB terlebih dahulu. Setelah itu dibagian

akhir dari jawaban di atas belum terjawab pertanyaan permasalahan yang dipertanyakan dalam soal. Ini berarti mahasiswa mengalami masalah dalam menginterpretasikan solusi model matematis berupa PDB dari masalah kontekstual tersebut. Jika diperhatikan dari indikator komunikasi matematis, terlihat mahasiswa mengalami masalah dalam indikator “menarik kesimpulan dari suatu pernyataan”.

Selain permasalahan yang dialami mahasiswa di atas, kendala lain dalam perkuliahan PDB adalah pada proses pembelajaran. Alur pembelajaran yang digunakan dosen cenderung mengikuti urutan sajian materi dalam buku teks. Padahal beberapa buku teks yankebanyakan lebih abstrak dan prosedural, mengutamakan perhitungan-perhitungan yang sifatnya analitis. Lebih penting dari itu, buku teks yang ada belum memuat alur belajar yang dapat menuntun mahasiswa menemukan kembali (*reinvention*) konsep sendiri. Aktivitas pembelajaran yang dilakukan dosen dalam tahap ini diawali dari penyampaian informasi tentang materi perkuliahan yang diikuti pemberian beberapa contoh soal, dilanjutkan dengan pemberian tugas-tugas mengerjakan soal-soal oleh mahasiswa (Widjaja dkk., 2010; Turmudi, 2010; Fauzan, dkk, 2013). Kondisi seperti ini bisa membuat mahasiswa tidak dapat memaknai konsep secara utuh, karena konsep yang diterimanya tidak dapat tersimpan lama dalam ingatan mahasiswa.

Sajian buku teks seperti ini juga dapat membuat pembelajaran menjadi kering dan kurang menarik. Sebaiknya materi-materi yang bersifat abstrak dan prosedural ini diupayakan mengawalinya dengan menampilkan orientasinya dalam masalah kontekstual. Dengan cara ini diharapkan kosep-konsep yang abstrak tersebut menjadi bermakna dan menarik untuk dipelajari.

Di sisi lain sebagai bagian dari matematika, materi yang termuat dalam PDB erat pula kaitannya dengan penggunaan model, tabel, diagram, atau simbol-simbol matematika lainnya. Oleh karenanya dalam mempelajari PDB mahasiswa dituntut kemampuannya dalam menyajikan konsep-konsep PDB menggunakan model, tabel, diagram, atau simbol-simbol tersebut. Kemampuan-kemampuan ini merupakan indikator komunikasi matematis mahasiswa. Dengan begitu kemampuan komunikasi matematis mahasiswa bisa dilihat ketika mahasiswa menggunakan model, tabel, diagram, atau simbol matematika lainnya saat mencari solusi suatu masalah.

Kemampuan komunikasi matematis bisa dalam bentuk komunikasi lisan maupun tertulis. Komunikasi matematis secara lisan dapat terlihat ketika mahasiswa menyampaikan ide matematisnya kepada dosennya atau temannya di saat berlangsungnya kegiatan diskusi. Sedangkan secara tertulis, kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat ketika mahasiswa menggunakan model, tabel, diagram, atau simbol matematika lainnya untuk menyelesaikan suatu masalah. Hal ini dikarenakan hampir seluruh materi matematika menghendaki adanya penggunaan model, tabel, diagram, atau simbol lainnya (Olteanu, 2012).

Kemampuan dalam komunikasi matematis untuk perkuliahan PDB adalah hal yang sangat penting, karena dengan komunikasi matematis, mahasiswa mampu menata dan mengkonsolidasi pemikiran matematisnya, serta bisa pula mengembangkan beberapa ide matematikanya (NCTM,2000). Beberapa teknik mengembangkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa adalah melatih mereka membiasakan diri untuk mengomunikasikan ide-idenya melalui presentasi,

mendengarkan, berdiskusi, membaca, dan menulis (Yang, 2015). Setelah itu dosen harus meminta mahasiswa mengklarifikasi argumen-argumen mereka tersebut secara lisan ataupun dalam bentuk tulisan.

Kemampuan komunikasi matematis bagi guru matematika sangat penting dalam tugasnya sebagai fasilitator dan mediator pada kegiatan belajar siswanya. Oleh karena itu, calon guru matematika mestinya dibekali kemampuan komunikasi matematis yang cukup di waktu mereka kuliah. Sedapat mungkin mahasiswa diberi kesempatan yang luas, baik secara lisan maupun tertulis untuk berlatih mempresentasikan, mengklarifikasi, atau mempertahankan pendapat/gagasan matematisnya di hadapan dosennya ataupun di hadapan sesama mahasiswa lainnya. Hasil pelatihan ini diharapkan dapat membantu mereka nantinya untuk menjadi guru matematika yang professional (NCTM, 2003).

Manfaat lain memiliki kemampuan komunikasi matematis bagi seorang mahasiswa calon guru adalah mereka akan mampu memberi gambaran yang wajar tentang matematika kepada siswanya nanti, sehingga secara bertahap pandangan siswa tentang matematika yang sulit dan sangat abstrak akan semakin berkurang. Apabila sebagian besar siswa tidak lagi menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit maka akan membuat mereka belajar matematika dengan rasa senang, antusias, dan percaya diri, dalam mengoptimalkan potensi yang dimilikinya.

Inovasi yang bisa dikerjakan agar kemampuan komunikasi matematis mengalami peningkatan adalah menggunakan pendekatan perkuliahan yang dapat memancing keingintahuan, kepercayaan diri, dan ketekunan mahasiswa. Pendekatan pembelajaran yang dapat mawadahi kebutuhan tersebut mestinya

adalah pendekatan perkuliahan berorientasi *student centered*. Satu diantara pendekatan pembelajaran yang memenuhi ini adalah pendekatan pendidikan matematika realistik atau *Realistic Mathematics Education* (RME) yang dapat memfasilitasi mahasiswa melakukan aktivitas penemuan. Dalam hal ini mahasiswa dimotivasi untuk mencari solusi masalah PDB yang ada menggunakan cara mereka sendiri (Kwon, 2002).

Mencermati masalah yang terjadi, peneliti berargumen bahwa pendekatan RME berpotensi untuk mengatasi permasalahan tersebut, sebab RME bertujuan untuk mengubah pendidikan matematika sedemikian rupa sehingga sebagian besar mahasiswa dapat melakukan dan menikmati matematika, memecahkan masalah matematika, dan mengembangkan pengetahuan dan keterampilan matematika (Sembiring dkk., 2010). Pembelajaran PDB dengan pendekatan RME difokuskan pada bagaimana materi PDB dibelajarkan dan bagaimana mahasiswa belajar PDB di kelas secara bermakna. Untuk mencapai tujuan ini, perlu dikembangkan *local instructional theory* (LIT) berbasis pendekatan RME.

Selain itu masalah kontekstual di RME tidak berdiri sendiri juga tergantung pada masalah kontekstual sebelumnya dan sesudahnya. Masalah itu harus dipandang sebagai rangkaian kegiatan, tidak bisa dia terpisah-pisah. Jadi harus ada keterkaitan antara soal kontekstual I, II, dst. Sementara di PBL dan PJBL itu tidak dibicarakan, yang penting untuk memulai pembelajaran menggunakan masalah kontekstual yang dekat dengan keseharian mahasiswa. Jadi masalah matematika yang bisa di matematikakan, dan matematika yang dimunculkan adalah matematika yang kita harapkan dapat menemukan konsep matematika yang dituju. Jadi tidak

sembarang tidak semua masalah kontekstual bisa digunakan. Hal inilah yang harus betul-betul dipikirkan dalam mendesain alur belajar. Kalau tidak ditemukan masalah kontekstual yang maka tidak bisa ditemukan konsep yang dituju. Inilah yang meenjadi perbedaan dasar dari RME dengan PBL dan PJBL.

Local instructional theory adalah suatu teori spesifik tentang bagaimana membelajarkan suatu topik matematika sehingga mahasiswa memperoleh pengalaman belajar yang bermakna. LIT memuat urutan kegiatan dan tugas yang mendukung pengembangan pemahaman mahasiswa tentang tujuan pembelajaran yang spesifik (Simon, 1995; Gravemeijer & Cobb, 2013). LIT sangat membantu menjembatani kerja peneliti dan praktisi (Larson, 2017)), serta membantu dosen mengevaluasi dan memikirkan kembali pembelajaran yang telah dilakukan (Daro, 2011; Bahamonde, 2016).

Penelitian tentang LIT berbasis RME telah banyak dilakukan sebelumnya. Fauzan (2002), Widjaja dkk. (2010), Ramirez & Solis (2016), dan Fauzan dkk. (2017a, 2017b, 2018), mengembangkan beberapa LIT untuk mempelajari matematika pada tingkat pendidikan dasar dan menengah, sedangkan Kwon (2002), Prahmana & Kusuma (2016), dan Webb dkk (2011) mengembangkan LIT untuk beberapa mata kuliah. Secara umum, hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa LIT berbasis RME sangat membantu mahasiswa dalam mengkonstruksi pemahaman terhadap konsep-konsep matematika, serta membantu meningkatkan kemampuan matematis mereka.

Dari beberapa argumentasi di atas, dipandang perlu untuk melakukan penelitian berjudul: Pengembangan *Local Instructional Theory* untuk Perkuliahan Persamaan Diferensial Biasa.

B. Rumusan Masalah

Pada penelitian ini yang menjadi rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik *local instructional theory* berbasis RME untuk topik PDB orde-1 yang memenuhi kriteria valid?
2. Bagaimanakah karakteristik *local instructional theory* berbasis RME untuk topik PDB orde-1 yang memenuhi kriteria praktis?
3. Bagaimanakah karakteristik *local instructional theory* berbasis RME untuk topik PDB orde-1 yang efektif sehingga berdampak terhadap kemampuan komunikasi matematis mahasiswa?

C. Tujuan Penelitian

Sebagai tujuan penelitian sesuai dengan rumusan masalah di atas, adalah sebagai berikut.

1. Mengungkap karakteristik *local instructional theory* berbasis RME untuk topik PDB orde-1 yang valid.
2. Mengungkap karakteristik *local instructional theory* berbasis RME untuk topik PDB orde-1 yang praktis.
3. Mengungkap karakteristik *local instructional theory* berbasis RME untuk topik PDB orde-1 yang efektif dan berdampak terhadap kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah *local instructional theory* berbasis RME dari perkuliahan PDB yang valid, praktis, dan efektif. Produk ini diharapkan memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. *Local instructional theory* sebagai produk hasil penelitian memuat aktivitas pembelajaran (*learning activities*) berupa alur belajar (*learning trajectory*) topik PDB orde-1 yang relevan dengan pemikiran aktual dari mahasiswa. Alur belajar dimulai dari mahasiswa membahas permasalahan kontekstual menggunakan berbagai strategi untuk mendapatkan model sendiri untuk menjembatani jalan pikiran mahasiswa dalam rangka menemukan kembali konsep PDB orde-1.
2. Tujuan pembelajaran (*learning goals*) yang dirumuskan dalam LIT dikaitkan dengan indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis mahasiswa, sehingga melalui LIT ini dapat dikembangkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa di saat mempelajari topik PDB orde-1.
3. Hipotesis proses pembelajaran yang terdapat dalam LIT adalah prediksi dari berbagai kegiatan yang kemungkinan akan dilakukan mahasiswa dalam proses pembelajaran topik PDB orde-1 yang dilengkapi dengan antisipasi dosen untuk mengarahkan mahasiswa jika ada yang mengalami kesulitan menemukan kembali konsep PDB orde-1.
4. Buku panduan kegiatan mahasiswa (BPKM) adalah fasilitas pendukung pembelajaran untuk mengimplementasikan LIT yang memuat panduan aktivitas yang dijalani mahasiswa untuk mengeksplorasi dan menemukan kembali konsep PDB orde-1 menurut teori yang benar (*state of the art*) memanfaatkan masalah

kontekstual. Selanjutnya, dengan menggunakan bermacam strategi mahasiswa mendapatkan model sendiri (model non formal) yang akan menghubungkan jalan pikiran mahasiswa dalam menemukan model formal dari konsep PDB.

5. Buku panduan kerja dosen (BPKD) adalah fasilitas pendukung pembelajaran yang digunakan oleh dosen dalam mengimplementasikan LIT dan BPKM yang berisi stimulasi dosen agar mahasiswa melakukan proses berpikir sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

E. Pentingnya Penelitian

Penelitian dilakukan untuk memperoleh LIT berbasis RME dari topik PDB orde-1, karena proses perkuliahan yang berlangsung sebelumnya lebih banyak secara teoritik dan mekanistik. Pendekatan perkuliahan didominasi oleh dosen, dan pembelajaran belum bermakna. Oleh karena itu diperlukan LIT yang dapat mengakomodir semua kekurangan di atas, dalam hal ini materi yang termuat dalam LIT berbasis pendekatan RME dipilih dari topik PDB orde-1. LIT dipilih karena memanfaatkan permasalahan kontekstual sebagai titik awal pembelajaran. Memanfaatkan proses matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal mahasiswa diharapkan mampu menemukan kembali (*reinvention*) dan mengonstruksi konsep-konsep. Alasan pentingnya dikembangkan desain pembelajaran berupa LIT berbasis RME secara rinci adalah sebagai berikut.

1. Belum tersedia LIT berbasis RME untuk topik PDB orde-1 yang dapat membantu mahasiswa mempelajari topik PDB orde-1 secara bermakna.
2. *Local instructional theory* berbasis RME merupakan salah satu alternatif desain pembelajaran topik PDB orde-1 yang memanfaatkan matematisasi

horizontal dan matematisasi vertikal, sehingga dapat diatasi aktivitas pembelajaran yang hanya berfokus pada prosedur perhitungan semata.

3. *Local instructional theory* berbasis RME merupakan satu alternatif desain perkuliahan yang mampu membekali mahasiswa meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya.
4. *Local instructional theory* berbasis RME yang dihasilkan menjadi salah satu referensi bagi para pengajar, dan peneliti yang ingin melakukan inovasi pada mata kuliah Persamaan Diferensial Biasa di tingkat perguruan tinggi.
5. Pembelajaran menggunakan LIT berbasis RME dapat membantu dosen memprediksi berbagai kemungkinan aktivitas berpikir mahasiswa dan menyiapkan antisipasi dosen untuk mengarahkan mahasiswa jika ada yang mengalami kesulitan, sehingga mahasiswa terfasilitasi dalam menemukan konsep sesuai dengan tujuan mempelajari topik PDB orde-1.

F. Asumsi dan Batasan Penelitian

1. Asumsi Penelitian

Sebagai asumsi penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Dosen mampu melaksanakan pembelajaran dengan memanfaatkan HLT berbasis RME yang di implimentasikan melalui BPKD dan BPKM.
- b. Produk akhir yang dihasilkan adalah LIT berbasis RME sebagai hasil pengembangan HLT topik PDB orde-1 yang dilakukan secara siklik sesuai dengan tahapan *design research*.

- c. Buku panduan kerja dosen (BPKD) dan BPKM disusun mengacu kepada HLT yang ada sesuai dengan prinsip-prinsip RME serta mengaitkannya dengan indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

2. Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada beberapa hal sebagai berikut.

- a. Topik PDB orde-1 dalam penelitian ini dibatasi pada persamaan diferensial variabel terpisah, eksak, faktor integrasi, linier, dan Bernoulli.
- b. Perangkat yang digunakan dalam mengimplemtasikan LIT terbatas hanya pada BPKD dan BPKM.
- c. *Local instructional theory* yang dihasilkan dari penelitian ini, uji cobanya terbatas hanya kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP.

G. Definisi Istilah

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam memaknai beberapa istilah yang terdapat dalam penelitian ini, dipandang perlu untuk mendefinisikan istilah-istilah sebagai berikut.

1. *Local instructional theory* adalah alur belajar (*learning trajectory*) topik PDB orde-1 beserta aktivitas-aktivitas untuk mendukung pembelajaran tersebut.
2. *Local instructional theory* adalah salah satu kiat pembelajaran yang dikembangkan dari HLT secara siklik yang terdiri dari komponen-komponen tujuan (*learning goal*) dari aktivitas-aktivitas yang ada, sekumpulan aktivitas pembelajaran (*learning activities*), dan hipotesis berkaitan dengan bagaimana cara mahasiswa berpikir dan belajar (*hypothetical learning process*) yang berisi

dugaan (*conjecture*) serta beberapa antisipasi yang disiapkan bagi mahasiswa dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran.

3. Persamaan Diferensial Biasa (PDB) adalah satu mata kuliah wajib yang terdapat pada kurikulum Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.
4. Persamaan Diferensial Biasa orde-1 adalah satu topik yang terdapat dalam mata kuliah PDB.
5. *Realistic mathematics education* (RME) adalah pendekatan pembelajaran matematika yang memandang matematika sebagai aktivitas manusia dan proses pembelajaran matematika sebagai melakukan (*doing*) matematika. Penyelesaian masalah kontekstual menjadi bagian terpenting dari RME.
6. Kemampuan komunikasi matematis ialah kemampuan yang dimiliki mahasiswa untuk menyampaikan suatu hal yang diketahuinya tentang materi PDB lewat aktivitas dialog atau saling hubungan yang terjadi di lingkungan kelas, di mana terjadi pertukaran pesan. Pesan tersebut berisi materi PDB yang sedang dipelajari mahasiswa, umpamanya dalam bentuk konsep, rumus, atau strategi menyelesaikan masalah. Pihak yang terkait dengan peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah dosen dan mahasiswa. Cara pengalihan pesannya dapat dilakukan dalam bentuk lisan ataupun tulisan.
7. *Local instructional theory* pembelajaran dikatakan valid, jika alur belajar yang disajikan dalam bentuk BPKD dan BPKM dinyatakan oleh beberapa orang pakar sebagai produk yang layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

8. *Local instructional theory* pembelajaran dikatakan praktis, jika dosen dapat menggunakan BPKD dan mahasiswa dapat menggunakan BPKM sesuai dengan kriteria yang diharapkan. Kriteria tersebut adalah (a) rata-rata hasil uji kepraktisan oleh praktisi minimal memenuhi kriteria praktis, dan (b) rata-rata hasil dari keterlaksanaan HLT dalam pembelajaran yang dilakukan melalui pengisian angket kepraktisan oleh dosen mahasiswa mata kuliah di kelas uji coba minimal memenuhi kriteria mudah digunakan.
9. *Local instructional theory* pembelajaran dikatakan efektif, jika kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki mahasiswa yang pembelajarannya menggunakan LIT topik PDB orde-1 berbasis pendekatan RME lebih baik daripada mahasiswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.