



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *DISCOVERY*
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF MAHASISWA DALAM MATERI *LOCAL SUPER ANTIMAGIC*
*TOTAL FACE COLORING***

TESIS

Oleh

Devi Dwi Anggraini

NIM 170220101019

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *DISCOVERY
LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF MAHASISWA DALAM MATERI *LOCAL SUPER ANTIMAGIC
TOTAL FACE COLORING***

TESIS

Oleh

Devi Dwi Anggraini

NIM 170220101019

Dosen Pembimbing 1 : Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
Dosen Pembimbing 2 : Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D.
Dosen Penguji 1 : Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
Dosen Penguji 2 : Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.
Dosen Penguji 3 : Dr. Hobri, M.Pd.

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *DISCOVERY
LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF MAHASISWA DALAM MATERI *LOCAL SUPER ANTIMAGIC
TOTAL FACE COLORING***

TESIS

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Magister Pendidikan Matematika (S2) dan mencapai gelar Master Pendidikan

Oleh
Devi Dwi Anggraini
NIM 170220101019

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji dan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan atas dukungan dan do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya tesis ini dapat dirampungkan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya khaturkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat, Ridho, dan Rahmat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
2. Ibuku tercinta Ribut Iriani, kakakku Moch. Ika Martha Yudha Rudiansyah serta kakak perempuanku Linda Triana Dewi yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya;
3. Anggraeni, Debby Octaerdiyani, Ardhelina Widyawati, Devi Yota F.N., Irma Amelinda W., Hetis Nurma I.S., sebagai sahabat dan juga keluarga selama 6 tahun ini, yang selalu menemani disaat suka maupun duka, dan yang selalu memberi semangat dalam menyelesaikan penulisan tesis ini;
4. Teman-teman seperjuangan RG Combinatorics 2018 (Anggraeni, Rimbi, Brian, Yulianita, Putu, Selvi, Ifa) yang selalu berbagi suka maupun duka dan yang selalu memberi semangat dalam menyelesaikan penulisan tesis ini;
5. Teman-teman seperjuangan Magister Pendidikan Matematika angkatan 2017;
6. Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini

Semoga bantuan, bimbingan, dan dorongan dari semua pihak dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT dan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya. Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua, orang-orang yang saya sayangi. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang, Aamiinnn.

Jember, Januari 2019

Penulis

MOTTO

وَاتَّقُوا اللَّهَ ۖ وَيَعْلَمَ اللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

.....

“Bertakwalah pada Allah maka Allah akan mengajarimu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui segala sesuatu.”

(QS: Al Baqarah ayat 282)

“Apabila Anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka Anda telah berbuat baik terhadap diri sendiri.”

(Benyamin Franklin)

"Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya; hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah."

(Abu Bakar Sibli)

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Devi Dwi Anggraini

NIM : 170220101019

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul: “PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA DALAM MATERI *LOCAL SUPER ANTIMAGIC TOTAL FACE COLORING*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2019
Yang menyatakan,

Devi Dwi Anggraini
NIM. 170220101019

TESIS

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *DISCOVERY
LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF MAHASISWA DALAM MATERI *LOCAL SUPER ANTIMAGIC
TOTAL FACE COLORING***

Oleh

Devi Dwi Anggraini
NIM 170220101019

Dosen Pembimbing 1 : Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing 2 : Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D.

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *DISCOVERY*
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF MAHASISWA DALAM MATERI *LOCAL SUPER ANTIMAGIC*
TOTAL FACE COLORING
TESIS**

Diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Magister Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Magister Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Nama Mahasiswa : Devi Dwi Anggraini
Nim : 170220101019
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Angkatan Tahun : 2017
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 02 Desember 1994

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D
NIP. 19680802 199303 1 004

Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D.
NIP. 19670420 199201 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis berjudul *PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA DALAM MATERI LOCAL SUPER ANTIMAGIC TOTAL FACE COLORING* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 29 Januari 2019

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D
NIP. 19680802 199303 1 004

Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc., Ph.D.
NIP. 19670420 199201 1 001

Anggota 1,

Anggota 2,

Anggota 3,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc, Ph.D.
NIP. 19591220 198503 1 002

Dr. Hobri, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19730506 199702 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA DALAM MATERI *LOCAL SUPER ANTIMAGIC TOTAL FACE COLORING*; Devi Dwi Anggraini, 170220101019; 2019; 90 halaman; Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Kemampuan berpikir kreatif sangat penting di era abad ke-21, karena di era abad ke-21 setiap orang harus mempunyai keterampilan 4C's yaitu *critical thinking, communication, collaboration, dan creativity*. Namun dalam pembelajaran masih belum memaksimalkan keterampilan berpikir kreatif pada mahasiswa. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan diterapkan penelitian berbasis *Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. *Discovery Learning* adalah model mengajar yang mengatur proses pembelajaran sehingga mahasiswa tersebut memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum diketahuinya itu tidak melalui pemberitahuan, sebagian atau seluruhnya ditemukan sendiri. Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode yang menggabungkan antara metode kualitatif dan metode kuantitatif atau bisa disebut metode gabungan. Penelitian ini akan melibatkan 86 mahasiswa yang terbagi dalam dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang terdiri dari 42 mahasiswa dari kelas kontrol dan 44 mahasiswa dari kelas eksperimen. Hasil dari penelitian akan diperoleh melalui post-test dan pre-test.

Hasil penelitian ini diperoleh melalui post-test dan pre-test. Sebelum kegiatan penelitian, kami menguji homogenitas dari dua kelas dengan menggunakan hasil pretest. Hasil penelitian menunjukkan nilai sig adalah $0,913 > 0,05$, sehingga perbedaan rata-rata dua kelas tidak signifikan. Ini menyiratkan bahwa dua kelas itu homogen. Selanjutnya, kami juga menguji normalitas, dan akhirnya kami memiliki analisis data posttest. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai independent t-test terhadap post-sig s. (2-tailed) 0,000, karena $0,000 < 0,05$ maka ada perbedaan rata-rata antara nilai post-test dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sedangkan keterampilan berpikir kreatif siswa menunjukkan bahwa 39% dikategorikan sebagai berpikir kreatif tingkat sangat kreatif, 43% dikategorikan berpikir kreatif, 16% dikategorikan berpikir cukup kreatif, dan 2% dikategorikan berpikir kurang kreatif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model Discovery Learning dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA DALAM MATERI *LOCAL SUPER ANTIMAGIC TOTAL FACE COLORING*”.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember;
3. Para Dosen Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Dosen pembimbing dan Validator yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dalam penyusunan tesis ini dengan penuh kesabaran;
5. Dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membantu dalam menyempurnakan tesis ini;
6. Teman-teman angkatan 2017, terimakasih atas dukungan, motivasi, doa serta bantuannya selama ini
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu terselesainya tesis ini;.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mendapat balasan dari ALLAH SWT. Besar harapan bila segenap pemerhati memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga tesis ini dapat bermanfaat. Amin.

Jember, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

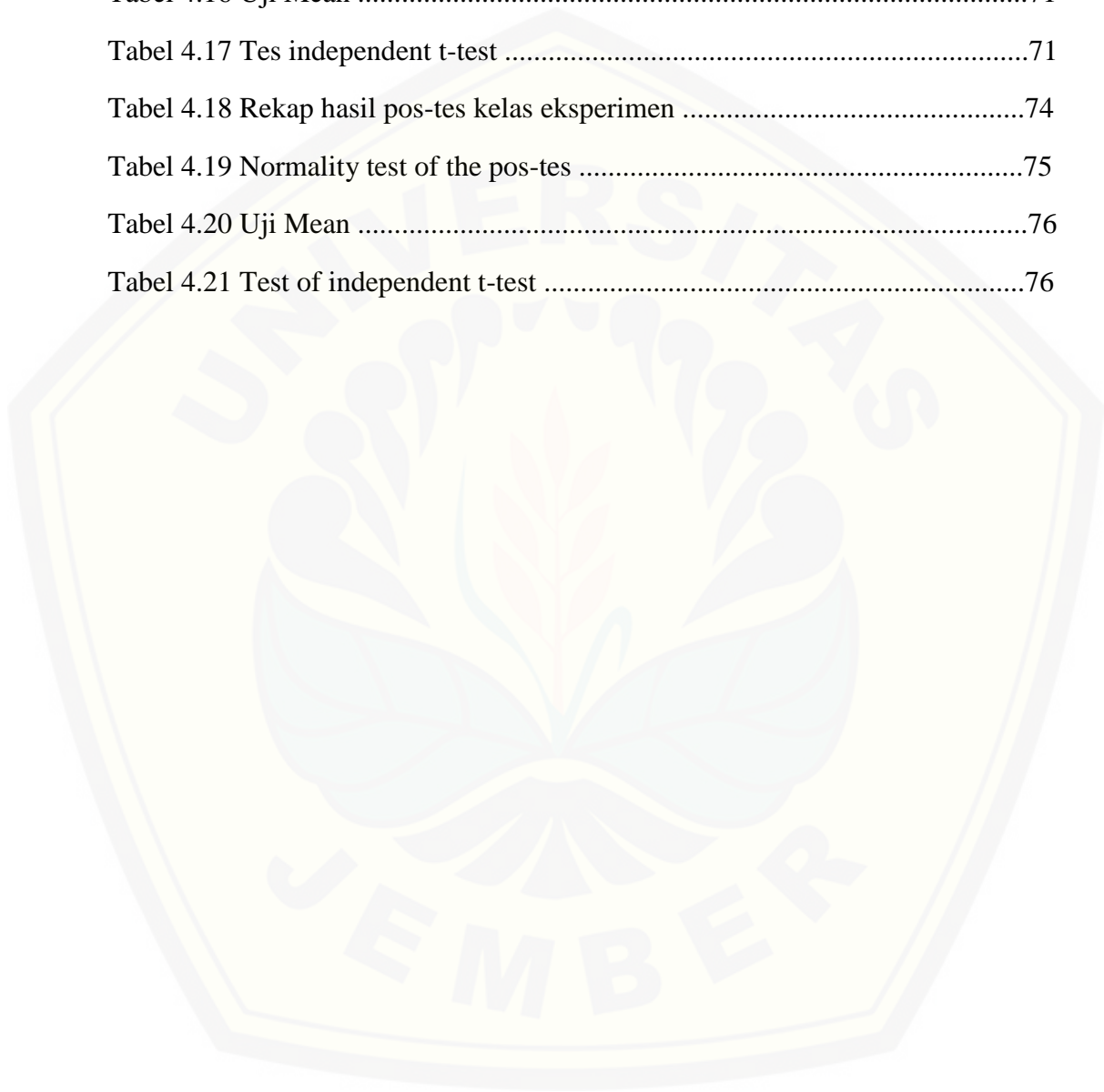
	Halaman
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN.....	vi
HALAMAN PERSETUJUAN.....	viii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ix
RINGKASAN	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB 1. PENDAHULUAN.....	4
1.1 Latar Belakang Masalah	4
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Manfaat.....	6
1.5 Kebaruan Penelitian	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pembelajaran Matematika.....	8
2.2 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	8
2.3 Kemampuan Berpikir Kreatif	12
2.4 Pemodelan Diskrit.....	19
2.5 Perangkat Pembelajaran.....	21
2.6 Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	22
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
3.3 Definisi Operasional.....	26
3.4 Rancangan Penelitian	27
3.5 Teknik Pengumpulan Data	32
3.6 Teknik dan Analisis Data	35

3.6.1 Validasi perangkat pembelajaran	35
3.6.2 Analisis Data Kepraktisan Perangkat	36
3.6.3 Analisis Data Keefektifan Perangkat	37
3.7 Potret Fase	41
3.8 Monograf	42
4.1 Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran.....	43
4.2 Hasil Pengembangan Perangkat.....	53
4.3 Pengaruh Penerapan <i>Discovery Learning</i>.....	68
4.3.1 Analisis Hasil Pre-tes	68
4.3.2 Analisis Hasil Pos-tes	71
4.3.3 Uji Hipotesis	76
4.3.4 Aktivitas <i>Discovery Learning</i>	78
4.4 Potret Fase	83
4.5 Monograf	95
4.6 Pembahasan.....	108
4.6.1. Pembahasan Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berdasarkan <i>Discovery Learning</i> pada Materi <i>Total Face Coloring</i>	108
4.6.2. Penelitian Terdahulu	109
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	114
5.1 Kesimpulan.....	114
5.2 Saran	116
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN.....	120

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Unsur-unsur berpikir kreatif	12
Tabel 2.2 Indikator berpikir kreatif	16
Tabel 2.3 Tingkat kemampuan berpikir kreatif	17
Tabel 3.1 Pedoman tolak ukur penilaian instrumen	32
Tabel 3.2 kriteria kevalidan perangkat.....	34
Tabel 3.3 Kriteria Persentase Hasil Observasi	35
Tabel 3.4 Kriteria aktivitas peserta didik.....	36
Tabel 3.5 Kategori penskoran dan indikator kemampuan berpikir kreatif.....	37
Tabel 3.6 Keterangan penskoran kemampuan berpikir kreatif.....	38
Tabel 3.7 Kategori berpikir kreatif peserta didik.....	38
Tabel 3.8 Kategori respon peserta didik.....	39
Tabel 4.1 Saran validator	50
Tabel 4.2 Jadwal pelaksanaan uji coba	51
Tabel 4.3 Rekapitulasi validasi silabus	55
Tabel 4.4 Rekapitulasi validasi rencana pembelajaran	56
Tabel 4.5 Revisi rencana pembelajaran	58
Tabel 4.6 Rekapitulasi validasi LKM	58
Tabel 4.7 Revisi Lembar Kerja Mahasiswa	60
Tabel 4.8 Rekapitulasi validasi Pre-tes	60
Tabel 4.9 Revisi Pre-tes	62
Tabel 4.10 Rekapitulasi validasi Pos-tes	62
Tabel 4.11 Revisi Pos-tes	64
Tabel 4.12 Rekap hasil observasi aktivitas mahasiswa	64

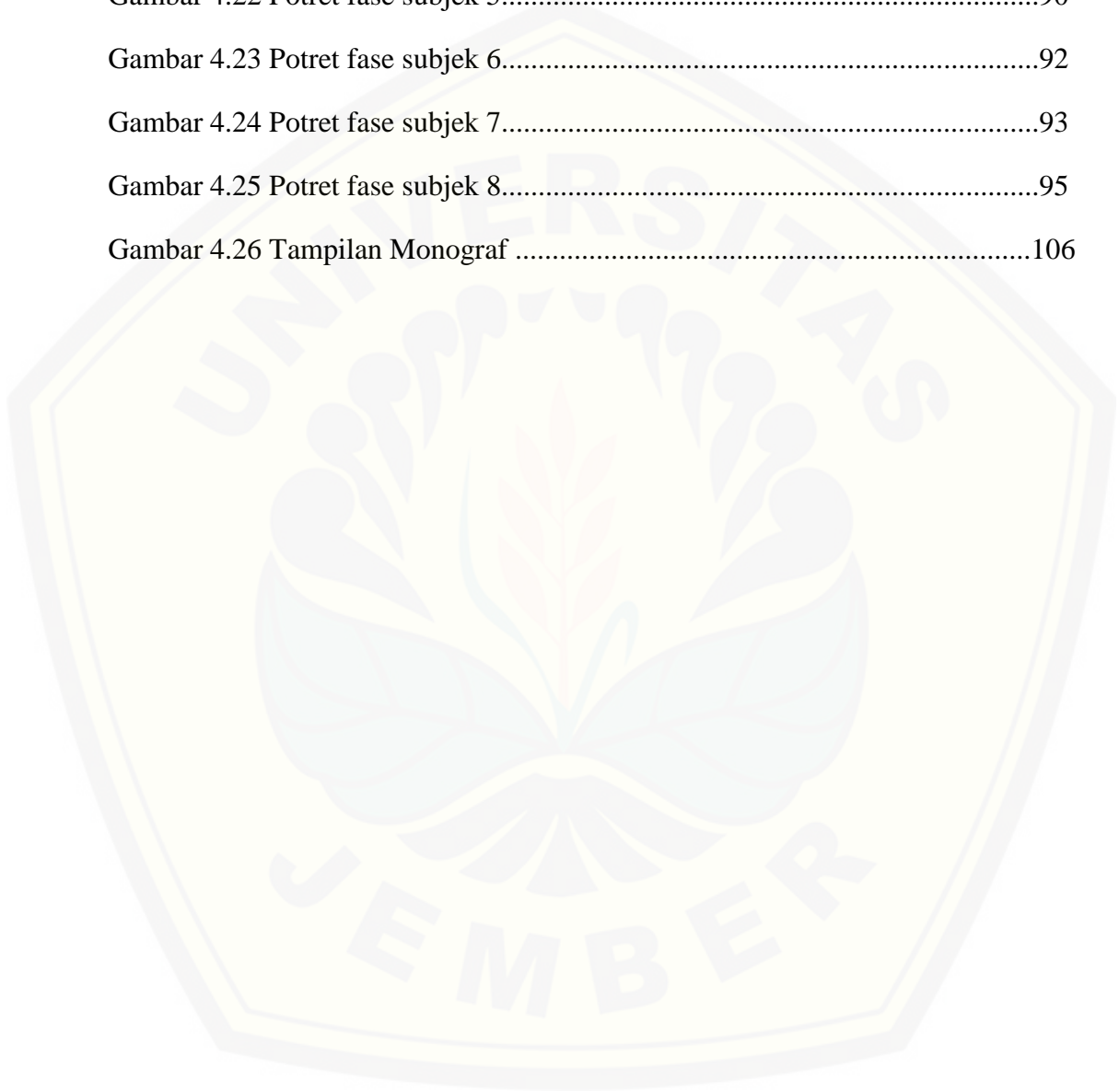
Tabel 4.13 Rekap hasil observasi aktivitas mahasiswa	65
Tabel 4.14 Rekap hasil observasi aktivitas pendidik	67
Tabel 4.15 Tests of Normality of the pre-test	70
Tabel 4.16 Uji Mean	71
Tabel 4.17 Tes independent t-test	71
Tabel 4.18 Rekap hasil pos-tes kelas eksperimen	74
Tabel 4.19 Normality test of the pos-tes	75
Tabel 4.20 Uji Mean	76
Tabel 4.21 Test of independent t-test	76



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh Pewarnaan Graf Wilayah pada Graf Plane	18
Gambar 3.1 Desain <i>Sequential Explanatory</i>	23
Gambar 3.2 Skema Pengembangan Perangkat Pembelajaran model <i>4-D</i>	28
Gambar 3.3 Diagram Alur Model <i>Mixed Methods</i>	27
Gambar 4.1 Peta konsep materi <i>local super antimagic total face coloring</i>	45
Gambar 4.2 Cover dan isi LKM	48
Gambar 4.3 Soal Pre-tes	48
Gambar 4.4 Soal Pos-tes	49
Gambar 4.5 Tampak cover dan isi monograf	48
Gambar 4.6 Persentase kemampuan berpikir kreatif mahasiswa kontrol	69
Gambar 4.7 Persentase kemampuan berpikir kreatif mahasiswa eksperimen	70
Gambar 4.8 Persentase kemampuan berpikir kreatif kelas kontrol	72
Gambar 4.9 Persentase kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen	74
Gambar 4.10 Grafik level berpikir kreatif mahasiswa	75
Gambar 4.11 Hasil perbandingan pre-tes dan pos-tes	77
Gambar 4.12 Hasil pekerjaan mahasiswa pada LKM	78
Gambar 4.13 Hasil pekerjaan mahasiswa pada LKM	79
Gambar 4.14 Hasil pekerjaan mahasiswa pada LKM	80
Gambar 4.15 Hasil pekerjaan mahasiswa pada LKM	81
Gambar 4.16 Rekapitulasi aktivitas <i>discovery learnig</i>	82
Gambar 4.17 Persentase aktivitas <i>discovery learnig</i>	82
Gambar 4.18 Potret fase subjek 1.....	84

Gambar 4.19 Potret fase subjek 2.....	86
Gambar 4.20 Potret fase subjek 3.....	87
Gambar 4.21 Potret fase subjek 4.....	89
Gambar 4.22 Potret fase subjek 5.....	90
Gambar 4.23 Potret fase subjek 6.....	92
Gambar 4.24 Potret fase subjek 7.....	93
Gambar 4.25 Potret fase subjek 8.....	95
Gambar 4.26 Tampilan Monograf	106



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah alat untuk menentukan kualitas masyarakat dalam menyesuaikan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang sangat pesat di era abad ke-21 ini, sehingga pendidikan senantiasa mengalami perkembangan dalam usaha meningkatkan kualitas pendidikan.

Matematika memiliki peranan penting dalam meningkatkan mutu pendidikan yaitu menghasilkan Peserta didik yang berkualitas. Peserta didik yang berkualitas adalah Peserta didik yang mampu berpikir, kreatif, logis dan berinisiatif. Keberhasilan proses belajar mengajar dapat dilihat seberapa paham dan seberapa bisa Peserta didik tersebut mengerjakan suatu permasalahan dari suatu materi. Proses didalam pembelajaran sangat dibutuhkan suatu kemampuan untuk berhasil. Salah satu kemampuan yang dibutuhkan adalah kemampuan berpikir kreatif.

Metode *discovery* atau pembelajaran penemuan merupakan metode mengajar yang mengatur proses pembelajaran sehingga Peserta didik tersebut memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum diketahuinya itu tidak melalui pemberitahuan, sebagian atau seluruhnya ditemukan sendiri. Dalam *discovery*, pembelajarannya dirancang sedemikian rupa sehingga Peserta didik dapat menemukan konsep-konsep melalui proses cara berpikirnya sendiri. Metode *discovery* menurut Suryosubroto (2002:192) diartikan sebagai suatu prosedur mengajar yang mementingkan pengajaran perseorangan, manipulasi obyek dan lain-lain, sebelum sampai kepada generalisasi. Model *discovery* mampu memberikan kesempatan bagi siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, selain itu penerapan pembelajaran *discovery* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif Peserta didik. Keterampilan berpikir kreatif ialah suatu cara alternatif dalam suatu pemecahan masalah karena dapat membantu meningkatkan kualitas dan keefektivan pemecahan masalah dan hasil pengambilan keputusan yang dibuat (Awang dan Ramly, 2008). Menurut Prasetyo dan Mubarakah (2014)

dalam sebuah proses pembelajaran, siswa seharusnya didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya.

Mata kuliah Matematika Diskrit merupakan mata kuliah keilmuan dan keterampilan yang harus dipelajari oleh Peserta didik Program Studi Pendidikan Matematika. Kompetensi yang harus dicapai setelah mempelajari mata kuliah ini adalah Peserta didik mampu mencari konsep-konsep yang dipelajari dalam matematika diskrit dengan kemampuan berpikir kreatif Peserta didik. Ketercapaian dari kompetensi tersebut didukung oleh banyak faktor yang mampu menunjang ketercapaian kompetensi pada mata kuliah ini adalah penggunaan bahan ajar. Ketidapahaman Peserta didik terhadap penyajian materi, dan untuk melihat kemampuan berpikir kreatif Peserta didik dalam menemukan konsep dari materi, buku teks belum mampu membangun kreatifitas Peserta didik.

Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah perangkat pembelajaran berbasis penemuan terbimbing. Perangkat pembelajaran ini diharapkan mampu menuntun Peserta didik untuk memunculkan berpikir kreatif Peserta didik dalam melakukan penemuan-penemuan konsep dari materi yang akan dipelajari. Dosen berperan sebagai orang yang mengarahkan dan membimbing Peserta didik dalam melakukan penemuan-penemuan. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk memunculkan kemampuan berpikir kreatif Peserta didik dalam megembangkan lemma atau theorema. Untuk itu dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis *Discovery Based Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa dalam Materi *Local Super Antimagic Total Face Coloring* ”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Bagaimana proses pengembangan perangkat pembelajaran *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada materi *Local Super Antimagic Total Face Coloring*?

- 2) Bagaimana hasil pengembangan perangkat pembelajaran *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada materi *Local Super Antimagic Total Face Coloring*?
- 3) Bagaimana kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada materi *Local Super Antimagic Total Face Coloring* menggunakan perangkat pembelajaran *Discovery Learning*?
- 4) Bagaimanakah Monograf hasil dari penerapan perangkat pembelajaran *Discovery Learning* pada materi *Local Super Antimagic Total Face Coloring*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengembangkan perangkat pembelajaran *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada materi *Local Super Antimagic Total Face Coloring*
- 2) Menghasilkan pengembangan perangkat pembelajaran *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada materi *Local Super Antimagic Total Face Coloring*
- 3) Menganalisis bagaimana meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada materi *Local Super Antimagic Total Face Coloring* menggunakan perangkat pembelajaran *Discovery Learning*
- 4) Menghasilkan Monograf dari penerapan perangkat pembelajaran *Discovery Learning* pada materi *Local Super Antimagic Total Face Coloring*.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan alternatif yang dapat digunakan dalam mengajar mata kuliah Pemodelan Matematika Diskrit.

- 2) Sebagai informasi untuk calon pendidik di tingkat perguruan tinggi mengenai perangkat pembelajaran *discovery learning* sebagai media untuk menganalisis kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.
- 3) Bagi dosen sebagai acuan dan masukan dalam menyusun dan mengembangkan perangkat pembelajaran pada materi *Local Super Antimagic Total Face Coloring* dengan menggunakan metode *discovery learning*

1.5 Kebaruan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa kebaruan yaitu sebagai berikut:

1. Pengembangan perangkat pembelajaran *discovery learning* untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif mahasiswa
2. Penerapan *discovery learning* agar mahasiswa dapat mengkontruksi dan menemukan sendiri pewarnaan graf

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Matematika

Belajar dan mengajar adalah dua konsep yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Jadi dapat disimpulkan bahwa belajar dan mengajar akan menjadi satu kegiatan jika terjadi antaraguru dan peserta didik dalam suatu pembelajaran.

Belajar dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu. Maksudnya adalah usaha seseorang untuk mendapatkan kepandaian atau ilmu dari yang sebelumnya tidak dimiliki. Menurut teori behavioristik, belajar adalah perubahan tingkah laku sebagai akibat dari adanya interaksi antara stimulus dan respon. Dapat diartikan pula, belajar merupakan bentuk perubahan yang dialami siswa dalam hal kemampuan bertindak laku dengan cara yang baru sebagai hasil interaksi antara stimulus dan respon (Budiningsih, 2005:20).

Pembelajaran menurut Sunardi (2009:54), hendaknya mengacu pada fungsi mata pelajaran matematika sebagai alat, pola pikir, dan ilmu atau pengetahuan dalam pembelajaran matematika. Matematika merupakan ilmu yang terstruktur, artinya pembelajaran terhadap konsep yang baru berorientasi pada pengetahuan yang dimiliki oleh siswa. Oleh karena itu, dalam matematika siswa akan dituntut secara aktif dalam berpikir, seperti menghitung, mengukur, menurunkan, dan menggunakan rumus matematika dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika yaitu melatih dan menumbuhkan cara berpikir secara sistematis, logis, kritis, kreatif, dan konsisten, serta mengembangkan sifat gigih dan percaya diri dalam memecahkan masalah (Sunardi, 2009:2).

2.2 Model Pembelajaran *Discovery Learning*

2.2.1 Definisi dan Tahapan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Discovery Learning atau model pembelajaran penemuan adalah teori belajar yang didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk akhirnya, tetapi diharapkan

mengorganisasi sendiri. Menurut Bruner “*Discovery Learning can be defined as the learning that takes place when the student is not presented with subject matter in the final form, but rather is required to organize it him self*” (Lefancois dalam Emetembun, 1986:103 dalam Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014). Menurut Bruner dalam pembelajaran matematika siswa harus menemukan sendiri semua pengetahuan tanpa pemberitahuan dari pendidik.

Discovery learning’ is a broad term for a philosophy of education in which students discover ideas and knowledge via exploration, projects, and play. Although the idea has an extensive (and impressive) pedigree in educational philosophy, it is difficult to implement in practice and remains controversial in debates among educators. This entry summarizes the major historical literature on discovery learning; sketches the current debates on the topic; describes several ways in which current work in cognitive science may be relevant to these debates; and outlines promising areas of future research and development in discovery learning”(Eisenberg, 2002).

Model pembelajaran discovery learning merupakan sebuah teori pembelajaran yang diartikan sebagai bentuk proses belajar yang terjadi jika siswa tidak disuguhkan dengan pelajaran dalam bentuk akhirnya, akan tetapi diharapkan untuk mengorganisasi sendiri.

Discovery Based Learning mempunyai prinsip yang sama dengan inkuiri (*inquiry*). Tidak ada perbedaan yang prinsipil pada kedua istilah ini, pada *Discovery Learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui. Perbedaannya dengan discovery ialah bahwa pada discovery masalah yang diperhadapkan kepada Peserta didik semacam masalah yang direkayasa oleh guru, sedangkan pada inkuiri masalahnya bukan hasil rekayasa, sehingga Peserta didik harus mengerahkan seluruh pikiran dan keterampilannya untuk mendapatkan temuan-temuan didalam masalah itu melalui proses penelitian.

Strategi dalam pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* adalah dengan memahami konsep, arti, dan hubungan , melalui proses intuitif sampai akhirnya pada suatu kesimpulan (Budiningsih, 2005:43). *Discovery Learning* terjadi jika individu terlibat, terutama dalam penggunaan proses

mentalnya untuk menemukan beberapa konsep. Jamil (2013:244) menyatakan pembelajaran penemuan (*Discovery Learning*) dibedakan menjadi dua yaitu pembelajaran penemuan bebas (*free discovery learning*) dan penemuan terbimbing (*guided discovery learning*). Berdasarkan definisi dari beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa *discovery learning* adalah proses pembelajaran dimana Peserta didik dibimbing oleh pendidik untuk dapat menemukan suatu konsep dari permasalahan yang diberikan dengan sendiri agar proses pembelajaran lebih bermakna.

Tahap-tahap penerapan *discovery learning* adalah sebagai berikut:

a. *Stimulus* (pemberian perangsang/ simuli)

Pada tahap ini Peserta didik dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri (Taba dalam Affan, 1990:198). Tahap ini pendidik bertanya dengan mengajukan persoalan, atau menyuruh peserta didik membaca atau mendengarkan uraian yang memuat permasalahan. Pada tahap ini *stimulation* berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu Peserta didik dalam mengeksplorasi bahan.

b. *Problem Statement* (mengidentifikasi masalah)

Memberikan kesempatan pada Peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah).

c. *Data collection* (pengumpulan data)

Menurut Syah (2004:244) ketika eksplorasi berlangsung pendidik juga memberikan kesempatan kepada para Peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis. Pada tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar atau tidaknya hipotesis, dengan demikian Peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya.

d. *Data processing* (pengolahan data)

Pengolahan data merupakan kegiatan pengolahan data dan informasi yang diperoleh melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, kemudian ditafsirkan. Semua informasi hasil bacaan, wawancara, observasi tersebut, semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu. Dari generalisasi tersebut Peserta didik akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis.

e. *Verification* (pembuktian)

Menurut Syah (2004:244) pada tahap *Verification* semua Peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil *Data processing*. Menurut Bruner *Verification* bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada Peserta didik untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang dijumpai dalam kehidupan siswa.

f. *Generalization* (menarik kesimpulan/ generalisasi)

Menurut Syah (2004:244) tahap generalisasi/menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi.

2.2.2 Peranan Pendidik dalam pembelajaran Discovery Learning

Peran guru dalam penemuan terbimbing sering diungkapkan dalam Lembar Kerja Peserta didik. LKM ini biasanya digunakan dalam memberikan bimbingan kepada Peserta didik menemukan konsep atau terutama prinsip (rumus, sifat)(PPP, 2003:4).

Model pembelajaran ini memerlukan waktu yang relatif banyak dalam pelaksanaannya, akan tetapi hasil belajar yang dicapai tentunya sebanding dengan waktu yang digunakan. Pengetahuan yang baru akan melekat lebih lama apabila siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pemahaman dan apabila siswa

dilibatkan secara langsung dalam proses pemahaman dan ‘mengkonstruksi’ sendiri konsep atau pengetahuan tersebut (PPPG, 2004:5).

Dalam melakukan aktivitas penemuan dalam kelompok-kelompok kecil, peserta didik berinteraksi satu dengan yang lain. Interaksi ini dapat saling sharing atau peserta didik yang lemah bertanya dan dijelaskan oleh peserta didik yang lebih pandai. Kondisi seperti ini selain akan berpengaruh pada penguasaan materi matematika, juga dapat meningkatkan *social skills* peserta didik sehingga interaksi merupakan aspek penting dalam pembelajaran matematika. Menurut Burecheid dan Struve (dalam Aisyah,2007) belajar konsep-konsep teoritis disekolah tidak cukup dengan hanya memfokuskan pada individu peserta didik yang akan menemukan konsep-konsep, tetapi perlu adanya *social impuls* di sekolah sehingga siswa dapat mengkonstruksikan konsep-konsep teoritis seperti yang diinginkan.

Dalam pembelajaran penemuan, peserta didik juga belajar pemecahan masalah secara mandiri dan keterampilan-keterampilan berpikir karena mereka harus menganalisis dan memanipulasi informasi (Slavin, 1994).

Model pembelajaran discovery merupakan suatu metode pengajaran yang menitik beratkan pada aktifitas siswa dalam belajar. Dalam proses pembelajaran dengan metode ini, pendidik hanya bertindak sebagai pembimbing dan fasilitator yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep, dalil, prosedur, algoritma, dan sebagainya. Model penemuan yang mungkin dilaksanakan pada Peserta didik adalah metode penemuan murni. Hal ini karena Peserta didik sudah tidak memerlukan bantuan pendidik dalam penemuan.

2.3 Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir adalah aktivitas mental untuk merumuskan pengertian, mensintesis, menarik kesimpulan rasional tentang apa yang diperbuat atau diyakini. Siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kreatif berarti siswa tersebut telah mempunyai kreatifitas dan siswa yang mempunyai kreatifitas berarti mempunyai aktifitas cukup tinggi. Aktivitas belajar merupakan semua semua kegiatan yang dilakukan oleh seseorang siswa dalam konteks belajar untuk mencapai tujuan.tanpa ada aktivitas maka proses belajar tidak akan berlangsung

dengan baik. Aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar tidak hanya mendengarkan dan mencatat saja, tapi semakin banyak aktivitas yang dilakukan siswa dalam belajar, maka kreativitas siswa akan semakin terlihat dan proses pembelajaran yang terjadi akan semakin baik.

Menurut Murdock dan Puccio (dalam Pura, 2013:6), istilah berpikir kreatif dan kreativitas merupakan dua hal yang tidak identik, namun kedua istilah tersebut berelasi secara konseptual. Kreativitas merupakan produk dari berpikir kreatif. Berpikir kreatif dapat diartikan sebagai kemampuan siswa dalam menghasilkan banyak kemungkinan jawaban dan cara dalam memecahkan masalah (Siswono, 2005).

“Creative thinking skills is a thinking process which creates a novel idea widely and variously. process of creative thinking involves fluency, flexibility, novelty, and elaboration. This skill is extremely affected by students’ efficacy” (Hidayat, Susilaningih and dan Cepi, 2018).

Munandar (dalam siswono, 2005) menunjukkan indikasi berpikir kreatif dalam definisinya bahwa “kreativitas (berpikir kreatif atau berpikir divergen) adalah kemampuan menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah yang penekanannya pada kuantitas, ketepatangunaan dan keberagaman jawaban”. Pengertian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif seseorang makin tinggi, jika mampu menunjukkan banyak kemungkinan jawaban pada suatu masalah dengan jawaban yang bervariasi dan sesuai dengan masalah. Pendapat lain, Johnson (dalam pura, 2013:6) mengemukakan bahwa “berpikir kreatif merupakan sebuah kebiasaan dan pikiran yang dilatih dengan memperhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakjubkan, dan membangkitkan ide-ide yang tidak terduga”.

Santoso (2012:454) menyatakan bahwa “keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan kognitif untuk memunculkan dan mengembangkan gagasan baru, ide baru sebagai pengembangan dari ide yang telah lahir sebelumnya dan keterampilan untuk memecahkan masalah secara divergen”. Pehkonen (dalam Fauziah, 2013:77) mengembangkan bahwa berpikir kreatif dapat diartikan sebagai suatu kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan pada

intuisi tetapi masih dalam kesadaran. Oleh sebab itu dalam berpikir kreatif, seseorang dituntut untuk dapat memperoleh lebih dari satu jawaban terhadap suatu persoalan dan juga mencari ide-ide baru yang belum pernah ada sebelumnya. Selain itu, seseorang memerlukan imajinasi yang tinggi untuk dapat berpikir kreatif.

Pada bidang matematika, kreativitas seringkali dikaitkan dengan pemecahan dan pengajuan masalah. Kreativitas dalam matematika berbeda dengan kreativitas dalam bidang lainnya, menurut Sriraman (dalam Krisnawati, Tanpa Tahun) kreativitas dalam matematika didefinisikan sebagai kemampuan untuk melihat atau memilih penyelesaian dalam matematika.

Kreativitas dalam matematika (kreativitas matematis) menurut Krutetskii (Siswono dan Rosyidi, 2005) merupakan kemampuan (*abilities*) siswa yang berhubungan dengan suatu penguasaan kreatif mandiri (*independent*) matematika di bawah pengajaran matematika, formulasi mandiri masalah-masalah matematis yang tidak rumit (*uncomplicated*), penemuan cara-cara dan sarana dari penyelesaian masalah, penemuan bukti-bukti teorema, pendeduksian mandiri rumus-rumus dan penemuan metode-metode asli penyelesaian masalah nonstandard. Sehingga dapat dikatakan bahwa suatu masalah dalam matematikadapat dipecahkan dengan berbagai cara sehingga menjadi penyelesaian yang baru atau cara baru yang asli yang tidak ada sebelumnya.

Kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menghasilkan ide atau gagasan yang baru dalam menghasilkan suatu cara dalam menyelesaikan masalah, bahkan menghasilkan cara yang baru sebagai solusi alternatif. Menurut Anwar *et al* (dalam Mursidik, 2014), berpikir kreatif merupakan cara baru dalam melihat dan mengerjakan sesuatu yang memuat 4 aspek, yaitu *fluency*, *flexibility*, *novelty*, *elaboration*.

a. Aspek *fluency* (kefasihan)

Aspek kefasihan terkait dengan cara siswa membangun ide. Kefasihan dalam berpikir kreatif mengacu pada beragamnya jawaban benar yang diberikan kepada Mahasiswa. Dalam aspek ini, jawaban yang berbeda belum tentu dianggap beragam.

b. Aspek *flexibility* (keluwesan)

Aspek keluwesan dalam berpikir kreatif mengarah pada kemampuan Mahasiswa untuk memecahkan masalah dengan beragam cara penyelesaian yang berbeda.

c. Aspek *novelty* (keaslian)

Keaslian jawaban atau cara penyelesaian terkait dengan beberapa siswa yang memberikan jawaban atau cara penyelesaian tersebut. Semakin jarang siswa memberikan suatu jawaban yang sama atau cara penyelesaian yang sama, maka semakin tinggi tingkat keaslian jawaban tersebut. Namun aspek ini tetap harus mempertimbangkan kesesuaian dan pemanfaatan jawaban.

d. Aspek *elaboration* (keterincian)

Aspek keterincian terkait dengan kemampuan Mahasiswa untuk menjelaskan secara runtut, rinci, dan saling terkait antar satu langkah dengan langkah yang lain. Penggunaan konsep, istilah, dan notasi yang sesuai juga dipertimbangkan dalam aspek ini.

Tabel 2.1 Unsur-unsur Berpikir kreatif

No.	Pengertian	Perilaku Siswa
1.	<p>Keterangan berpikir lancar (<i>fluency</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian atau jawaban Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban 	<p>Mengejutkan banyak pertanyaan</p> <p>Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan</p> <p>Mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah</p> <p>Lancar dalam menggunakan gagasan-gagasannya</p> <p>Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari pada siswa lain</p> <p>Dengan cepat melihat kesalahan dan kelemahan dari suatu objek atau situasi</p>
2.	<p>Keterampilan berpikir luwes/fleksibel (<i>flexibility</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda Mampu mengubah cara pendekatan atau pemikiran 	<p>Memberikan aneka ragam penggunaan yang tak lazim terhadap suatu objek</p> <p>Memberikan macam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita atau masalah</p> <p>Menerapkan suatu konsep atau asas dengan cara yang berbeda-beda</p> <p>Memberikan pertimbangan atau mendiskusikan sesuatu selalu memiliki posisi yang berbeda atau bertentangan dengan mayoritas kelompok</p> <p>Jika diberi suatu masalah biasanya</p>

No.	Pengertian	Perilaku Siswa
		memikirkan macam-macam cara yang berbeda-beda untuk menyelesaikannya
		Menggolongkan hal-hal yang menurut pembagian atau kategori yang berbeda-beda
		Mampu mengubah arah berpikir secara spontan
3.	Berpikir orisinal	Memikirkan masalah-masalah atau hal yang tak pernah terpikirkan orang lain
	• Mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik	Mempertanyakan cara-cara lama dan berusaha memikirkan cara-cara baru
	• Memikirkan cara-cara yang tak lazim untuk mengungkapkan diri	Memilih asimetri dalam membuat gambar atau desain
	• Mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur	Mencari pendekatan baru dari stereotype
		Setelah mendengar atau membaca gagasannya, bekerja untuk mendapatkan penyelesaian baru
4.	Keterampilan berpikir terperinci/elaborasi	Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci
		Mengembangkan/memperkaya gagasan orang lain
		Mencoba untuk menguji detail-detail untuk melihat arah yang akan ditempuh
		Mempunyai rasa keadilan yang kuat sehingga tidak puas dengan penampilan yang kosong/ sederhana
		Menambah garis-garis/warna dan detail-detail/ bagian-bagian terhadap gambar sendiri

Tingkatan berpikir kreatif menurut Siswono (2006) berpikir kreatif adalah proses berpikir yang memiliki ciri-ciri kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), kebaruan (*novelty*). Kefasihan mengacu pada banyaknya ide yang dibuat dalam merespon sebuah perintah. Fleksibilitas tampak pada perubahan-perubahan pendekatan ketika merespon perintah. Kebaruan merupakan keaslian ide yang dibuat dalam merespon perintah.

Berpikir kreatif mempunyai beberapa karakteristik, dimana tiap karakteristik mempunyai arti dan makna tersendiri untuk mengetahui informasi dari berpikir kreatif. Beberapa ahli mempunyai pandangan tersendiri dalam memaknai tentang berpikir kreatif, hal ini mengakibatkan perbedaan pada

karakteristik yang digunakan dalam menganalisis tentang berpikir kreatif. Di bawah terdapat beberapa ahli yang menyatakan tentang kategori-kategori yang digunakan dalam menganalisis berpikir kreatif, yaitu:

1. Williams (dalam Caroli dan Sagone, 2009) mendeskripsikan karakteristik berpikir kreatif menjadi empat macam sebagai berikut:
 - a. Kefasihan (*fluency*), mengacu pada generasi sejumlah besar gagasan dan produksi tanggapan yang berarti;
 - b. Fleksibilitas (*flexibility*), mengacu pada perubahan gagasan yang berpindah dari satu kategori ke kategori yang berbeda;
 - c. Orisinalitas (*novelty*), mewakili kapasitas untuk menghasilkan gagasan langka dan jarang terjadi;
 - d. Elaborasi (*elaborasi*) dianggap sebagai kemampuan untuk mengembangkan, memperindah, dan memperkaya gagasan dengan rincian;
 - e. Produksi judul atau gagasan (*production of titles or ideas*) mengacu pada perkembangan verbal
2. Guilford (dalam Caroli dan Sagone, 2009) dengan analisis faktornya menemukan enam ciri yang menjadi sifat kemampuan berpikir kreatif yaitu:
 - a. Produktivitas ideasional (*fluency*), kemampuan untuk menghasilkan berbagai gagasan atau hipotesis mengenai kemungkinan solusi terhadap masalah
 - b. Fleksibilitas, menyesuaikan diri dengan perubahan instruksi, terbebas dari pemikiran inersia, dan menggunakan berbagai pendekatan
 - c. Orisinalitas, menimbulkan tanggapan yang tidak umum, asosiasi jarak jauh, tidak biasa, atau tidak konvensional, dan dalam hal lain kepandaian
 - d. Elaborasi (*redefinisi*), kapasitas untuk mendefinisikan ulang dan menata ulang dengan cara baru apa yang dilihat seseorang, untuk mengalihkan fungsi objek yang sudah dikenal, dan untuk mengubah sesuatu yang diketahui dengan baik ke dalam konteks baru

- e. Resistance to premature closure (resistensi terhadap penutupan sebelum waktunya), tetap berpikiran terbuka saat memproses informasi dan
 - f. Abstraksi gagasan, yaitu mensintesis proses pemikiran.
3. Menurut Silver (dalam Siswono, 2010: 20) pendekatan yang sesuai untuk mengidentifikasi pemikiran kreatif anak didik adalah menggunakan pemecahan masalah dan masalah yang sedang dihadapi. Tiga aspek yaitu kelancaran, fleksibilitas, dan kebaruan. Pemikiran kreatif dari masing-masing menilai berbagai aspek pemikiran dan saling bergantung satu sama lain. Anak didik memiliki berbagai latar belakang dan kemampuan yang berbeda. Mereka memiliki potensi yang berbeda dalam pola pikir, imajinasi, fantasi dan penampilan. Akibatnya, masuk akal untuk memberi kesan bahwa anak didik memiliki tingkat pemikiran kreatif yang berbeda. Seorang anak didik dapat menunjukkan ketiga komponen, dua komponen, atau hanya satu komponen selama pemecahan masalah.

Silver menjelaskan, *Torrance Test of Creative Thinking (TTCT)* merupakan salah satu test untuk mengukur tingkat kreativitas individu disebutkan bahwa dari empat aspek kreativitas yang dikemukakan oleh Torrance, hanya tiga aspek kreativitas yang digunakan untuk mengukur kemampuan individu yaitu kelancaran, fleksibilitas, dan kebaruan.

Pada penelitian ini, yang dimaksud dengan kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan berpikir kreatif Mahasiswa dalam memecahkan masalah yang diberikan, pada penelitian ini, indikator dalam menentukan kemampuan berpikir kreatif Mahasiswa dinilai melalui 3 aspek yaitu kefasihan (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), dan kebaruan (*novelty*). Indikatornya dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator berpikir kreatif

Aspek	Indikator
Kelancaran (<i>Fluency</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mahasiswa mampu menentukan <i>total face coloring</i> b. Mahasiswa mampu menggeneralisasi pola pewarnaan <i>total face coloring</i>
Fleksibilitas (<i>Flexibility</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mahasiswa mampu memberikan

	notasi pada graf
	b. Mahasiswa mampu menentukan kardinalitasnya
	c. Mahasiswa mampu membuat fungsi bijeksi dari suatu graf
<i>novelty/kebaruan</i>	a. Mahasiswa mampu membuat sebuah graf baru yang belum diteliti dalam konsep <i>total face coloring</i>
	b. Mampu melahirkan gagasan-gagasan asli sebagai hasil pemikiran sendiri

Selain karakteristik berpikir kreatif seperti yang sudah disampaikan sebelumnya, hal lain yang perlu diketahui adalah tingkatan seseorang dalam prosesnya berpikir kreatif. Menurut Siswono tingkat kemampuan berpikir kreatif seseorang dibuat penjenjangan. Tingkatan yang dimaksud sesuai karya yang dihasilkan Mahasiswa. Oleh sebab itu dalam penelitian ini digunakan Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif (TKBK) Mahasiswa yang dijabarkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2.3 Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif

TKBK	Indikator
Tingkat 0 (Tidak Kreatif)	Mahasiswa tidak mampu menunjukkan ketiga aspek dalam memecahkan masalah.
Tingkat 1 (Kurang Kreatif)	Peserta didik hanya mampu menunjukkan kefasihan dalam memecahkan masalah.
Tingkat 2 (Cukup Kreatif)	Peserta didik mampu menunjukkan kebaruan atau fleksibilitas dalam memecahkan masalah.
Tingkat 3 (Kreatif)	Peserta didik mampu menunjukkan kefasihan dan kebaruan atau kefasihan dan fleksibilitas dalam memecahkan masalah
Tingkat 4 (Sangat Kreatif)	Mahasiswa mampu menunjukkan kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan dan fleksibilitas dalam memecahkan masalah

(Siswono, 2011: 551)

2.4 Pemodelan Diskrit

Matematika diskrit merupakan cabang matematika yang mengkaji model-model fenomena dalam kehidupan sehari-hari dengan domain yang tidak berkesinambungan. Domain matematika diskrit biasanya berupa bilangan bulat

atau bilangan rasional namun bukan merupakan bilangan real atau imajiner. Dalam matematika diskrit terdapat kajian yang paling banyak aplikasinya yaitu *Graph Theory* (Dafik, 2015).

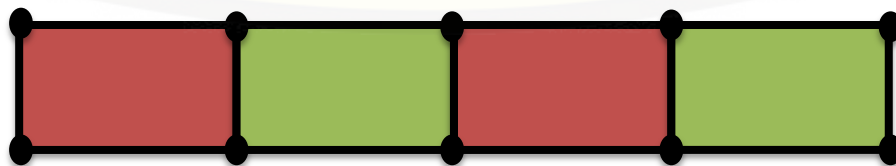
Dalam merepresentasikan visual dari suatu graf yaitu dengan menyatakan objek dengan simpul, noktah, bulatan, titik, atau *vertex*, sedangkan hubungan antara objek dinyatakan dengan garis atau *edge*. Secara umum, graf adalah pasangan himpunan (V, E) di mana V adalah himpunan tidak kosong dari simpul simpul (*vertex* atau *node*) dan E adalah himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yang menghubungkan sepasang simpul pada graf tersebut.

$$V = v_1, v_2, v_3, \dots, v_n; E = e_1, e_2, e_3, \dots, e_n$$

Atau

$$E = (v_1, v_2), (v_2, v_3), (v_3, v_4), \dots, (v_{n-1}, v_n)$$

Dimana $e = (v_i, v_j)$ yang artinya sisi yang menghubungkan simpul v_i dan v_j . Salah satu topik yang menarik adalah masalah pewarnaan wilayah. Pewarnaan wilayah adalah pemberian warna pada setiap wilayah pada graf sehingga tidak ada wilayah bersebelahan yang memiliki warna yang sama. Penerapan dari pewarnaan wilayah ini dapat ditemui dalam pewarnaan peta. Pada pewarnaan peta, diberikan warna yang berbeda dari setiap daerah yang bersisian. Dalam mengerjakan pewarnaan wilayah, kita dapat menggunakan prinsip pewarnaan simpul pada graf. Dalam hal ini, dimisalkan tiap wilayah sebagai simpul dan sisi menyatakan bahwa terdapat dua wilayah yang berbatasan langsung. Sehingga graf yang terbentuk merupakan graf planar, yaitu graf yang dapat digambarkan pada bidang datar tanpa ada sisi-sisinya yang saling berpotongan.



Gambar 2.1 Contoh Pewarnaan Graf Wilayah pada Graf *Plane*

2.6 Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan sumber belajar yang memungkinkan Mahasiswa dan pendidik melakukan kegiatan pembelajaran. Selain itu perangkat pembelajaran dapat memberikan kemudahan bagi Mahasiswa untuk belajar. Perangkat pembelajaran merupakan segala sesuatu yang telah disiapkan oleh pendidik sebelum mengajar di kelas. Menurut Suhardi (2007) perangkat pembelajaran adalah sejumlah bahan, alat, media, petunjuk, dan pedoman yang digunakan pada proses pembelajaran. Slavin (dalam Hobri, 2010) menyatakan pembelajaran akan terlaksana dengan baik, jika siswa diberi kegiatan yang berisi pertanyaan atau petunjuk yang direncanakan untuk dikerjakan. Setelah perangkat pembelajaran selesai di desain, selanjutnya dilakukan validasi naskah perangkat pembelajaran oleh validator.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis *Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif Mahasiswa yang valid, praktis dan efisien, maka perangkat pembelajaran yang dirancang divalidasi oleh validator mencakup kebenaran substansi, kesesuaian dengan tingkat berpikir Mahasiswa, dan kesesuaian dengan pendekatan *Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif Mahasiswa. Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan berupa RPP, LKM yang disusun berbasis *Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif Mahasiswa. Perangkat yang dikembangkan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut.

2.5.1 Rencana Pelaksanaan Semester (RPP)

RPS merupakan sebuah rencana dalam pembelajaran agar kegiatan pembelajaran lebih terarah dan berjalan lancar secara efektif dan efisien sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Asmani (dalam Rahman, 2011:21) menyatakan RPP adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang telah ditetapkan dalam standar isi dan dikembangkan berdasarkan silabus. RPP yang digunakan dalam penelitian ini memuat langkah-langkah pembelajaran yang berbasis *Discovery Learning*.

2.5.2 Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

LKM adalah salah satu sarana untuk membantu kegiatan pembelajaran agar Mahasiswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan. LKM yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada model *Discovery Learning*. Pembelajaran yang dilaksanakan dengan menggunakan LKM mengharuskan Mahasiswa belajar secara mandiri, dan pendidik hanya sebagai fasilitator. Pada LKM memuat masalah-masalah berdasarkan kajian tertentu dengan demikian pendidik tidak harus menjelaskan secara mendetail kepada Mahasiswa.

2.7 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Berikut akan disajikan beberapa artikel atau jurnal yang membahas tentang *Discovery Learning* dan kemampuan berpikir kreatif. Namun tidak ada yang sama persis dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti.

a. Perbandingan penelitian menggunakan model *discovery learning*

Metode *discovery learning* yang digunakan dalam penelitian ini untuk menganalisis kemampuan berpikir kreatif mahasiswa melalui pos-tes, selain melalui pos-tes dengan menggunakan model *discovery learning* tersebut mahasiswa mampu menemukan, mengkontruksi atau mengembangkan sendiri materi baru yang belum pernah diteliti sebelumnya, dan dalam penelitian ini materi yang digunakan adalah pewarnaan *total face coloring*. Kegiatan dan hasil tersebut menjadi kebaruan dalam penelitian *discovery learning*. Kegiatan dan hasil tersebut menjadi kebaruan dalam penelitian *discovery learning* jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian *discovery learning* sebelumnya, yang akan dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Fitri Megasari yaitu Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MIA 5 SMA Negeri 1 Muaro Jambi diperoleh sebuah hasil peningkatan aktivitas yang dialami siswa dari siklus I yaitu, 67,23% menjadi 78,99% pada siklus II dan 88,4% pada siklus III. Hasil belajar siswa dinilai dari aspek pengetahuan setiap siklus yaitu, 67,04 untuk siklus I menjadi 73,93 untuk siklus II dan 79,13 untuk

siklus III. Hasil belajar siswa yang dinilai dari aspek sikap untuk setiap siklus yaitu 2,66 untuk siklus I menjadi 3,20 untuk siklus II dan 3,45 untuk siklus III. Penilaian dari aspek keterampilan setiap siklus yaitu 2,67 untuk siklus I menjadi 3,26 untuk siklus II dan 3,48 untuk siklus III.

- 2) Penelitian yang dilakukan Syifa Saputra yaitu Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbasis Lingkungan Sekolah Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Keanekaragaman Hayati, memperoleh hasil uji hipotesis diperoleh nilai t-hitung 5,58 dengan signifikansi 0,00 lebih rendah dari 0,05. Hal ini dapat disimpulkan H_a diterima dan H_0 ditolak. Berarti terdapat pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis lingkungan sekolah terhadap peningkatan hasil belajar siswa.
- 3) Penelitian Yang Dilakukan Dwi Wika Sukma Setiaji Yaitu Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Kerjasama Dan Hasil Belajar IPA Pada Siswa Sekolah Dasar memperoleh Hasil penelitian diperoleh hasil belajar pra siklus 9 siswa tuntas (39%) dengan nilai rata – rata 59,49 pada siklus I meningkat menjadi 13 siswa (57%) tuntas dengan nilai rata – rata 69,7 lalu meningkat lagi pada siklus II menjadi 21 siswa (91,3%) dengan nilai rata – rata 74,8. Hasil penelitian tentang kerjasama siswa, diperoleh hasil pra siklus hasil penelitian tentang kerjasama siswa, diperoleh hasil pra siklus 6 siswa berada pada kategori tinggi atau (26,1%), 17 siswa pada kategori rendah atau (73%), pada siklus I meningkat menjadi 15 siswa pada kategori tinggi atau (65.2%) , 7 siswa pada kategori cukup (30,43%) lalu meningkat lagi pada siklus II menjadi 21 siswa mencapai nilai kerjasama kategori tinggi atau (91,3%), 2 siswa mencapai nilai kerjasama kategori rendah atau (8,7%). Dengan demikian Model Pembelajaran *Discovery Learning* dapat meningkatkan kerjasama dan hasil belajar IPA.

b. Perbandingan penelitian menggunakan model *discovery learning*

Selain perbandingan hasil *Discovery Learning* penelitian lain yang membahas tentang kemampuan berpikir kreatif mahasiswa yang, seperti berikut:

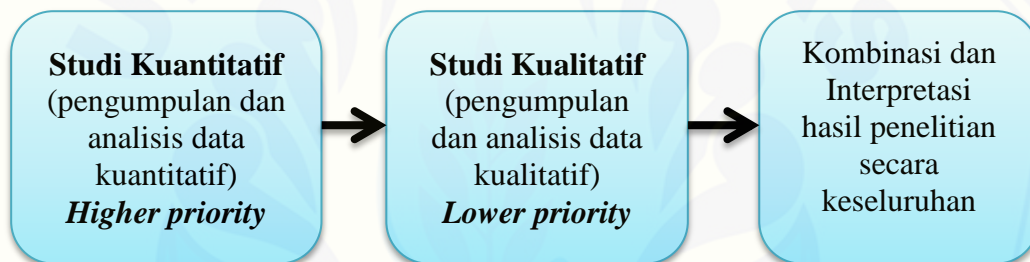
- 1) Penelitian yang dilakukan Dini Kinati Fardah yang berjudul Analisis Proses Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Matematika Melalui Tugas Open-Ended yang memperoleh hasil kategori tinggi sebanyak 20% dari jumlah siswa, sedang sebanyak 33,33%, dan rendah sebanyak 46,67%.
- 2) Penelitian yang dilakukan Wafik Khoiri yang berjudul problem based learning berbantuan multimedial dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah model penelitian kombinasi (*Mixed Methods*). Penelitian kombinasi adalah penelitian yang menggabungkan 2 jenis penelitian, yaitu penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan *Mixed Methods* desain *sequential explanatory* yang mana desain *sequential explanatory* mempunyai ciri-ciri pengumpulan data dan analisis data kuantitatif dahulu kemudian tahap selanjutnya pengumpulan data dan analisis data kualitatif pada tahap kedua. Paradigma desain penelitian *sequential explanatory* diilustrasikan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Desain *Sequential Explanatory* Creswell dan Clark (dalam Karunia & Mokhammad, 2017)

Dalam penelitian ini yang dikembangkan adalah perangkat pembelajaran matematika. Penelitian pengembangan perangkat yang digunakan yang dikemukakan oleh Thiagarajan, yaitu 4D-Model yang terdiri dari *Define, Design, and Disseminate* (Hobri,2010). Penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran berdasarkan model *Discovery Learning*.

Tahapan pada *define* (pendefinisian) merupakan studi pendahuluan yang dilakukan untuk menyusun rancangan awal melalui studi literatur (studi literatur bahan kajian, studi literatur kemampuan metakognitif, studi literatur penguasaan konsep, dan studi literatur tentang *discovery learning*) dan analisis kajian Pemodelan Matematika Diskrit *Local super antimagictotal face coloring*. Tahap design (perancangan) dilakuakn dengan cara merancang model kegiatan

pembelajaran *discovery learning*. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan instrumen penelitian (pembuatan soal, lembar observasi, dan angket respon mahasiswa). Tahap *develop* (pengembangan) dilakukan dengan cara mengimplementasikan perangkat pembelajaran dan instrumen yang telah divalidasi. Tahap *disseminate* (penyebaran) dilakukan untuk menguji keefektifan model pembelajaran yang telah dikembangkan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2018/2019 tepatnya di semester Gasal. Tempat penelitian untuk melakukan uji coba terbatas adalah FKIP Pendidikan Matematika Universitas Jember.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional digunakan untuk menghindari terjadinya perbedaan persepsi kesalahan penafsiran. Adapun beberapa definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) *Discovery learning* adalah model pembelajaran dimana Mahasiswa dibimbing oleh pendidik untuk dapat menemukan suatu konsep atau prinsip sendiri sehingga proses belajar lebih bermakna dengan tahapan *stimulus, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalitation*.
- b) Berpikir kreatif Mahasiswa adalah kemampuan Mahasiswa dalam menghasilkan suatu gagasan atau produk baru, pada penelitian ini yang di maksud berpikir kreatif Mahasiswa adalah kemampuan Mahasiswa dalam mengembangkan lemma atau teorema dalam pewarnaan graf wilayah atau *face coloring* dan melabeli graf dengan benar agar mempunyai jumlah warna yang minimum. Dalam penelitian ini kemampuan berpikir kreatif yang diukur mencakup tiga indikator yaitu: *Fluency* (kemampuan berpikir lancar), *Flexibility* (kemampuan berpikir luwes), *novelty* (kemampuan berpikir orisinil). Kemampuan berpikir kreatif tersebut dijarang melalui pos-tes.

- c) Konsep pewarnaan graf *Face Coloring* merupakan konsep yang tergolong baru dalam bidang teori graf. konsep pewarnaan wilayah graf mengharuskan sisi yang bertetangga tidak boleh memiliki warna yang sama.

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah rencana mengenai langkah-langkah yang dilakukan untuk memperoleh hasil yang dicapai sesuai tujuan penelitian. Proses perkembangan penelitian berkaitan dengan kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap-tahap pengembangan.

Prosedur penelitian pengembangan yang dilakukan terdiri empat langkah, yaitu: yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (Desiminasi).

3.4.1 Tahap pendefinisian (*Define*)

Pada tahap ini akan dilakukan pendefinisian kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Tahap pendefinisian menurut Hobri (2010) diuraikan sebagai berikut:

1. Analisis awal akhir (*front-end analysis*), dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan telaah terhadap kurikulum Matematika, berbagai teori belajar yang relevan dan tantangan tuntutan masa depan, sehingga diperoleh deskripsi pada pembelajaran yang dianggap paling sesuai.
2. Analisis Mahasiswa (*learner analysis*), merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pembelajaran. Karakteristik ini meliputi latar belakang pengetahuan, perkembangan kognitif dan pengalaman mahasiswa baik sebagai kelompok maupun sebagai individu.
3. Analisis konsep (*concept analysis*), ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal-akhir.

4. Analisis tugas (*task analysis*), merupakan pengidentifikasian keterampilan-keterampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum. Kegiatan ini ditujukan untuk mengidentifikasi keterampilan akademis utama yang akan dikembangkan dalam pembelajaran.
5. Spesifikasi tujuan pembelajaran (*specifying intruotional objectives*), ditujukan untuk mengkonversi tujuan dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran khusus, yang dinyatakan dengan tingkah laku. Perincian tujuan pembelajaran khusus tersebut merupakan dasar dalam penyusunan tes hasil belajar dan rancangan perangkat pembelajaran.

3.4.2 Tahap perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah merancang perangkat pembelajaran, sehingga diperoleh prototipe (contoh perangkat pembelajaran). Tahap ini dimulai setelah ditetapkan tujuan pembelajaran khusus. Tahap perancangan menurut Hobri (2010) terdiri dari empat langkah pokok yaitu sebagai berikut:

1. Penyusunan tes (*criterion test construction*), dasar dari penyusunan tes adalah analisis tugas dan analisis konsep yang dijabarkan dalam spesifikasi tujuan pembelajaran. Untuk merancang tes hasil belajar siswa dibuat kisi-kisi soal dan acuan penskoran. Penskoran yang digunakan adalah penilaian acuan patokan (PAP) dengan alasan PAP berorientasi pada tingkat kemampuan mahasiswa terhadap materi yang diteskan sehingga skor yang diperoleh mencerminkan persentase kemampuannya.
2. Pemilihan media (*media selection*), dilakukan untuk menentukan media yang tepat untuk penyajian materi pembelajaran. Proses pemilihan media disesuaikan dengan hasil analisis tugas dan analisis konsep serta karakteristik mahasiswa.
3. Pemilihan format (*format selection*), dalam pengembangan perangkat pembelajaran mencakup pemilihan format untuk merancang isi, pemilihan strategi pembelajaran dan sumber belajar.
4. Perancangan awal (*initial design*), adalah rancangan seluruh kegiatan yang harus dilakukan sebelum uji coba dilaksanakan. Adapun rancangan awal

perangkat pembelajaran yang akan melibatkan aktivitas mahasiswa dan peneliti yaitu rencana pembelajaran, lembar kerja mahasiswa, lembar observasi aktivitas dosen, angket respon mahasiswa dan lembar validasi perangkat pembelajaran.

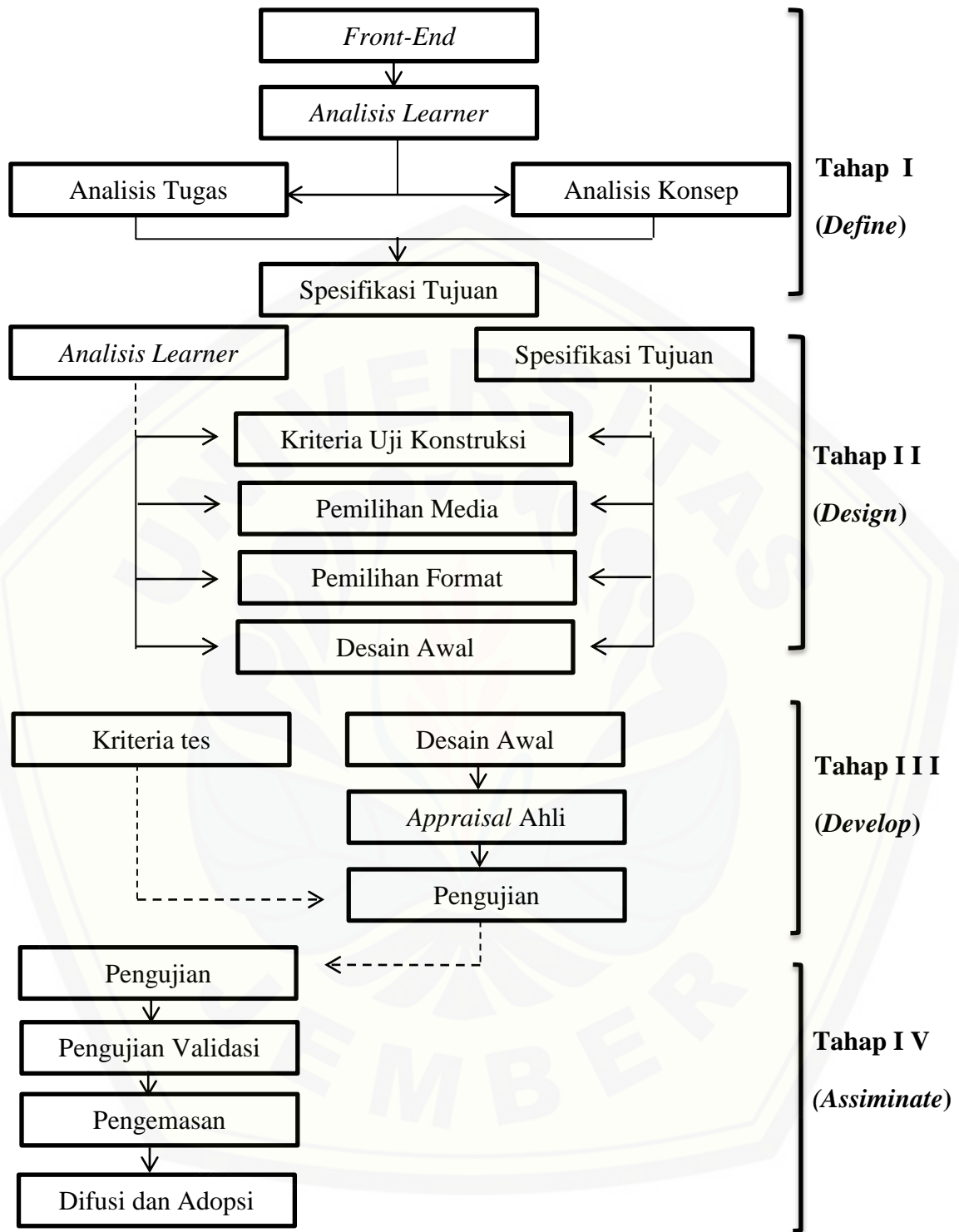
3.4.3 Tahap pengembangan (*Develop*)

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan draft perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data yang diperoleh dari uji coba. Kegiatan pada tahap ini adalah penilaian para ahli dan uji coba lapangan.

1. Penilaian para ahli (*expert appraisal*), yaitu meliputi validasi isi (*content validity*) yang mencakup semua perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada tahap perancangan (*design*). Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar melakukan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran. Secara umum validasi mencakup:
 - a. Isi perangkat pembelajaran, apakah isi perangkat pembelajaran sesuai dengan materi pelajaran dan tujuan yang akan diukur.
 - b. Bahasa: (1) apakah kalimat pada perangkat pembelajaran menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, (2) apakah kalimat pada perangkat pembelajaran tidak menimbulkan penafsiran ganda.
2. Uji coba lapangan (*developmental testing*), dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. Dalam ujicoba dicatat semua respon, reaksi, komentar dari dosen, mahasiswa dan para pengamat.

3.4.4 Tahap Desiminasi (*Disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di kelas lain, universitas lain, oleh dosen lain. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran.



Gambar 3.2 Skema Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan model 4-D

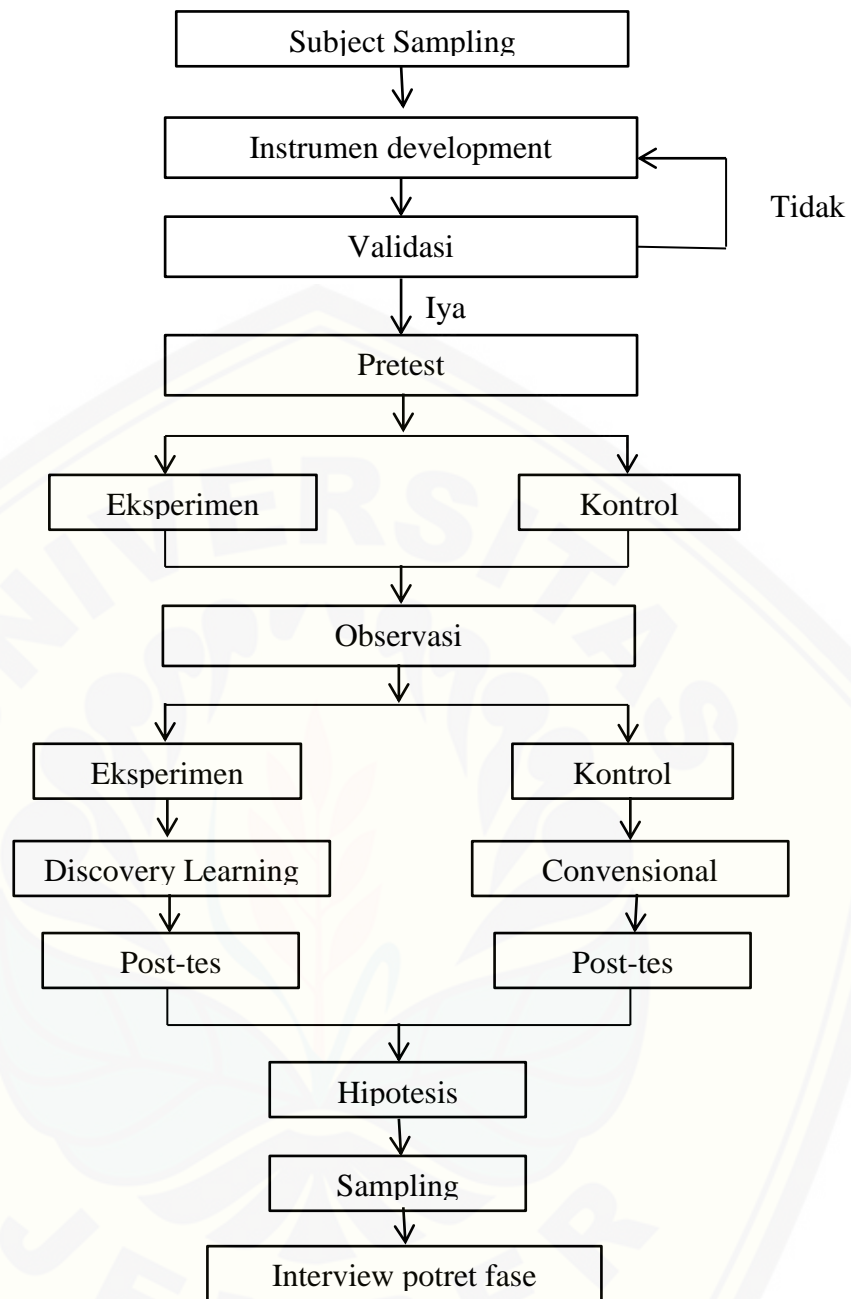
Penelitian ini menggunakan penelitian kombinasi dengan desain *Sequential*. Dimana desain *Sequential* adalah suatu prosedur penelitian yang menggabungkan hasil penelitian satu metode dengan metode yang lain. Pada penelitian ini peneliti menggunakan desain *Sequential explanatory* yang mana dicirikan dengan pada tahap pertama pengumpulan data dan analisis data kuantitatif dan tahap kedua dengan pengumpulan dan analisis data kualitatif. Adapun tahapan-tahapan model kombinasi akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Data Kuantitatif

Pada tahap ini dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas dari perangkat yang telah dikembangkan. Secara ringkas tahapan model penelitian kombinasi (*Mixed Methods*) dapat dilihat pada gambar 3.3

b. Data Kualitatif

Pada tahap ini akan dilakukan wawancara dan observasi untuk mengetahui efektifitas perangkat yang dikembangkan. LKM yang dihasilkan dari proses pengembangan dan sudah divalidasi oleh validator diuji cobakan kepada Mahasiswa pada kelas eksperimen dan hasil dari kelas eksperimen akan dibandingkan dengan kelas kontrol sebelum menggunakan perangkat yang dikembangkan. Untuk mengetahui efektifitas perangkat dilakukan wawancara, questioner, observasi, dan hasil pekerjaan.



Gambar 3.3. Alur Penelitian

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data berdasarkan instrumen penelitian yang digunakan yaitu:

3.5.1 Validasi perangkat pembelajaran

Data dikumpulkan adalah data tentang kevalidan perangkat pembelajaran yang sudah dikembangkan. Teknik yang dilakukan yaitu dengan memberikan

perangkat pembelajaran yang dikembangkan beserta lembar validasi kepada validator kemudian validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap perangkat yang dikembangkan.

a. Validasi Modul Pembelajaran

Data yang dikumpulkan adalah data tentang kevalidan Modul Pembelajaran yang berupa pernyataan para ahli mengenai aspek-aspek yang terdapat dalam perangkat pembelajaran. Teknik yang dilakukan yaitu dengan memberikan modul Pembelajaran yang dikembangkan beserta lembar validasi kepada validator kemudian validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap Modul Pembelajaran yang dikembangkan.

b. Validasi LKM

Data yang dikumpulkan adalah data tentang kevalidan LKM yang berupa pernyataan para ahli mengenai aspek-aspek yang terdapat dalam perangkat pembelajaran. Teknik yang dilakukan yaitu dengan memberikan LKM yang dikembangkan beserta lembar validasi kepada validator kemudian validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap LKM yang dikembangkan.

3.5.2 Pengamatan Keterlaksanaan Pembelajaran

Pada kegiatan ini pengamat akan memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran secara langsung di kelas. Data diperoleh melalui pengamatan terhadap pembelajaran di kelas. Data berupa skor tentang keterlaksanaan modul Pembelajaran. Teknik yang digunakan yaitu dengan cara memberikan modul Pembelajaran dan lembar pengamatan kepada pengamat. Data ini digunakan untuk menilai kepraktisan dari modul Pembelajaran yang dikembangkan.

3.5.3 Pengamatan Aktivitas Mahasiswa

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan lembar pengamatan aktivitas mahasiswa kepada pengamat dan memintanya untuk melakukan pengamatan secara langsung selama pembelajaran. Data yang diperoleh berupa data aktivitas mahasiswa selama proses pembelajaran

berlangsung. Pengamat diminta untuk mengisi lembar pengamatan tersebut berdasarkan pengamatannya terhadap aktivitas yang dilakukan mahasiswa.

3.5.4 Pengumpulan data hasil belajar Mahasiswa

Data yang dikumpulkan adalah data tentang hasil belajar Mahasiswa yang diperoleh dari Tes Aktivitas Riset. Data berupa skor hasil pekerjaan Mahasiswa.

3.5.5 Angket respons Mahasiswa

Data yang diperoleh berupa tanggapan Mahasiswa terhadap perangkat dan pelaksanaan pembelajaran. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan memberikan angket kepada Mahasiswa setelah pembelajaran selesai.

3.5.6 Uji Prasyarat

a. Uji Reliabilitas Perangkat

Uji reliabilitas untuk menjamin instrumen yang digunakan konsistensi, stabil dan dependibilitas sehingga bila digunakan berulang kali akan menghasilkan data yang sama. Alat pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan *Alpha Cronbrach*. Besarnya koefien Alpha merupakan tolak ukur dari instrumen digunakan pedoman yang dikemukakan oleh George dan Mallery (1995) sebagai berikut:

Tabel 3.1 Pedoman tolak ukur penilaian instrumen

Nilai	interpretasi
$\alpha > 0.9$	Sangat Bagus
$\alpha > 0.8$	Bagus
$\alpha > 0.7$	Dapat Diterima
$\alpha > 0.6$	Diragukan
$\alpha > 0.5$	Jelek
$\alpha < 0.5$	Tidak Dapat

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui data dari masing-masing kelompok sampel yang digunakan mempunyai varians yang sama atau tidak sehingga dapat ditentukan rumus *t-test* yang akan digunakan untuk pengujian

hipotesis. Uji homogenitas varian menggunakan SPSS, jika nilai signifikansi > 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa varian dari kelompok data adalah sama sehingga uji homogenitas varian menggunakan rumus berikut :

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

c. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui populasi data yang digunakan berdistribusi normal dan tidak. Pengujian normalitas ini dilakukan dengan menggunakan SPSS. Data dikatakan memenuhi asumsi normalitas jika pada Kolmogorov-Smirnov nilai sig. > 0.05 .

3.6 Teknik dan Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis kemudian digunakan untuk merevisi perangkat pembelajaran yang dikembangkan agar menghasilkan perangkat pembelajaran yang baik sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Menurut Hobri (2010) teknik analisis data yang diperoleh dapat dijabarkan sebagai berikut.

3.6.1 Validasi perangkat pembelajaran

Data yang diperoleh pada tahap ini, dianalisis dan diarahkan untuk menjawab pertanyaan apakah perangkat yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kevalidan atau belum. Kegiatan penentuan nilai rata-rata total aspek penilaian kevalidan perangkat pembelajaran mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan rekapitulasi data penilaian kevalidan ke dalam tabel yang meliputi : aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai (V_i) untuk masing-masing indikator.
- b. Menentukan rata-rata nilai validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus :

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

V_{ji} = data nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n = banyaknya validator

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- c. Menentukan rerata nilai untuk setiap aspek dengan rumus :

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n I_{ji}}{m}$$

Keterangan :

A_i = rerata nilai untuk aspek ke-i

I_{ji} = rerata nilai untuk aspek ke- i indikator ke-j

m = banyaknya indikator dalam aspek ke-i

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- d. Menentukan nilai V_a atau nilai rata-rata total dari rerata nilai untuk semua aspek dengan rumus :

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

Keterangan :

V_a = nilai rerata total untuk setiap aspek

A_i = rerata nilai untuk aspek ke-i

n = banyaknya aspek

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

Selanjutnya nilai V_a atau nilai rata-rata total ini dirujuk pada interval penentuan kriteria kevalidan pada tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2 Kriteria Kevalidan Perangkat

Nilai V_a	Interpretasi
$1,00 \leq V_a < 1,75$	Tidak Valid
$1,75 \leq V_a < 2,50$	Kurang Valid
$2,50 \leq V_a < 3,25$	Cukup Valid
$3,25 \leq V_a < 4,00$	Valid
$V_a = 4,00$	Sangat Valid

V_a adalah nilai penentuan kevalidan

(Hobri, 2010: 52)

3.6.2 Analisis Data Kepraktisan Perangkat

Data kepraktisan perangkat adalah data yang menggambarkan keterlaksanaan perangkat tersebut. Data ini diperoleh dari data aktivitas dosen yang diamati melalui lembar observasi. Data hasil observasi aktivitas dosen dianalisis dengan menggunakan beberapa langkah sebagai berikut (Cahyanti, 2016).

- a) Menjumlahkan skor dari semua pertemuan
- b) Menghitung persentase skor rata-rata dengan menggunakan rumus:

$$SR = \frac{ST}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Skor rata-rata hasil observasi (dalam persen)

ST = Skor total dari observer

SM = Skor maksimal yang dapat diperoleh dari hasil observasi

- c) Membuat kesimpulan dari hasil analisis observasi aktivitas dosen. Kesimpulan analisis data disesuaikan dengan kriteria persentase skor rata-rata hasil observasi dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Persentase Hasil Observasi

Skor	Kesimpulan
$90\% \leq SR \leq 100\%$	Sangat baik
$80\% \leq SR \leq 89\%$	Baik
$70\% \leq SR \leq 79\%$	Cukup
$40\% \leq SR \leq 69\%$	Kurang
$0\% \leq SR \leq 39\%$	Sangat kurang

Diadaptasi dari Cahyanti (2016)

Perangkat pembelajaran dikatakan praktis jika dari hasil observasi keterlaksanaan perangkat diperoleh kesimpulan minimal baik dan berdasarkan hasil wawancara dengan praktisi tidak mengubah perangkat secara keseluruhan. Jika dari perhitungan diperoleh hasil cukup, maka perangkat dikatakan kurang praktis. Jika keterlaksanaan perangkat masuk kategori kurang atau sangat kurang, maka perangkat dikatakan tidak praktis.

3.6.3 Analisis Data Keefektifan Perangkat

Keefektifan perangkat diukur oleh tiga indikator yaitu hasil aktivitas riset, aktivitas Mahasiswa dan respon Mahasiswa.

- a) Analisis Data Hasil Belajar

LKM dan pos-tes yang dikerjakan Mahasiswa pada setiap pertemuan dianalisis kemudian digunakan sebagai salah satu kriteria keefektifan perangkat pembelajaran. LKM dan pos-tes diperiksa kebenaran jawabannya dan diberikan skor untuk mengetahui nilai yang diperoleh Mahasiswa. Skor maksimal yang

dapat diperoleh Mahasiswa pada LKM dan Pos-tes adalah 12. Skor yang diperoleh Mahasiswa kemudian dikonversikan ke 100 dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

b) Analisis Data Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa

Aktivitas Mahasiswa adalah aktivitas yang dilakukan Mahasiswa selama mengikuti kegiatan belajar mengajar. Pembelajaran dikatakan efektif jika presentase keaktifan Mahasiswa menunjukkan kategori baik. Menurut Sukardi (Cahyanti, 2016), presentase keaktifan siswa dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Ps = \frac{As}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Ps = presentase keaktifan skor rata-rata hasil observasi

As = jumlah skor yang diperoleh observer

N = jumlah skor maksimal

Kesimpulan analisis data disesuaikan dengan kriteria aktivitas Mahasiswa yang terdiri dari skor 1 sampai 4 yang dibagi dalam empat interval.

Tabel 3.4 Kriteria Aktivitas Mahasiswa

Skor	Kesimpulan
$3,5 \leq Ps \leq 4$	Sangat aktif
$2,5 \leq Ps \leq 3,4$	Aktif
$1,5 \leq Ps \leq 2,4$	Kurang Aktif
$1 \leq Ps \leq 1,4$	Tidak aktif

c) Analisis data kemampuan berpikir kreatif Mahasiswa

Analisis data kemampuan berpikir kreatif Mahasiswa digunakan untuk menganalisis kemampuan berpikir kreatif Mahasiswa. Setiap pertemuan akan dibandingkan skor yang diperoleh Mahasiswa dalam indikator berpikir kreatif, sehingga dapat diketahui ada tidaknya peningkatan kemampuan berpikir kreatif Mahasiswa. Pada setiap kontroversi skor yang diperoleh Mahasiswa mulai dari 0 sampai 6. Masing-masing kontroversi akan dinilai 4 aspek yaitu berpikir lancar,

berpikir luwe, berpikir orisinal, berpikir elaboratif. Skor yang diperoleh Mahasiswa minimal mendapatkan skor 1 setiap masing-masing indikator berpikir kreatif, namun jika Mahasiswa tidak memenuhi setiap indikator yang ditentukan, maka Mahasiswa mendapatkan skor nol. Sedangkan jika Mahasiswa dapat memenuhi semua indikator berpikir kreatif, maka skor maksimal yang diperoleh Mahasiswa adalah skor 6. Kategori penskoran dan indikator dalam pengamatan kemampuan berpikir kreatif Mahasiswa adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kategori Penskoran dan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa

Aspek	Indikator	Skor
Kelancaran (<i>Fluency</i>)	a. Mahasiswa mampu menentukan <i>total face coloring</i>	1
	b. Mahasiswa mampu menggeneralisasi pola pewarnaan <i>total face coloring</i>	1
Fleksibilitas (<i>Flexibility</i>)	a. Mahasiswa mampu memberikan notasi pada graf	1
	b. Mahasiswa mampu menentukan kardinalitasnya	1
	c. Mahasiswa mampu membuat fungsi bijeksi dari suatu graf	1
Orisinalitas/kebaruan (<i>Novelty</i>)	a. Mahasiswa mampu membuat sebuah graf baru yang belum diteliti dalam konsep <i>total face coloring</i>	1
	b. Mahasiswa mampu melahirkan gagasan-gagasan asli sebagai hasil pemikiran sendiri	1

Tabel 3.6 Keterangan Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa

Nilai	Keterangan
0	Jika tidak menuliskan indikator
	Jika menuliskan indikator tetapi salah
1	Jika menuliskan indikator dengan benar

Kemampuan berpikir kreatif dikatakan meningkat dengan syarat pertemuan selanjutnya harus memperoleh skor terakhir lebih besar dari skor sebelumnya, atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$S_1 < S_2 < S_3$$

Keterangan:

S_1 : skor kontroversi 1

S_2 : skor kontroversi 2

S_3 : skor kontroversi 3

Analisis data dari lembar observasi pengembangan berpikir kreatif adalah sebagai berikut.

$$C_s = \frac{C}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

C_s : persentase berpikir kreatif Mahasiswa

C : jumlah skor yang diperoleh Mahasiswa

N : jumlah skor total

Kategori berpikir kreatif Mahasiswa yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.7 Kategori Berpikir Kreatif Mahasiswa

Persentase (C_s)	Kategori
$87,5\% \leq C_s$	Sangat kreatif
$69,64\% \leq C_s < 87,5\%$	Kreatif
$51,79\% \leq C_s < 69,64\%$	Cukup kreatif
$C_s < 51,79\%$	Kurang kreatif

d) Analisis data respon Mahasiswa terhadap pembelajaran

Data yang diperoleh dari pemberian kuesioner / angket dianalisis dengan menentukan banyaknya Mahasiswa yang memberi jawaban bernilai respon positif dan negatif untuk setiap kategori yang ditanyakan dalam angket. Respon

Mahasiswa dianalisis dengan menggunakan persentase. Persentase masing-masing aspek akan menggambarkan aktivitas Mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran yang dirumuskan sebagai berikut.

$$P = \frac{X}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P : persentase respon Mahasiswa

X : jumlah skor yang diperoleh Mahasiswa

N : jumlah skor total

Kategori persentase respon Mahasiswa disajikan dalam Tabel 3.8 sebagai berikut.

Tabel 3.8 Kategori Respon Mahasiswa

Persentase	Kategori
$90\% \leq P < 100\%$	Sangat Baik
$80\% \leq P < 90\%$	Baik
$65\% \leq P < 80\%$	Cukup Baik
$P < 65\%$	Tidak Baik

Berdasarkan tabel 3.4 perangkat pembelajaran dikatakan efektif apabila nilai kriteria kualitas produk yang dihasilkan rata-rata total $P \geq 80\%$.

3.7 Potret Fase

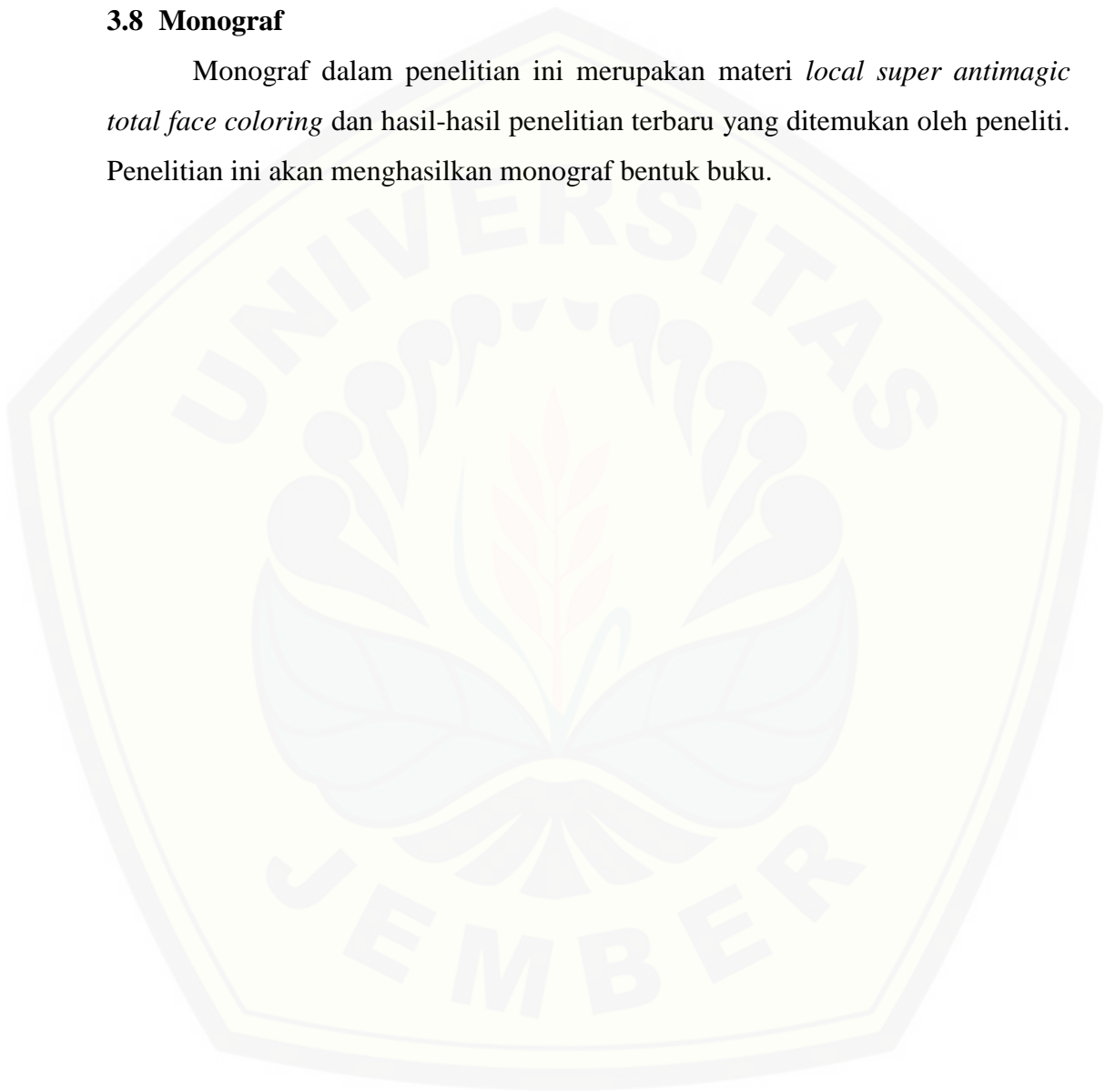
Potret Fase merupakan gambaran alur berpikir mahasiswa dalam memecahkan suatu permasalahan. Dalam penelitian ini potret fase mahasiswa didasarkan pada alur kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam memecahkan masalah pada materi *local super antimagic total face coloring* berbasis *Discovery Learning*. Langkah-langkah yang akan dilakukan pada potret fase dapat dilihat dibawah ini.

- Peneliti menyediakan kartu-kartu yang berisi indikator dari kemampuan berpikir kreatif berdasarkan hasil observasi pengerjaan LKM
- Peneliti melakukan wawancara dengan meminta Mahasiswa mengambil sebuah kartu indikator untuk setiap langkah pengerjaan LKM dengan ada pengembalian kartu indikator, sehingga langkah yang diambil oleh Mahasiswa dapat berulang.

- c. Peneliti menulis urutan setiap kartu indikator yang diambil oleh Mahasiswa dan menggambar urutan tersebut dalam bentuk graf, sehingga jika ada langkah yang diulang bentuk graf tersebut akan membentuk *loop*.

3.8 Monograf

Monograf dalam penelitian ini merupakan materi *local super antimagic total face coloring* dan hasil-hasil penelitian terbaru yang ditemukan oleh peneliti. Penelitian ini akan menghasilkan monograf bentuk buku.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses dan hasil pengembangan perangkat pembelajaran *discovery learning* untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada kajian kombinatorik dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Proses pengembangan perangkat pembelajaran ini menggunakan model Thiagarajan atau dikenal dengan *four-D*. Tahap-tahap yang dilakukan meliputi:
 - a. Tahap pendefinisian yaitu kegiatan analisis awal-akhir meliputi, analisis mahasiswa untuk mengetahui karakteristik mahasiswa, analisis konsep materi, analisis tugas, dan analisis tujuan pembelajaran yang ingin dicapai
 - b. Tahap perancangan yaitu merancang perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan, meliputi menyusun LKM dan pos-tes dengan menggunakan model *discovery learning* dan materi yang dibahas adalah *local super antimagic total face coloring*. Pada tahap ini diperoleh perangkat pembelajaran yaitu Rencana Pembelajaran, LKM, pre-tes, pos-tes dengan menggunakan indikator berpikir kreatif yang telah dikembangkan.
 - c. Tahap pengembangan. Pada tahap ini perangkat pembelajaran akan divalidasi oleh validator untuk uji kevalidan dari proses yang didapat yaitu *draft 2*. Selanjutnya akan dilakukan uji keterbacaan yang menghasilkan *draft 3* dan perangkat pembelajaran *draft 3* ini selanjutnya dilakukan uji coba lapangan. Hasil uji coba lapangan dianalisis dan dilakukan revisi sehingga menghasilkan perangkat final.
 - d. Tahap penyebaran, dalam penelitian ini tahap penyebaran dilakukan di S1 Pendidikan Matematika Universitas Jember.
2. Hasil pengembangan perangkat pembelajaran yang diperoleh dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran *discovery learning* untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada materi *local super*

antimagic total face coloring, meliputi LKM, pos-tes. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Kriteria tersebut dijabarkan sebagai berikut.

- a. Perangkat yang dikembangkan memenuhi kategori valid ditunjukkan dengan koefisien validitas LKM sebesar 3.73 dan pos-tes sebesar 87,5 dengan demikian perangkat dikatakan valid.
 - b. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kategori praktis apabila mencapai $\geq 80\%$, berdasarkan penilaian pengamatan aktivitas dosen, aktivitas dosen pada pertemuan pertama 3,35 dengan persentase 83,83% baik, pada pertemuan kedua mencapai 3,89 dengan persentase 97,25% dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan perangkat pembelajaran dapat dikatakan praktis karena persentase aktivitas dosen mencapai $\geq 80\%$.
 - c. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kategori efektif apabila nilai kriteria kualitas produk yang dihasilkan rata-rata total $P \geq 80\%$ berdasarkan persentase aktivitas mahasiswa, hasil penilaian pos-tes, dan hasil respon mahasiswa menunjukkan kategori baik, seperti uraian berikut ini.
 - 1) Persentase aktivitas mahasiswa pada pertemuan pertama mencapai 88% dengan kategori baik, pada pertemuan kedua mencapai 91,66% dengan kategori baik. Dalam hal ini menunjukkan mahasiswa aktif mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning*.
 - 2) Hasil pos-tes pada kelas eksperimen yang telah diterapkan pembelajaran model *discovery learning* memperoleh hasil 38% mahasiswa berada pada kategori sangat kreatif, 44% mahasiswa pada kategori kreatif, 16% mahasiswa pada kategori cukup kreatif dan 2% mahasiswa pada kategori tidak kreatif.
3. Berdasarkan hasil analisis kemampuan berpikir kreatif mahasiswa melalui pos-tes diperoleh data keseluruhan tingkat berpikir kreatif mahasiswa pada kelas kontrol terdapat 2 mahasiswa dengan kemampuan berpikir sangat

kreatif, 8 mahasiswa pada kategori kreatif, 21 mahasiswa pada kategori cukup kreatif, dan 11 mahasiswa pada kategori tidak kreatif. Sedangkan pada kelas eksperimen 17 mahasiswa pada kategori sangat kreatif, 19 mahasiswa pada kategori kreatif, 7 mahasiswa pada kategori cukup kreatif, dan 1 mahasiswa pada kategori tidak kreatif.

4. Monograf yang dihasilkan pada penelitian ini berupa buku yang berisi teorema-teoreman dan pembuktian dari teorema tersebut. terdapat 4 teorema dari 4 graf. Graf yang digunakan adalah graf $Shack(C_m, v, n)$, graf friendship (f_n), fan graf (F_n), graf triangular ladder (TL_n).

5.2 Saran

Terkait dengan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran, terdapat beberapa saran atau masukan sebagai berikut.

- 1) Perangkat pembelajaran *discovery learning* pada kombinatorik, sebaiknya dikembangkan lebih lanjut untuk materi lain.
- 2) Untuk mengetahui lebih lanjut baik atau tidaknya perangkat yang telah dikembangkan ini, maka disarankan pada peneliti untuk menguji cobakan perangkat pada mahasiswa tingkat berbeda atau pada universitas yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiningsih, A. (2005). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Cahyanti, E. A. (2016). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Pendekatan Saintifik Model Problem Based Learning Dan High Order Thinking Materi Barisan Dan Deret SMK Kelas X*. Jember: Universitas Jember.
- Caroli, M., & E, S. (2009). Creative Thinking And Big Five Factors Of Personality Measured In Italian Schoolchildren. *Sage Journals, Vol 105, Issue 3*, 791-801.
- Fardah, Dini Kinati (2012). Analisis Proses Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Matematika Melalui Tugas Open-Ended. *Jurnal Matematika Kreatif-inovatif*. Vol. 3, No.2
- Fauziah, I., Usdo, B., & Ekana, H. (2013). Proses Berpikir Kreatif Siswa Kelas X Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Wallas Ditinjau Dari Adversity Quotients (Aq) Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 75-89.
- Hidayat, T., Susilaningsih, E., Kurniawan, & Cepi. (2018). The Effectiveness of Enrichment Test Instruments Design to Measure Students' Creative Thinking Skills and Problem-Solving. *Thinking Skills and Creativity*.
- Hobri. (2010). *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: Pena Salsabila.
- Karunia, E. L., & Mokhammad, R. Y. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 SMP Bahasa Inggris*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khoiri, Wafik. (2013). problem based learning berbantuan multimedial dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Unnes Journal of Mathematics Education*. Vol 2, No. 1.

- Santoso, F. G. (2012). Keterampilan Berpikir Kreatif Matematis Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbm) Pada Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Matematika 2012*, 453-459.
- Saputra, Syifa. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbasis Lingkungan Sekolah Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Keanekaragaman Hayati, *Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, 5. 2, 2302-1705
- Sari, Fitri Mega. (2014). Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MIA 5 SMA Negeri 1 Muaro Jambi. Jambi: FKIP Universitas Jambi.
- Siswono, Tatag Yuli Eko. (2010). Leveling Students' Creative Thinking In Solving And Posing Mathematical Problem. *IndoMS. J.M.E*, Vol.1 No. 1 Juli 2010, pp. 17-40
- Siswono, Tatag Yuli Eko. (2011). Level of student's creative thinking in classroom mathematics. *Educational Research and Review* Vol. 6 (7), pp. 548-553, July 2011, ISSN 1990-3839
- Sukma, Dwi Wika, dkk. 2018. Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Kerjasama Dan Hasil Belajar IPA Pada Siswa Sekolah Dasar. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pgsdsolo/article/view/11868/8488>
- Sunardi. (2009). *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Jember: Universitas Jember.
- Suprihatiningrum, J. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Lombok: Holistica.
- Suryosubroto, B. (2002). *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syah, M. (2004). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Pendekatan Saintifik Model Problem Based Learning Dan High Order Thinking Materi Barisan Dan Deret SMK Kelas X*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tohir, M. (2018). Students creative thinking skills in solving two dimensional arithmetic series through research-based learning. *International Journal of Instruction* 12, Issue 1, (2019), 16p Indexed by SCOPUS



LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks Penelitian

JUDUL	PERMASALAHAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Discovery Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Dalam Materi <i>Local Super Antimagic Total Face Coloring</i>	1. Bagaimana proses pengembangan perangkat pembelajaran <i>discovery learning</i> untuk menganalisis keterampilan kreatif mahasiswa pada materi <i>Local Super Antimagic Total Face Coloring</i> ? 2. Bagaimana hasil pengembangan perangkat pembelajaran <i>discovery learning</i> untuk menganalisis keterampilan kreatif mahasiswa pada materi <i>Local Super Antimagic Total Face Coloring</i> ? 3. Bagaimana kemampuan	1. Perangkat Pembelajaran 2. Kemampuan berpikir kreatif 3. <i>Discovery Learning</i>	1. Proses pengembangan perangkat pembelajaran 2. Hasil pengembangan perangkat pembelajaran 3. kemampuan berpikir kreatif mahasiswa menggunakan perangkat pembelajaran <i>Discovery Learning</i> 4. Monograf hasil dari penerapan perangkat	1. Kepustakaan 2. Validator: Dosen 3. Mahasiswa Pendidikan Matematika	Penelitian Kombinasi (<i>Mixed Methods</i>)

JUDUL	PERMASALAHAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
	<p>berpikir kreatif mahasiswa pada materi <i>Local Super Antimagic Total Face Coloring</i> menggunakan perangkat pembelajaran <i>Discovery Learning</i>?</p> <p>4. Bagaimanakah Monograf hasil dari penerapan perangkat pembelajaran <i>Discovery Learning</i> pada materi <i>Local Super Antimagic Total Face Coloring</i>?</p>		<p>pembelajaran <i>Discovery Learning</i></p>		

