



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN  
*RESEARCH BASED LEARNING* UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN  
BERPIKIR KREATIF MAHASISWA DAN MENGHASILKAN MONOGRAF  
PADA MATERI *RAINBOW CONNECTION***

**TESIS**

Oleh :

Hassan Asy Syaibani  
NIM 150220101006

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

**2017**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, tesis ini dapat menjadi sebuah persembahan manis untuk:

1. Bapak dan ibu tercinta yang telah mendoakan dan memberi dukungan serta kasih sayang tiada batas.
2. Kakak dan adik tercinta yang selalu menyemangati dan mendoakanku.
3. Dosen pembimbing, penguji, tim validator dan seluruh dosen Magister Pendidikan Matematika serta dosen FKIP dan FMIPA yang membimbingku dalam perkuliahan hingga pengerjaan tesis ini.
4. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan motivasi dan melukiskan kenangan manis bersama selama belajar di Magister Pendidikan Matematika Universitas Jember.
5. Almamater Program Studi Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**MOTTO**

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka  
mengubah keadaan diri mereka sendiri <sup>1</sup>  
(Terjemahan Surat Ar-Ra'd ayat 11)

Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, dan  
sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya) <sup>2</sup>  
(Terjemahan Surat An-Najm ayat 39-40)

---

<sup>1</sup> Andi Unpam. 2017. *Aplikasi Al-quran Indonesia*

<sup>2</sup> Andi Unpam. 2017. *Aplikasi Al-quran Indonesia*

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hassan Asy Syaibani

Nim : 150220101006

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Research Based Learning* Untuk Menganalisis Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pada Materi *Rainbow Connection*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi 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, 30 Mei 2017

Yang menyatakan,

Hassan Asy Syaibani  
NIM. 150220101006

**TESIS**

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *RESEARCH BASED  
LEARNING* UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF  
MAHASISWA PADA MATERI *RAINBOW CONNECTION***

Oleh:

Hassan Asy Syaibani

NIM. 150220101006

Pembimbing

Pembimbing I : Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D.

Pembimbing II : Dr. Hobri, S.Pd, M.Pd.

**HALAMAN PENGAJUAN**

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *RESEARCH BASED LEARNING* UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA PADA MATERI *RAINBOW CONNECTION***

**TESIS**

Diajukan guna Memenuhi Syarat untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Strata Dua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Nama : Hassan Asy Syaibani  
NIM : 150220101006  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika  
Angkatan : 2015  
Daerah Asal : Sumenep  
Tempat, Tanggal Lahir : Sumenep, 06 September 1989

Disetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

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

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

**PENGESAHAN**

Tesis berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Research Based Learning* Untuk Menganalisis Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pada Materi *Rainbow Connection*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Gedung III Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D.  
NIP. 196808021993031004

Dr. Hobri, S.Pd, M.Pd.  
NIP. 197305061997021001

Anggota I,

Anggota II,

Anggota III,

Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 195912201985031002

Dr. Nanik Yuliati, M.Pd.  
NIP. 196107291988022001

Dr. Susanto, M.Pd.  
NIP. 196306161988021001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D.  
NIP. 196808021993031004

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT, yang Maha Mengetahui lagi Maha Penyayang, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Research Based Learning* Untuk Menganalisis Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pada Materi *Rainbow Connection*”. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rosulullah SAW, keluarga, dan para sahabat.

Penulisan tesis ini dapat terselesaikan berkat bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui tulisan ini penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada pihak-pihak antara lain:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II, yang selalu meluangkan waktu dan selalu siap setiap saat membantu, membimbing, memberi arahan, semangat serta dukungan kepada penulis dalam penyusunan tesis ini dengan penuh kesabaran.
3. Dosen penguji I, Penguji II, dan Penguji III yang telah memberikan saran serta membimbing saya dalam penyusunan tesis ini;
4. Seluruh dosen dan karyawan FKIP Universitas Jember
5. Teman-teman angkatan 2015, terimakasih atas dukungan, motivasi, doa serta bantuannya selama ini.
6. Semua pihak 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, 30 Mei 2017  
Penulis



## RINGKASAN

**Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Research Based Learning* Untuk Menganalisis Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pada Materi *Rainbow Connection***; Hassan Asy Syaibani, 150220101006; 2017; 99 halaman; Program Studi Magister Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pendidikan merupakan salah satu faktor utama dalam perkembangan dan kemajuan dari suatu negara, terutama pendidikan pada tingkat universitas, karena pendidikan pada tingkat universitas memiliki peran yang strategis dalam meningkatkan mutu Sumber Daya Manusia (SDM). Salah satu bidang pendidikan yang selalu menarik untuk dibicarakan adalah ilmu matematika karena matematika menyajikan permasalahan-permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bahasa yang lebih sederhana. Untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang disajikan dalam matematika, peserta didik dituntut selalu meningkatkan kemampuan berpikir yang logis, analis, sistematis, kritis dan kreatif. Mengembangkan kemampuan berfikir kreatif pada mahasiswa merupakan hal yang sangat penting, hal ini disebabkan karena permasalahan dalam segala aspek kehidupan modern ini yang semakin kompleks.

Penelitian ini membahas tentang pengembangan perangkat dengan menggunakan metode *Research Based Learning* untuk menganalisis kemampuan berfikir kreatif mahasiswa pada materi *rainbow connection*, sedangkan tujuannya adalah untuk mengetahui proses dan hasil pengembangan perangkat pembelajaran yang dikembangkan ini. Jenis penelitian ini termasuk penelitian pengembangan menggunakan model 4-D yang sudah dimodifikasi yaitu tahap pendefinisian, tahap perancangan, tahap pengembangan, dan tahap penyebaran. Dalam penelitian ini produk yang dikembangkan meliputi Rencana Pembelajaran, LKM, dan Tes Aktivitas Riset.

Konsep pewarnaan *rainbow connection* sangat berbeda dari konsep pewarnaan graf biasa. Pada pewarnaan graf biasa, banyak pewarnaan yang dibutuhkan dapat

dilihat dari seberapa besar degree dari suatu graf karena konsep pewarnaan ini mengharuskan sisi yang berdekatan tidak boleh memiliki warna yang sama, sedangkan konsep pewarnaan *rainbow connection* sangat berbeda. Pada materi ini, sisi yang bertetangga boleh memiliki warna yang sama dan lintasannya antara dua titik harus memiliki warna yang berbeda.

Berdasarkan hasil validasi, perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kategori valid ditunjukkan dengan koefisien validitas Modul Pembelajaran sebesar 3,7, Lembar Kerja Mahasiswa sebesar 3,65 dan Tes Aktivitas Riset sebesar 3,78 dengan demikian perangkat pembelajaran dikatakan valid. Sedangkan hasil uji coba lapangan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan memenuhi kriteria praktis dan efektif. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kategori praktis berdasarkan penilaian pengamatan aktivitas dosen, pada pertemuan pertama 90% dengan kategori baik, pada pertemuan kedua sebesar 85% dengan kategori baik, dan pada pertemuan ketiga sebesar 90% dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan perangkat pembelajaran dapat dikatakan praktis karena persentase aktivitas dosen mencapai  $\geq 80\%$ .

Hasil penilaian TAR pada kelas A terdapat 30 mahasiswa dengan nilai diatas 80 dan 4 mahasiswa dengan nilai dibawah 80, sedangkan di kelas C terdapat 22 mahasiswa dengan nilai diatas 80 dan 8 mahasiswa dengan nilai dibawah 80. Hal ini berarti 88,23% mahasiswa kelas A telah tuntas hasil belajarnya, sedangkan di kelas C terdapat 73,33. Hasil ini sudah memenuhi target yang diharapkan oleh peneliti.

Dari hasil analisis respon mahasiswa yang memberi respon positif mencapai 92,75%. Artinya secara umum mahasiswa telah menunjukkan respon baik terhadap proses pembelajaran dan penggunaan perangkat.

Berdasarkan hasil validasi dan uji coba lapangan, perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan memenuhi kriteria kualitas pengembangan yaitu valid, praktis, dan efektif sehingga perangkat pembelajaran ini dapat dikatakan baik. Sehingga dosen pengampu matakuliah pemodelan atau graf dapat menggunakan perangkat pembelajaran ini.

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>TESIS .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Kebaruan Penelitian .....	6
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1. Research Based Learning (RBL).....	7
2.1.1. Definisi Research Based Learning (RBL).....	7
2.1.2. Manfaat Research Based Learning (RBL) .....	9
2.1.3. Sintaksis Research Based Learning.....	10
2.2. Kemampuan Berfikir Kreatif .....	13
2.2.1. Definisi Berfikir Kreatif .....	13
2.2.2. Karakteristik dan Indikator Berpikir Kreatif .....	14
2.3. Pemodelan Diskrit .....	18

2.4. Penelitian Terdahulu .....	27
Penerapan Model Research Based Learning Dalam Peningkatan Pembelajaran IPA Tentang Gaya Pada Siswa Kelas V SDN I Sikayu Tahun 2013/2014 ...	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1. Definisi Operasional.....	30
3.2. Jenis Penelitian.....	31
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian .....	31
3.4. Prosedur Penelitian.....	31
3.4.1. Tahap pendefinisian (Define).....	32
3.4.2. Tahap perancangan (Design).....	32
3.4.3. Tahap pengembangan (Develop) .....	33
3.4.4. Tahap Desiminasi (Disseminate) .....	34
3.5. Teknik Pengumpulan Data .....	36
3.5.1. Validasi perangkat pembelajaran.....	36
3.5.2. Pengamatan keterlaksanaan pembelajaran .....	36
3.5.3. Pengumpulan data hasil belajar mahasiswa .....	36
3.5.4. Pengamatan aktivitas mahasiswa .....	37
3.5.5. Angket respons mahasiswa .....	37
3.6. Teknik Analisis Data .....	37
3.6.1. Validasi perangkat pembelajaran .....	37
3.6.2. Analisis Data Kepraktisan Perangkat .....	39
3.6.3. Analisis Data Keefektifan Perangkat .....	40
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
4.1 Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran .....	43
4.1.1 Tahap Pendefinisian (Define) .....	43
4.1.2 Tahap Perancangan (Design).....	46
4.1.3 Tahap Pengembangan (Develop).....	50
4.1.4 Tahap Penyebaran (Disseminate) .....	56
4.2. Hasil Pengembangan Perangkat .....	56

4.2.1. Hasil Analisis Data Validasi .....	57
4.2.2. Hasil Uji Coba Perangkat Pembelajaran.....	65
4.3. Pembahasan.....	73
4.3.1. Pembahasan Perangkat Pembelajaran Praktis dan Efektif .....	73
4.3.2. Pembahasan Temuan Pewarnaan Rainbow Connection .....	76
4.3.3. Pembahasan Analisis Kemampuan Berfikir Kreatif Mahasiswa .....	79
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>94</b>
5.1. Kesimpulan.....	94
5.2. Saran.....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>97</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	Indikator Berpikir Kreatif Siswa .....	15
Tabel 2.2.	Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif .....	16
Tabel 2.3.	Beberapa temuan pewarnaan rainbow connection suatu graf .....	20
Tabel 2.4	Artikel dan Jurnal Tentang Penelitian terdahulu .....	24
Tabel 3.1	Kriteria Data Hasil Observasi Aktivitas Dosen .....	29
Tabel 3.2	Kriteria Data Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa .....	30
Tabel 4.1	Daftar Nama Validator .....	40
Tabel 4.2	Jadwal Pelaksanaan Uji Coba .....	41
Tabel 4.3	Rekapitulasi Hasil Validasi Modul Pembelajaran .....	45
Tabel 4.4	Revisi Modul Pembelajaran .....	47
Tabel 4.5	Rekapitulasi Hasil Validasi LKM .....	48
Tabel 4.6	Revisi Lembar Kerja Mahasiswa .....	50
Tabel 4.7	Rekapitulasi Hasil Validasi TAR .....	50
Tabel 4.8	Revisi Tes Aktivitas Riset .....	52
Tabel 4.9	Rekap Hasil Observasi Aktivitas Dosen .....	53
Tabel 4.10	Rekap Hasil Tes Aktivitas Riset .....	55
Tabel 4.11	Rekap Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa .....	57
Tabel 4.12	Rekap Data Angket Respon Mahasiswa .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Bagan tahapan pelaksanaan pembelajaran berbasis riset .....	9
Gambar 2.2.	Contoh $rc(G) = 4$ .....	18
Gambar 2.3.	Konversi Peta Kabupaten Jember dalam Graf .....	18
Gambar 2.4.	<i>Rainbow Connection</i> Peta Kabupaten Jember .....	19
Gambar 2.5.	<i>Spanning Tree</i> lintasan distribusi surat suara .....	19
Gambar 3.1.	Skema Pengembangan Perangkat Pembelajaran model <i>4-D</i> .....	25
Gambar 4.1.	Peta Konsep Materi Pewarnaan Graf <i>Rainbow Connection</i> .....	34
Gambar 4.2.	Gambar isi modul pembelajaran .....	37
Gambar 4.3.	Tampak cover dan isi LKM .....	38
Gambar 4.4.	Tampak cover dan isi monograf .....	39
Gambar 4.5.	Grafik Level berfikir kreatif mahasiswa .....	55
Gambar 4.6.	Pewarnaan <i>rainbow connection</i> yang tidak optimal .....	56
Gambar 4.7.	Pewarnaan graf dasar salah dan graf hasil ekspan benar .....	57
Gambar 4.8.	Gambar pewarnaan <i>rainbow connection</i> .....	62
Gambar 4.9.	Graf dasar dan graf ekspan (graf $B_{n,m}$ ) .....	69
Gambar 4.10.	Pola pewarnaan graf $B_{n,m}$ .....	69
Gambar 4.11.	Pemberian notasi pada setiap titik .....	70
Gambar 4.12.	Indikator kelancaran ( <i>fluency</i> ), menentukan pola pewarnaan .....	72
Gambar 4.13.	Indikator kelancaran ( <i>fluency</i> ), menentukan <i>rainbow path</i> .....	72
Gambar 4.14.	Indikator fleksibel ( <i>flexibility</i> ), menentukan notasi pada graf dan kardinalitas graf .....	73
Gambar 4.15.	Pengaruh notasi titik pada penulisan fungsi .....	73
Gambar 4.16.	Pengaruh notasi titik terhadap keefisienan penulisan fungsi .....	74

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Rencana Pembelajaran .....	96
Lampiran 2 LKM .....	109
Lampiran 3 Tes Aktivitas Riset .....	149
Lampiran 4 Monograf .....	153
Lampiran 5 Kunci LKM .....	208
Lampiran 6 Validasi Aktivitas Pendidik .....	248
Lampiran 7 Validasi Aktivitas Peserta didik .....	254
Lampiran 8 Validasi Modul Pembelajaran .....	257
Lampiran 9 Validasi LKM .....	259
Lampiran 10 Validasi Tes Aktivitas Riset .....	262
Lampiran 11 Angket respon mahasiswa .....	264
Lampiran 12 Rekap Nilai Tes Aktivitas Riset .....	266
Lampiran 13 Lembar Observasi Pendidik .....	268
Lampiran 14 Lembar Observasi Aktivitas Mahasiswa .....	280
Lampiran 15 Autobiografi .....	286



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu faktor utama dalam perkembangan dan kemajuan dari suatu negara, terutama pendidikan pada tingkat universitas, karena pendidikan tinggi atau pada tingkat universitas memiliki peran yang strategis dalam meningkatkan mutu Sumber Daya Manusia (SDM). Dalam salah satu laporannya, Bank Dunia menyatakan bahwa terdapat kontribusi yang signifikan dari sektor pendidikan tinggi terhadap upaya peningkatan daya saing bangsa (Darminto 2013:101). Oleh karena itu, pendidikan pada saat ini dituntut agar dapat menumbuhkan dan mengembangkan semua keterampilan yang ada dalam setiap peserta didik. Keterampilan dari peserta didik yang diharapkan bisa tumbuh melalui proses pendidikan salah satunya adalah kemampuan 4C yaitu meliputi *Communication*, *Collaboration*, *Critical Thinking and Problem Solving*, dan *Creativity and Innovation*.

*Communication* (Komunikasi) merupakan salah satu kunci sukses dalam kehidupan berkeluarga dan bermasyarakat. Adakalanya suatu permasalahan lama dapat diselesaikan dikarenakan adanya *miscommunication*, bahkan bisa saja permasalahan timbul karena salah dalam berkomunikasi. *Collaborative* merupakan kemampuan bekerjasama dan menyatukan potensi dua orang atau lebih demi tujuan tertentu. *Critical Thinking and Problem Solving* adalah kemampuan untuk memahami sebuah masalah yang rumit, mengkoneksikan informasi satu dengan informasi lain, sehingga akhirnya muncul berbagai perspektif dalam menemukan solusi dari suatu permasalahan. Sedangkan *Creativity and Innovation* dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam menemukan hal baru, orang yang kreatif biasanya energik dan penuh ide. Individu ini juga ditandai dengan memiliki keinginan untuk tumbuh dan kemampuan untuk berfikir secara spontan, seorang pemikir yang berbeda, terbuka terhadap pengalaman baru, gigih, dan pekerja keras. (www.afifahafra.net)

Dalam suatu sistem pendidikan, Interaksi yang baik antara pendidik dan anak didik merupakan faktor yang sangat penting dalam keberhasilan pembelajaran.

Keberhasilan tertinggi dalam pembelajaran adalah ketika selama proses pembelajaran anak didik mampu menumbuhkan kemampuan kreativitas dalam dirinya. Aziz (dalam Syaibani, 2016: 209) menjelaskan bahwa “berpikir kreatif merupakan karakteristik terpenting manusia (*creative thinking is an important human characteristic*), karena dianggap dengan berpikir kreatif maka manusia dapat mengembangkan potensi dirinya serta dapat memandang suatu masalah dari berbagai perspektif”. Sedangkan menurut Munandar (dalam Syaibani, 2016: 210), “kesuksesan hidup tiap individu sangat ditentukan oleh kemampuan berpikir kreatifnya untuk menyelesaikan suatu masalah, baik itu masalah dalam skala yang besar maupun skala yang kecil. Karena individu yang kreatif akan dapat memandang masalah dari berbagai perspektif.

Mengembangkan kemampuan berfikir kreatif pada peserta didik merupakan hal yang sangat penting, hal ini disebabkan karena permasalahan dalam segala aspek kehidupan modern ini yang semakin kompleks. Treffinger (dalam Syaibani, 2016: 210) memberikan alasan mengapa pemikiran kreatif merupakan hal yang penting bagi peserta didik: (1) Berpikir kreatif membantu anak menjadi lebih berhasil dalam hal menyelesaikan masalah. Hal ini dikarenakan berpikir kreatif sebagai kemampuan untuk melihat berbagai kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah, (2) Berpikir kreatif menciptakan kemungkinan-kemungkinan untuk memecahkan masalah-masalah yang timbul di masa depan, (3) Berpikir kreatif dapat menimbulkan akibat yang besar dalam kehidupan yang memungkinkan manusia meningkatkan kualitas hidupnya, (4) Berpikir kreatif dapat menimbulkan kepuasan dan kesenangan yang besar.

Transfer ilmu semata-mata tidak akan banyak menolong peserta didik dalam kehidupan sehari-harinya, sehingga dalam pembelajaran sebaiknya dapat mengembangkan sikap dan kemampuan peserta didik yang dapat membantu untuk menghadapi persoalan-persoalan di masa mendatang secara kreatif. Salah satu ilmu pengetahuan yang dapat membantu melatih kemampuan berfikir kreatif peserta didik adalah matematika, karena salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah agar peserta didik memiliki kemampuan berpikir kreatif.

Matematika adalah ilmu yang terlahir dari kegiatan manusia di dalam kehidupan sehari-hari. Matematika menyajikan permasalahan-permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bahasa yang lebih sederhana dan ringkas dan biasanya disajikan dalam bentuk soal. Dari permasalahan yang disajikan dalam soal matematika, seseorang dapat melatih meningkatkan kemampuan berpikir yang logis, analisis, sistematis, kritis dan kreatif. Melalui suatu pembelajaran matematika, Pendidik membimbing anak didiknya untuk menalar dan dengan kemampuan kreatifitasnya dapat menyelesaikan atau memecahkan permasalahan yang disajikan, sehingga dengan memecahkan permasalahan tersebut pelajar akan benar-benar siap menghadapi tantangan di dunia nyata. (Syaibani, 2016: 210)

Salah satu model pembelajaran yang mengarah pada kemampuan berpikir kreatif adalah model *Research Based Learning*. Poonpan (2001:1) menjelaskan bahwa:

“*Research based learning* adalah sebuah sistem pembelajaran yang menggunakan *authentic-learning* (Pembelajaran dengan menggunakan contoh nyata), *problem solving* (pemecahan masalah), *cooperative learning* (pembelajaran kooperatif), *contextual (hand on dan mind on)* dan pendekatan *inquiry* (menemukan sesuatu) yang didasarkan pada filosofi konstruktivisme (pengembangan diri siswa yang berkesinambungan dan berkelanjutan)”.

Dalam pendidikan di tingkat universitas, tujuan dari metode *Research Based Learning* adalah untuk membantu mahasiswa membangun kemampuan intelektual dan koneksi praktis yang kuat antara batas-batas penelitian dan pembelajaran mahasiswa sendiri. Manfaat bagi mahasiswa meliputi:

- 1) Memasukkan mahasiswa ke dalam nilai, praktik, dan etika dari disiplin ilmu yang mereka pilih,
- 2) Memastikan isi pelajaran mencakup temuan penelitian terbaru,
- 3) Meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang bagaimana disiplin ilmu pilihan mereka memberi kontribusi positif bagi masyarakat
- 4) Mengembangkan dan meningkatkan keterampilan dan kemampuan mahasiswa termasuk:

- a) Keterampilan generik seperti pemikiran kritis dan analitis, pencarian informasi dan evaluasi dan pemecahan masalah
  - b) Keterampilan dalam melakukan dan mengevaluasi penelitian yang bermanfaat bagi kehidupan pribadi dan profesional peserta didik.
- 5) Memberikan kesempatan untuk meningkatkan metode pembelajaran seperti metode inquiry dan eksperimen yang telah dikaitkan dengan hasil belajar positif bagi mahasiswa. (griffith.edu.au)

Dari penjelasan diatas, peneliti bertujuan mengembangkan sebuah perangkat pembelajaran berdasar *Research Based Learning* untuk menganalisis kemampuan berfikir kreatifitas mahasiswa. Dimana pengembangan perangkat pembelajarannya akan difokuskan pada pemodelan diskrit dengan materinya *rainbow connection*, karena Pemodelan Diskrit menuntut mahasiswa untuk menggunakan kemampuan kreatifitasnya dalam memodelkan permasalahan yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk matematika. Penelitian ini dituangkan ke dalam tesis yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Research Based Learning* Untuk Menganalisis Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pada Materi *Rainbow Connection*”

## 1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Research Based Learning* Untuk Menganalisis Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pada Materi *Rainbow Connection*?
2. Bagaimanakah hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Research Based Learning* Untuk Menganalisis Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pada Materi *Rainbow Connection*?
3. Bagaimanakah kemampuan berfikir kreatif mahasiswa pada Materi *Rainbow Connection* menggunakan Perangkat Pembelajaran *Research Based Learning*?

4. Bagaimanakah Monograf hasil dari penerapan perangkat pembelajaran *Research Based Learning* pada materi *Rainbow Connection*?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimanakah proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Research Based Learning* Untuk Menganalisis Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pada Materi *Rainbow Connection*?
2. Untuk mengetahui bagaimanakah hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Research Based Learning* Untuk Menganalisis Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pada Materi *Rainbow Connection*?
3. Untuk mengetahui bagaimanakah kemampuan berfikir kreatif mahasiswa pada Materi *Rainbow Connection* menggunakan Perangkat Pembelajaran *Research Based Learning*?
4. Bagaimanakah Monograf hasil dari penerapan perangkat pembelajaran *Research Based Learning* pada materi *Rainbow Connection*?

### 1.4. Manfaat Penelitian

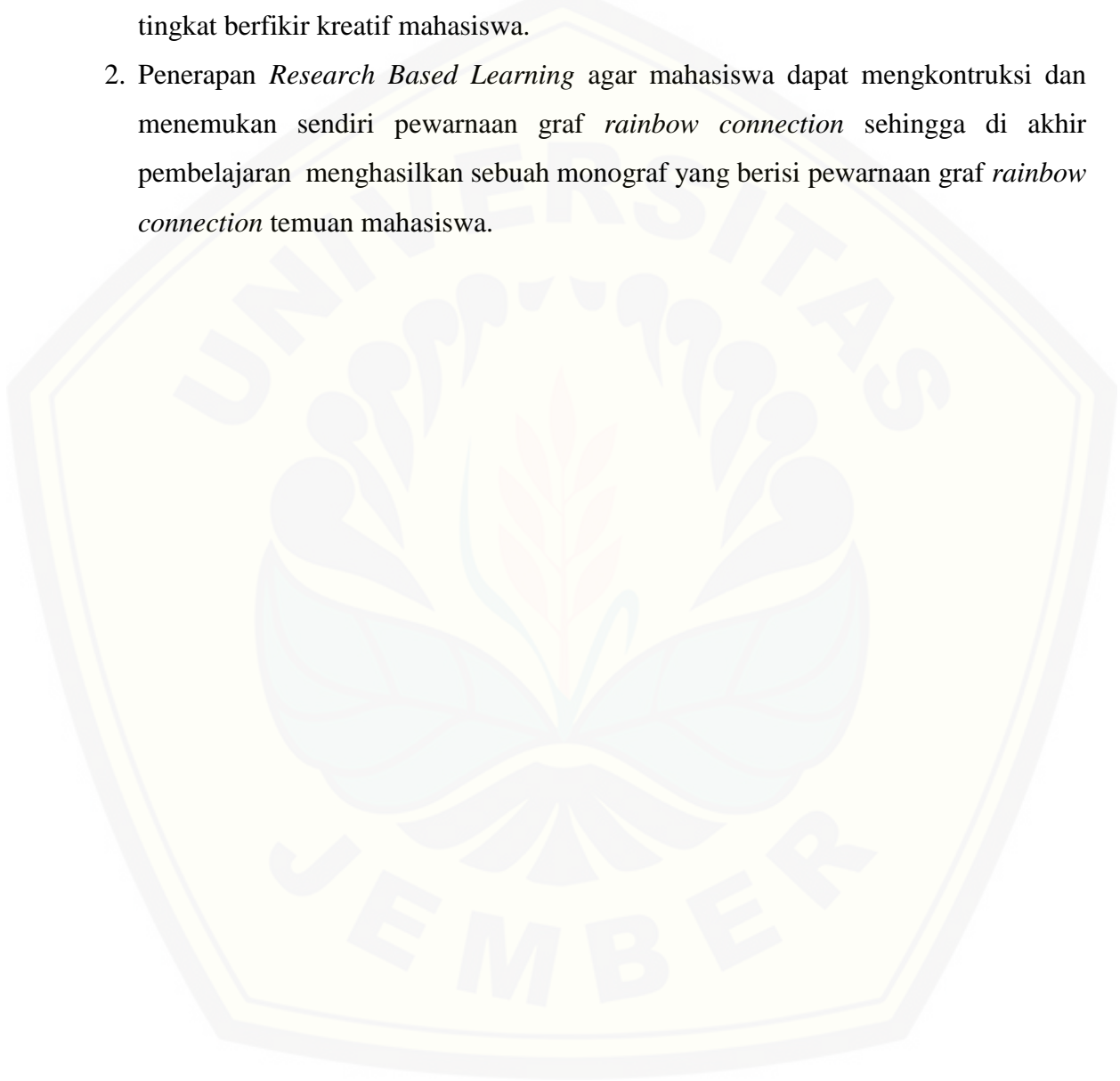
Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan alternatif yang dapat digunakan dalam mengajar mata kuliah Pemodelan Matematika Diskrit.
2. Sebagai informasi bagi calon pendidik di tingkat perguruan tinggi mengenai perangkat pembelajaran *Research Based Learning* sebagai media untuk menganalisis kemampuan berfikir kreatif mahasiswa.
3. Bagi dosen, sebagai masukan dan acuan dalam menyusun dan mengembangkan perangkat pembelajaran matematika pada materi *rainbow connection* dengan menggunakan model *Research Based Learning*.

### 1.5. Kebaruan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa kebaruan yaitu sebagai berikut:

1. Pengembangan perangkat pembelajaran *Research Based Learning* untuk mengukur tingkat berfikir kreatif mahasiswa.
2. Penerapan *Research Based Learning* agar mahasiswa dapat mengkontruksi dan menemukan sendiri pewarnaan graf *rainbow connection* sehingga di akhir pembelajaran menghasilkan sebuah monograf yang berisi pewarnaan graf *rainbow connection* temuan mahasiswa.



## BAB II KAJIAN TEORI

### 2.1. *Research Based Learning* (RBL)

#### 2.1.1. Definisi *Research Based Learning* (RBL)

Secara bahasa, istilah *Research Based Learning* (RBL) menggunakan bahasa Inggris yang artinya adalah pembelajaran berbasis riset atau penelitian. Model ini merupakan salah satu model pembelajaran yang digunakan untuk mengaktifkan pembelajaran baik pada aktifitas peserta didik maupun guru di dalam proses pembelajaran. Menurut Dafik (2015: 6) RBL merupakan metode pembelajaran yang menggunakan *contextual learning, authentic learning, problem-solving, cooperative learning, hands on & minds on learning, dan inquiry discovery approach*. Target dari penerapan RBL adalah mendorong terciptanya keterampilan berfikir tingkat tinggi pada diri dosen dan mahasiswa. Mahasiswa tidak hanya dijejali dengan informasi dan ilmu pengetahuan namun harus dibawa ke level yang tinggi yaitu *creating atau communicating*. Pencapaian sampai level ini dalam teori pembelajaran dikenal dengan tercapainya keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diterjemahkan dari kalimat *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Sedangkan Khamdit (2014: 11) menjelaskan bahwa :

*RBL is a learning approach emphasizes on learning by practicing, learning from real situations, creating outcome from thinking process, functioning systematically, forming knowledge individually, using the research process to solve problems, eliciting answers from the query and analyzing the data on their own. This approach will inspire students to develop their potential in all areas.*

Penjelasan Khamdit tersebut dapat diartikan bahwa *Research based learning* adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pembelajaran dengan latihan, belajar dari situasi nyata, menghasilkan sesuatu dari proses berfikir, berfungsi dengan sistematis, membentuk pengetahuan individu, menggunakan proses penelitian untuk memecahkan masalah, menimbulkan jawaban dari keraguan dan menganalisis data

mereka sendiri. Pendekatan ini akan menginspirasi peserta didik untuk mengembangkan semua potensi yang mereka miliki.

Model RBL yang diusulkan berbagi beberapa fitur umum dari ITL (*inductive teaching and learning*) karena merupakan pendekatan induktif yang berpusat pada peserta didik dan terpusat pada proses. RBL juga memiliki beberapa fitur berikut yang membedakan dirinya dari metode ITL lainnya: (1) Durasi dan jumlah yang relatif lama seorang peserta didik terlibat dalam proyek penelitian; (2) Ruang lingkup dan tujuan penelitian yang jelas; Dan (3) Promosi kerja sama tim dan keunggulan individu. (Yawen Li, 2015)

RBL juga merupakan salah satu metode *student-centered learning* (SCL) yang mengintegrasikan riset di dalam proses pembelajaran. RBL bersifat *multifaset* yang mengacu kepada berbagai macam metode pembelajaran. RBL memberi peluang/kesempatan kepada mahasiswa untuk mencari informasi, menyusun hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan atas data yang sudah tersusun; dalam aktivitas ini berlaku pembelajaran dengan pendekatan “*learning by doing*” (UGM 2010: 4). Oleh karena itu, RBL membuka peluang bagi pengembangan metode pembelajaran, antara lain:

- a. Pembaharuan pembelajaran (pengayaan kurikulum) dengan mengintegrasikan hasil riset,
- b. Partisipasi aktif mahasiswa di dalam pelaksanaan riset,
- c. Pembelajaran dengan menggunakan instrumen riset, dan
- d. Pengembangan konteks riset secara inklusif (mahasiswa mempelajari prosedur dan hasil riset untuk memahami selu-beluk sintesis).

Dari penjelasan para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa *Research Based Learning* (RBL) merupakan salah satu metode *student-centered learning* (SCL) yang menggunakan *contextual learning, authentic learning, problem-solving, cooperative learning, hands on & minds on learning, dan inquiry discovery approach* sehingga pemetode dapat menginspirasi peserta didik untuk mengembangkan semua potensi yang mereka miliki dan menghasilkan sesuatu dari proses berfikirnya.



### 2.1.2. Manfaat Research Based Learning (RBL)

Manfaat *Research Based Learning* (RBL) dikenal sejak beberapa dasawarsa yang lalu, beberapa literatur menyetarakan dengan *project-based learning* karena hampir tidak ada proyek yang tidak melibatkan penelitian (yaitu evaluasi). Namun demikian “*research in classroom*” belum banyak diadopsi sebagai metode pembelajaran. Dengan RBL maka peserta didik dapat memperoleh berbagai manfaat dalam konteks pengembangan metakognisi dan pencapaian kompetensi yang dapat dipetik selama menjalani proses pembelajaran (UGM, 2010: 7). Manfaat yang dimaksud meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Peserta didik mengalami pengembangan dan peningkatan kapabilitas dan kompetensi yang lebih tinggi, termasuk:
  - a. Kompetensi umum, misalnya berpikir secara kritis dan analitik, mengevaluasi informasi, dan pemecahan masalah
  - b. Kompetensi dalam hal melaksanakan dan mengevaluasi penelitian yang sangat bermanfaat dan membantu dalam pengembangan profesional yang mengedepankan inovasi dan keunggulan
2. Peserta didik memiliki motivasi belajar yang tinggi dan memiliki peluang untuk aktif di dalam proses pembelajaran yang berkaitan dengan dunia praktik kelak di kemudian hari.
3. Peserta didik terlatih dengan nilai-nilai disiplin, mendapatkan pengalaman praktik dan etika
4. Peserta didik lebih memahami tentang betapa pentingnya nilai-nilai disiplin bagi masyarakat.

Sedangkan menurut Singh (2014: 22) menjelaskan bahwa:

*Research Based Learning* dapat memberikan manfaat bagi peserta didik yaitu antara lain :

1. Motivasi, anak didik menjelaskan bahwa mereka sering terinspirasi oleh pendidik yang mereka anggap menjadi ahli dalam bidangnya, dan sehingga mereka mereka lebih antusiasme terhadap subyek pembelajaran.

2. Belajar aktif, yaitu anak didik cenderung belajar lebih banyak ketika mereka secara aktif terlibat dalam mengembangkan pengetahuan mereka.
3. Pengembangan Keterampilan, melalui *Research Based Learning* anak didik dapat mengembangkan keterampilan intelektual berfikir kritis dan juga keterampilan mentransfer kemampuan seperti kerja kelompok, waktu dan manajemen sumber daya serta penanganan data.
  - a. Melalui *Research Based Learning* siswa mendapatkan Peluang untuk mengembangkan kemampuan kompleks, seperti berpikir tingkat tinggi, pemecahan masalah, bekerja sama, dan berkomunikasi.
  - b. Sikap siswa akan ditingkatkan melalui pembelajaran.

### 2.1.3. Sintaksis Research Based Learning

Dafik (2016: 12) menjelaskan bahwa tahapan pengembangan pembelajaran RBL dalam perkuliahan sebagai berikut:

1. Kembangkan kelompok kajian atau research group yang beranggotakan minimal tiga orang dosen di level prodi, jurusan, fakultas atau lintas fakultas.
2. Petakan beberapa mata kuliah yang relevan dengan kelompok kajian atau research group ini, kemudian kembangkan Silabus, RPS, RTM, LKM dan Kontrak perkuliahan bersama untuk menerapkan RBL dalam pembelajaran
3. Terapkan dalam kelas perkuliahan melalui *team teaching*, *contextual teaching* dan *cooperative learning* melalui tahapan berikut: (1) memberikan informasi pokok tentang materi yang sedang dipelajari, (2) menunjukkan hasil-hasil penelitian dosen dalam kelompok kajian atau research group yang berkenaan/bersentuhan dengan materi yang sedang dibahas, (3) membagi mahasiswa dalam kelompok diskusi, (4) memberikan penugasan kepada mahasiswa dalam bentuk diskusi dalam kelompok-kelompok tentang (a) isi pokok penelitian, (b) proses penelitian, (c) cara analisis, (d) perumusan kesimpulan, dan (e) nilai-nilai yang muncul dari hasil penelitian tersebut, (4) dengan dipimpin dosen mahasiswa melakukan diskusi antar kelompok, (5) bersama dosen mahasiswa membuat kesimpulan. Dalam

tahapan ini sedapat mungkin mahasiswa lebih terlibat dalam pembelajaran (pembelajaran berpusat pada mahasiswa). Dosen lebih berperan sebagai fasilitator. Bila memungkinkan saat diskusi berlangsung, apabila terdapat persoalan-persoalan yang membutuhkan literatur, dosen dapat menunjukkannya melalui media online (internet) sehingga problematika yang dihadapi mahasiswa dapat terjawab.

4. Setiap kelompok mengembangkan laporan, slide presentasi dan artikel untuk kemungkinan publikasi dalam skala lokal
5. Secara berkesinambungan dosen membawa hasil-hasil RBL dalam perkuliahan ini dalam kelompok kajian, atau research group untuk ditindaklanjuti lebih mendalam oleh masiswa yang sedang menempuh skripsi atau thesis

Secara umum tahapan yang harus dilaksanakan dalam penerapan PBR adalah:



Gambar 2.1. Bagan tahapan pelaksanaan pembelajaran berbasis riset (Dafik 2016:13)

Sedangkan Sintak model *Research Based Learning* menurut Arifin (2010), yaitu ada tiga pengelompokan langkah utama yang harus ada dalam tahapan Penelitian Berbasis Riset yaitu:

1. *Exposure stage*, yaitu mengumpulkan informasi berdasarkan inquiry dan mencari literatur pada suatu topik tertentu (*focused topic*),
2. *Experience stage*, yaitu mengidentifikasi dan memformulasi problem berdasarkan studi literatur dan pengalaman eksperimen,
3. *Capstone stage*, menyampaikan rencana atau gagasan dalam memberikan solusi problem atau metode pengukuran atau komputasi.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, peneliti menyimpulkan langkah-langkah RBL dengan menggunakan pengembangan sintaksis RBL menurut Arifin, yaitu sebagai berikut:

1. *Exposure stage*, meliputi:
  - a) Tahap Pengenalan, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu: (a) Dosen membagi siswa dalam beberapa kelompok, (b) Pembagian LKS mengenai materi pembelajaran yang akan dipelajari, (c) Mahasiswa memperhatikan dosen dalam mengenalkan LKS yang telah diberikan
  - b) Tahap Pemberian Referensi, pelaksanaan pembelajaran pada tahap ini meliputi beberapa kegiatan yakni pemberian referensi (pengetahuan awal) serta pengarahan kepada siswa untuk mengemukakan hipotesis.
2. *Experience stage*, meliputi:
  - a) Tahap Tindakan merupakan tahap inti dalam pembelajaran RBL. Dalam pelaksanaannya, mahasiswa diberi bimbingan untuk melaksanakan riset sesuai langkah LKS.
  - b) Tahap Diskusi, pelaksanaan diskusi bersama kelompok yang telah dibentuk pada tahap awal pembelajaran dimana mahasiswa diarahkan untuk menulis hasil riset pada lembar yang disediakan di tiap kegiatannya sesuai waktu yang diatur dosen.

### 3. *Capstone stage*, meliputi:

- a) Presentasi, pada tahap ini mahasiswa mempresentasikan hasil diskusi, memberikan tanggapan presentasi kelompok lain, mengumpulkan LKS, serta bersama dosen mengevaluasi jalannya riset.
- b) Laporan Akhir/*Final Report*, yaitu kegiatan pengaitan hipotesis dan penyimpulan materi yang telah dipelajari.

## 2.2. Kemampuan Berfikir Kreatif

### 2.2.1. Definisi Berfikir Kreatif

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia berfikir adalah menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan, memutuskan sesuatu. Meyer (dalam Lince, 2016:206) mengklasifikasikan berfikir menjadi tiga komponen utama, yaitu (1) berfikir adalah aktivitas kognitif yang terjadi di dalam mental atau pikiran seseorang, tidak terlihat, namun dapat disimpulkan berdasarkan perilaku yang diamati, (2) berfikir adalah proses yang melibatkan banyak manipulasi pengetahuan dalam sistem kognitif. Pengetahuan tersimpan dalam memori bersama dengan informasi sekarang, sehingga mengubah pengetahuan seseorang tentang situasi yang dihadapi, dan (3) aktivitas berpikir diarahkan untuk menghasilkan solusi atas masalah.

Berpikir sebagai suatu kemampuan mental seseorang dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, antara lain berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Kreativitas telah dianggap sebagai karakteristik individu yang terkait dengan gagasan baru yang mungkin muncul dalam bentuk produk nyata dan dalam kerangka berpikir seseorang. Krulik & Rudnick (Siswono, 2010: 17) menjelaskan berpikir kreatif merupakan pemikiran yang bersifat asli, reflektif, dan menghasilkan suatu produk yang kompleks. Sedangkan Munandar (dalam Happy dan Listyani, 2011: 823) menjelaskan berfikir kreatif adalah kemampuan untuk menemukan banyak kemungkinan jawaban atas suatu masalah, di mana penekanannya adalah pada kuantitas, efisiensi dan keragaman jawaban berdasarkan data atau informasi yang ada. Munandar (Noriza dkk, 2017: 72) menambahkan bahwa karakteristik kreatif yaitu: imajinatif, memiliki

ketertarikan yang luas, mandiri dalam pemikiran, penuh percaya diri, mengambil risiko, berpendirian dan percaya. Kemandirian sebagai salah satu sikap dalam pengembangan kemampuan berpikir matematis matematis. Peserta didik dikatakan independen jika mampu secara efektif mengelola pembelajaran mereka sendiri dengan berbagai cara. Kemandirian juga dapat dilihat dari inisiatif, bertanggung jawab atas perilaku mereka sendiri, memiliki disiplin dan rasa ingin tahu tinggi, memiliki keinginan kuat untuk belajar dan melakukan perubahan pada diri Anda lebih baik, mampu mengatur waktu dalam mengatur pembelajaran yang tepat dan melaksanakan Berencana untuk memenuhi target yang telah direncanakan

Dari definisi berfikir kreatif di atas dapat disimpulkan bahwa berfikir kreatif adalah suatu kemampuan mental dalam diri individu dengan menggunakan akal budinya yang bersifat asli, reflektif, imajinatif, memiliki ketertarikan yang luas, mandiri dalam pemikiran, penuh percaya diri dalam mengambil risiko untuk menciptakan ide baru atau menghasilkan cara-cara baru dalam memandang dan menemukan banyak kemungkinan jawaban dari suatu masalah atau situasi yang dihadapi.

### **2.2.2. Karakteristik dan Indikator Berpikir Kreatif**

Pada saat ini kemampuan berpikir kreatif sangat perlu ditingkatkan, mengingat pentingnya kemampuan tersebut. Pada dasarnya kemampuan berpikir kreatif mempunyai karakteristik dan indikator-indikator. Indikator-indikator tersebut dapat digunakan untuk menentukan bagaimana seseorang tersebut berpikir kreatif.

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. Munandar (dalam Lince, 2016:208) mendeskripsikan karakteristik berfikir kreatif menjadi empat macam sebagai berikut:
  - a. Kemampuan berpikir kelancaran (*fluency*), mencakup kemampuan untuk memicu gagasan, memecahkan masalah dan memberikan jawaban atas suatu masalah, memberikan banyak contoh atau pernyataan yang berkaitan dengan konsep tersebut dalam situasi tertentu.
  - b. Kemampuan berpikir fleksibel (*flexibility*), mencakup kemampuan untuk menghasilkan ide, memberikan jawaban bervariasi, menggunakan berbagai strategi penyelesaian, memberikan contoh yang berkaitan dengan konsep dan untuk menemukan solusi alternatif yang berbeda.
  - c. Keterampilan berpikir orisinalitas (*originality*), mencakup kemampuan untuk melahirkan ungkapan baru, pemikiran unik dan tidak ortodoks tentang cara mengungkapkan pernyataan yang baru, unik atau tidak biasa.
  - d. Keterampilan merinci (elaborasi), mencakup kemampuan untuk menjelaskan secara rinci, memperkaya dan mengembangkan gagasan atau produk, menambah atau merinci secara detail situasi sehingga menjadi lebih menarik, atau menjawab situasi matematis tertentu.
2. Williams (dalam Caroli dan Sagone, 2009) mendeskripsikan karakteristik berfikir 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 (*originality*), 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

3. 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.
4. Silver (dalam Siswono, 2010: 20) menunjukkan bahwa pendekatan yang sesuai untuk mengidentifikasi pemikiran kreatif anak didik adalah menggunakan pemecahan masalah dan masalah yang sedang dihadapi. Tiga komponen (kelancaran, fleksibilitas, dan kebaruan) pemikiran kreatif 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 dan masalah.

Seperti yang dijelaskan Silver, *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



keaktivitas yang digunakan untuk mengukur kemampuan individu yaitu kelancaran (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), dan kebaruan (*originality*). Sedangkan aspek elaborasi (*elaboration*) tidak digunakan karena tidak dapat memberikan informasi yang valid untuk mengukur kemampuan berfikir kreatif.

Pada penelitian ini, indikator dalam menentukan kemampuan berfikir kreatif peserta didik hanya dinilai melalui 3 aspek yaitu kefasihan (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), dan kebaruan (*originality*) dan indikatornya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Indikator Berpikir Kreatif Siswa

No.	Aspek	Indikator
1.	Kelancaran ( <i>Fluency</i> )	a. Peserta didik mampu memberikan pewarnaan <i>rainbow connection</i> dengan benar b. Peserta didik mampu menentukan <i>rainbow path</i> dari pewarnaan yang telah dibuat
2	Fleksibilitas ( <i>Flexibility</i> )	a. Peserta didik mampu memberikan notasi pada graf dan menentukan kardinalitasnya b. Peserta didik mampu menuliskan fungsi pewarnaan sesuai pewarnaan dan notasi titik yang telah diberikan pada graf
3	Orisinalitas/kebaruan ( <i>Originality</i> )	a. Peserta didik mampu membuat sebuah graf baru yang belum diteliti dalam konsep <i>rainbow connection</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 peserta didik. Oleh sebab itu dalam penelitian ini digunakan Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif (TKBK) peserta didik yang dijabarkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2.2. Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif

TKBK	Indikator
Tingkat 0 (Tidak Kreatif)	Peserta didik 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)	Peserta didik mampu menunjukkan kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan atau kebaruan dan fleksibilitas dalam memecahkan masalah.

(Siswono, 2011: 551)

### 2.3. Pemodelan Diskrit

Matematika diskrit adalah 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.

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

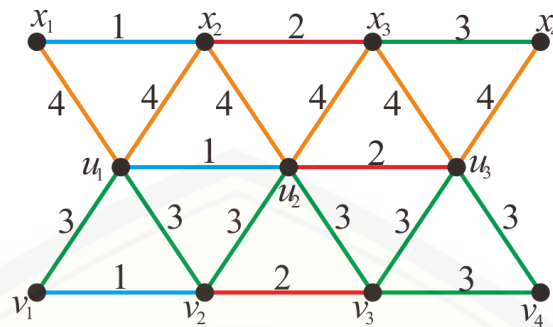
Atau

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

Di mana  $e = (v_i, v_j)$  yang artinya sisi yang menghubungkan simpul  $v_i$  dan  $v_j$ . Salah satu topik yang menarik adalah masalah pewarnaan graf (*graph coloring*). (Ilham dan Dafik, \_\_\_\_).

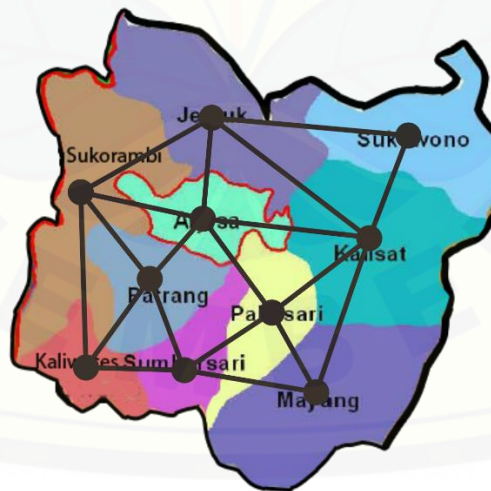
Aplikasi pewarnaan graf yang akan dikaji berikut adalah *Rainbow Connection*. Misal  $G$  adalah sebuah graf terhubung tidak *trivial* dimana didefinisikan sebuah pewarnaan  $c : E(G) \rightarrow \{1, 2, \dots, k\}$ ,  $k \in \mathbb{N}$ , dari sisi  $G$ , dimana sisi yang bertetangga dapat diberi warna sama. Sebuah  $u - v$  adalah *path*  $P$  dalam  $G$  adalah sebuah *rainbow path* jika tidak ada dua sisi  $P$  yang berwarna sama. Graf  $G$  adalah *rainbow-connected* jika  $G$  memuat sebuah *rainbow  $u-v$  path* untuk setiap dua titik  $u$  dan  $v$  dari  $G$ . Dalam kasus ini, pewarnaan  $c$  disebut sebuah *rainbow coloring* dari  $G$ . Jika  $k$  warna yang digunakan, maka  $c$  adalah sebuah *rainbow  $k$ -coloring*. Minimum  $k$  dalam sebuah *rainbow  $k$ -coloring* dari sisi  $G$  adalah jumlah *rainbow connection*  $rc(G)$  dari  $G$ . Sebuah *rainbow coloring* dari  $G$  menggunakan  $rc(G)$  warna disebut sebagai *minimum rainbow coloring* dari  $G$ . (Chartrand dkk, 2008).

Misal  $c$  adalah sebuah *rainbow coloring* dari sebuah *connected graph*  $G$ . Ada dua titik  $u$  dan  $v$  dari  $G$ , sebuah *rainbow  $u-v$  geodesic* dalam  $G$  adalah sebuah *rainbow  $u-v$  path* dari panjang  $d(u, v)$ , dimana  $d(u, v)$  adalah jarak antara  $u$  dan  $v$ . Graf  $G$  adalah *strong rainbow connected* jika di sana ada sebuah *rainbow  $u-v$  geodesic* untuk sembarang pasangan titik  $u$  dan  $v$  dalam  $G$ . Dalam kasus ini, coloring  $c$  disebut sebagai *strong rainbow coloring* dari  $G$ . Dengan cara yang sama, kita mendefinisikan *strong rainbow connection number* dari *connected graph*  $G$ , di notasikan dengan  $src(G)$ , sebagai jumlah pewarnaan terkecil yang dibutuhkan dalam order untuk membuat  $G$  *strong rainbow connected*. Sebuah *strong rainbow coloring* dari  $G$  menggunakan  $src(G)$  colors yang disebut sebagai *minimum strong rainbow coloring* dari  $G$  (Xueliang dkk, 2013). Berikut diberikan contoh *rainbow connection*.



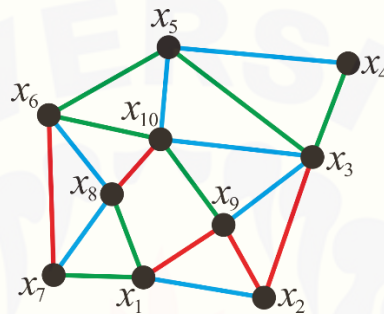
Gambar 2.2. contoh  $rc(G) = 4$

Konsep Rainbow Connection dapat diaplikasikan pada pendistribusian surat suara di Kabupaten Jember. Pendistribusian surat suara dari KPUD kota Jember sampai ke kecamatan perlu pengawasan dan pengawalan yang ketat agar tidak terjadi kecurangan atau penyelewengan surat suara oleh pihak tertentu. Dengan demikian, dapat dipilih jalur yang bisa menjangkau kecamatan terbanyak dan jalur yang dilewati tidak ada penjaga dari tim yang sama. Sehingga harus ditentukan jumlah minimal tim pengawas yang dibutuhkan. Situasi inilah yang dapat dimodelkan dalam *rainbow connection*.



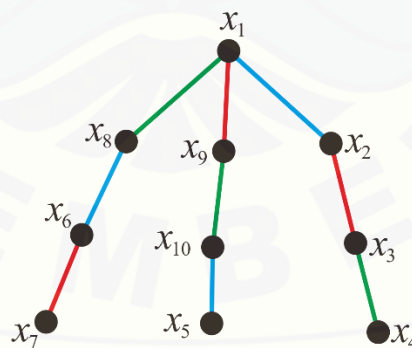
Gambar 2.3. Konversi Peta Kabupaten Jember dalam Graf

Sebagai contoh ilustrasi, kita mengambil sebagian kecil wilayah kabupaten Jember, yaitu meliputi Kecamatan Sumpalsari, Patrang, Kaliwates, Arjasa, Jelbuk, Kalisat, Mayang, Pakusari, Sukowono dan kecamatan Sukorambi. Selanjutnya kita anggap setiap kecamatan sebagai sebuah *vertex* (titik) dan kecamatan yang saling bertetangga kita hubungkan dengan sebuah *edge* (sisi), sehingga menjadi sebuah graf berikut



Gambar 2.4. *Rainbow Connection* Peta Kabupaten Jember

Dari jalur lintasan, terlihat bahwa lintasan terbanyak harus melalui 3 sisi sehingga *Rainbow Connection Number* ditemukan yaitu 3 jadi akan dibentuk 3 tim pengawas misal tim A, B dan C. Kondisi lintasan dapat dimodelkan dalam bentuk *Spanning Tree* seperti berikut

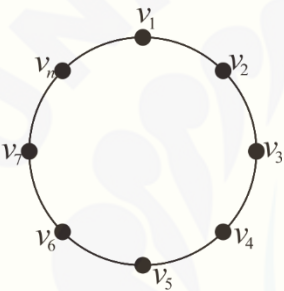
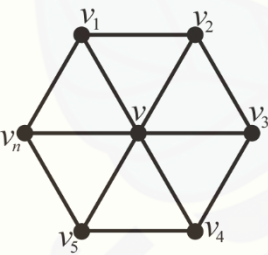
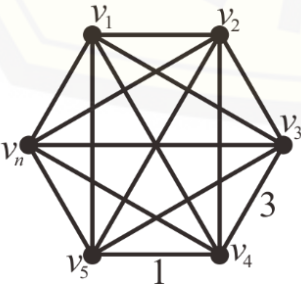


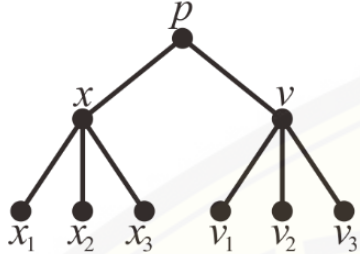
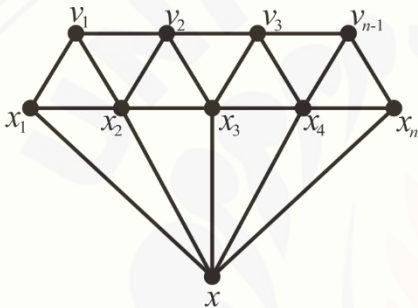
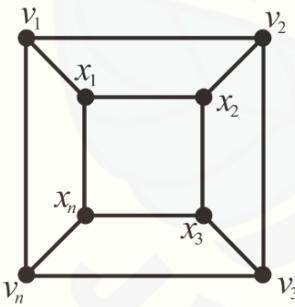
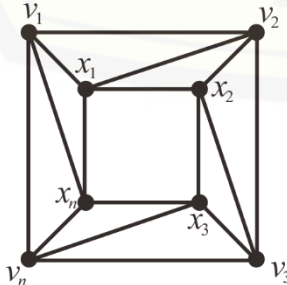
Gambar 2.5. *Spanning Tree* lintasan distribusi surat suara

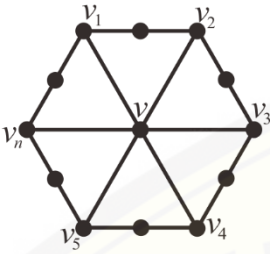
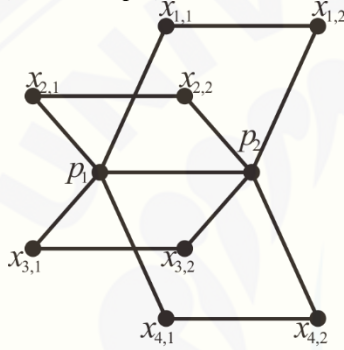
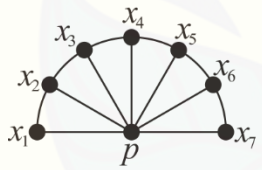

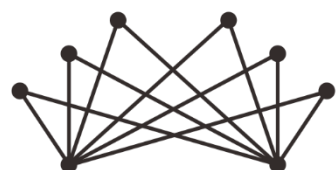
KPUD kabupaten terletak di kecamatan Sumpalsari yaitu pada posisi  $x_1$ . Untuk menuju  $x_7$  harus berhenti di  $x_8$  dan diperiksa oleh tim A, kemudian berhenti di  $x_6$  dan diperiksa oleh tim B dan terakhir di  $x_7$  akan diperiksa oleh tim C. Dari  $x_1$  untuk menuju

$x_5$  harus berhenti di  $x_9$  dan diperiksa oleh tim C, kemudian berhenti di  $x_{10}$  dan diperiksa oleh tim A dan terakhir di  $x_5$  akan diperiksa oleh tim B. Sedangkan jika dari  $x_1$  untuk menuju  $x_4$  harus berhenti di  $x_2$  dan diperiksa oleh tim B, kemudian berhenti di  $x_3$  dan diperiksa oleh tim C dan terakhir di  $x_4$  akan diperiksa oleh tim A. Berikut ini akan disajikan beberapa penelitian tentang *rainbow connection* dan *strong rainbow connection*.

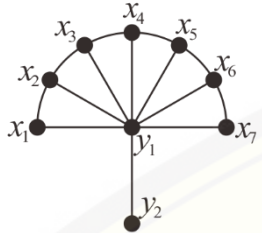
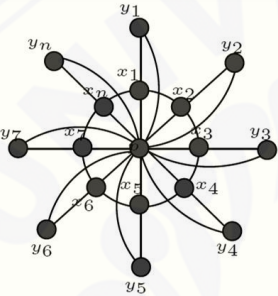
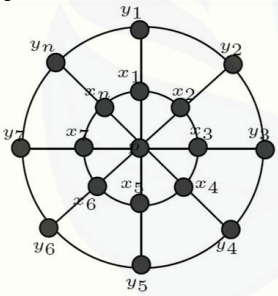
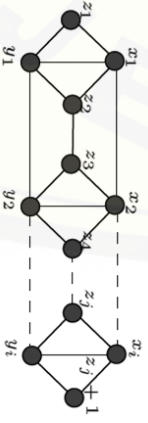
Tabel 2.3. Beberapa temuan pewarnaan rainbow connection suatu graf

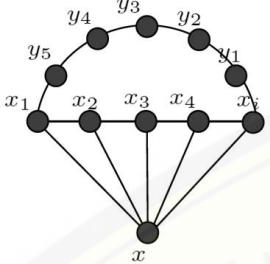
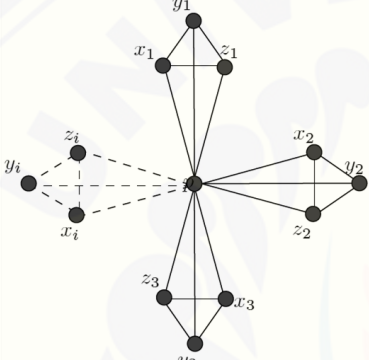
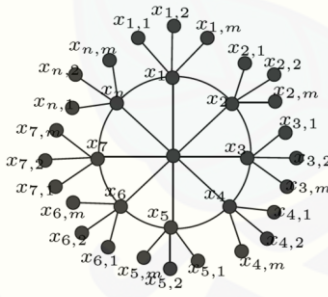
NO	GRAF KHUSUS	HASIL	KETERANGAN
1	Graf Lingkaran $C_n$ untuk $n \geq 4$ 	$rc(C_n) = src(C_n) = \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil$	Chartrand,dkk
2	Graf roda $W_n$ untuk $n \geq 3$ 	$rc(W_n) = \begin{cases} 1 & \text{jika } n = 3 \\ 2 & \text{jika } 4 \leq n \leq 6 \\ 3 & \text{jika } n \geq 7 \end{cases}$ $src(W_n) = \left\lceil \frac{n}{3} \right\rceil$	Chartrand,dkk
3	$K_n$ (Complete Graph); $n \geq 2$ 	$rc(K_n) = src(K_n) = 1$	Chartrand,dkk

NO	GRAF KHUSUS	HASIL	KETERANGAN
4	<p><math>T_n</math> (Tree); <math>n \geq 2</math></p> 	$rc(T_n) = src(T_n) = m$	Chartrand, dkk
5	<p>Graf berlian <math>Br_n</math> berorde <math>2n</math> untuk <math>n \geq 4</math></p> 	$rc(Br_n) = diam(Br_n)$ $src(Br_n) = \begin{cases} 3 & , 4 \leq n \leq 5 \\ \left\lceil \frac{n}{8} \right\rceil + 2 & , n \geq 6 \end{cases}$	Shulhany
6	<p>Graf Prisma <math>P_{n,m}</math>, <math>n \geq 3</math> dan <math>m \geq 1</math></p> 	$rc(P_{n,m}) = \begin{cases} m & , n = 3 \\ \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + (m-1) & , n \geq 4 \end{cases}$	Darmawan
7	<p>graf antiprisma <math>AP_n</math>, <math>n \geq 3</math></p> 	$rc(AP_n) = \begin{cases} 2 & \text{untuk } n = 3 \\ \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil & \text{untuk } n \geq 4 \end{cases}$	Darmawan

NO	GRAF KHUSUS	HASIL	KETERANGAN
8	$G_n$ (Gear Graph); $n \geq 4$ 	$rc(G_n) = 4$	Syafrizal
9	$B_n$ (Book Graph); $n \geq 3$ 	$rc(B_n) = 4$	Syafrizal
10	$F_n$ (Fan Graph); $n \geq 2$ 	$rc(F_n) = 1; n = 2$ $rc(F_n) = 2; 3 \leq n \leq 6$ $rc(F_n) = 3; n \geq 7$ $src(F_n) = rc(F_n); 2 \leq n \leq 6$ $src(F_n) = \left\lceil \frac{n}{3} \right\rceil, n \geq 7$	Syafrizal
11	$S_n$ (Sun Graph) 	$rc(S_n) = src(S_n) = \left\lceil \frac{n}{3} \right\rceil + n$	Syafrizal
12	$Bt_n$ (Triangle Book); $n \geq 1$ 	$rc(Bt_n) = 1; n = 1$ $rc(Bt_n) = 2; n = 2$ $rc(Bt_n) = 3; n \geq 3$	Alfarisi,dkk



NO	GRAF KHUSUS	HASIL	KETERANGAN
13	<p><math>Kt_n</math> (Handle Fan); <math>n \geq 2</math></p> 	<p><math>rc(Kt_n) = 2; n = 2</math>  <math>rc(Kt_n) = 3; n \geq 3</math></p>	Alfarisi,dkk
14	<p><math>Fl_n</math> (Flower Graph); <math>n \geq 2</math></p> 	<p><math>rc(Fl_n) = 3</math></p>	Alfarisi,dkk
15	<p><math>Wb_n</math> (Spider Web); <math>n \geq 3</math></p> 	<p><math>rc(Wb_n) = 3; 3 \leq n \leq 6</math>  <math>rc(Wb_n) = 4; n = 7</math>  <math>rc(Wb_n) = 5; n \geq 8</math></p>	Alfarisi,dkk
16	<p><math>Dl_n</math> (Diamond Ladder); <math>n \geq 2</math></p> 	<p><math>rc(Dl_n) = n + 1</math></p>	Alfarisi,dkk

NO	GRAF KHUSUS	HASIL	KETERANGAN
17	<p><math>PC_n</math> (Parachute Graph); <math>n \geq 2</math></p> 	$rc(PC_n) = n + 1$	Alfarisi,dkk
18	<p><math>Wn_4</math> (Windmill Graph); <math>n \geq 2</math></p> 	$rc(Wn_4) = 3$	Alfarisi,dkk
19	<p><math>H_{n,m}</math> (Helmet Graph); <math>n \geq 3; m \geq 1</math></p> 	$rc(H_{n,m}) = nm + 3$	Alfarisi,dkk

## 2.4. Penelitian Terdahulu

Berikut akan disajikan beberapa artikel atau jurnal yang membahas tentang *Research Based Learning* serta perbandingannya dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

Tabel 2.4 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No	Penelitian Terdahulu				Penelitian Sekarang
	Aspek Pembeda	Slameto	Bintang Anggun Maulyda	Ani Istiningsih	Hassan Asy Syaibani
1	Judul	Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Riset Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Aras Tinggi	Aplikasi Model <i>Research Based Learning (RBL)</i> Berbasis Pendidikan Karakter Untuk Meningkatkan Pembelajaran IPA Di Kelas V SDN 3 Selang Tahun Ajaran 2014/2015	Penerapan Model <i>Research Based Learning</i> Dan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar IPS Pada Siswa Kelas IV SD Negeri 1 Tambakagung Tahun Ajaran 2015/2016	pengembangan perangkat pembelajaran <i>research based learning</i> untuk menganalisis kemampuan berfikir kreatif mahasiswa pada materi <i>rainbow connection</i>
2	Variabel Penelitian	Metode <i>RBL</i> , Keterampilan berfikir aras tinggi	Metode <i>RBL</i> , pendidikan karakter	Metode <i>RBL</i> , Pendekatan saintifik, keterampilan berfikir kritis	Metode <i>RBL</i> , kemampuan berfikir kreatif
3	Subjek Penelitian	Mahasiswa PGSD di Universitas Kristen Satya Wacana yang berjumlah 37 mahasiswa	Siswa kelas V SDN 3 Selang yang berjumlah 29 siswa	Siswa SDN 1 Tambakagung yang berjumlah 22 siswa	Mahasiswa FKIP matematika Universitas Jember yang berjumlah 64 mahasiswa
4	Pelajaran/ Materi	<i>asesment</i> pembelajaran SD	IPA materi sifat-sifat cahaya	IPS materi materi sumber daya alam dan kegiatan ekonomi	Pewarnaan graf <i>rainbow connection</i>
5	Metode Penelitian	<i>Research and Development</i>	Penelitian Tindakan Kelas	Penelitian Tindakan Kelas	<i>Research and Development</i>
6	Hasil Penelitian	Perangkat pembelajaran yang	dalam penerapan metode <i>RBL</i> , hasil observasi aktivitas	dalam penerapan metode <i>RBL</i> , hasil observasi guru pada	Perangkat pembelajaran yang

No	Penelitian Terdahulu				Penelitian Sekarang
	Aspek Pembeda	Slameto	Bintang Anggun Maulyda	Ani Istiningsih	Hassan Asy Syaibani
	dikembangkan memenuhi kriteria praktis dan efektif. Hasil penerapan perangkat pembelajaran didapat tingkat berfikir aras mahasiswa kategori rendah sebesar 12,8%, kategori sedang 55,3% dan tinggi sebesar 31,9%	guru dan murid Pada siklus I, kinerja guru mencapai 80%, pada siklus II meningkat menjadi 86,12%, dan pada siklus III 93,87%. Hasil observasi terhadap siswa pada siklus I mencapai 78,87%, pada siklus II meningkat menjadi 85%, dan kembali meningkat pada siklus III menjadi 93,37%. Hasil observasi kemampuan berfikir kritis siswa Pada siklus I rata-rata hasil observasi keterampilan berpikir kritis siswa adalah 2,97 atau 71,12%. Pada siklus II rata-rata hasil observasi keterampilan berpikir kritis siswa yaitu 3,23 atau 80,75%., Sedangkan pada siklus III yaitu 3,55 atau 88,87%. Sedangkan hasil belajar siswa Pada siklus I yaitu 72,73%. Pada siklus II mengalami peningkatan	siklus I mencapai 79%, pada siklus II meningkat menjadi 86%, dan pada siklus III meningkat menjadi 91%. Adapun persentase hasil observasi siswa pada siklus I mencapai 77,5%, pada siklus II meningkat menjadi 86,5%, dan pada siklus III meningkat menjadi 89%. hasil persentase ketuntasan pada siklus I mencapai 49%, pada siklus II meningkat menjadi 90,5%, dan pada siklus III meningkat menjadi 93%. Sedangkan aspek karakter pada siklus I mencapai 79%, pada siklus II meningkat menjadi 82%, dan pada siklus III meningkat menjadi 85%	dikembangkan memenuhi kriteria praktis dan efektif. Hasil penerapan perangkat pembelajaran di dapat tingkat berfikir kreatif mahasiswa level 2 sebesar 18,75%, level 3 sebesar 6,25% dan level 4 sebesar 75%. Dalam penerapan metode RBL ini, juga didapat sebuah hasil temuan mahasiswa berupa graf dengan pewarnaan rainbow connection, dimana temuan dari mahasiswa tersebut akan dimasukkan dalam sebuah monograf.	

No	Penelitian Terdahulu				Penelitian Sekarang
	Aspek Pembeda	Slameto	Bintang Anggun Maulya	Ani Istiningsih	Hassan Asy Syaibani
			menjadi 88,64%. Sedangkan pada siklus III juga mengalami peningkatan menjadi 95,45%.		

Selain yang disebutkan di atas beberapa penelitian lain terkait metode *Research Based Learning*

Tabel 2.5 Artikel dan Jurnal Tentang Penelitian terdahulu

NO	NAMA PENELITI	JUDUL	INSTANSI
1	Sila Ramahwati	Penerapan Model <i>Research Based Learning (RBL)</i> Dengan Pendekatan Saintifik Dalam Peningkatan Pembelajaran IPS Pada Siswa Kelas V SDN 1 Sukomulyo Tahun Ajaran 2015/2016	Universitas Sebelas Maret
2	Rokhimi	Penerapan Model <i>Research Based Learning</i> Dalam Peningkatan Pembelajaran IPA Tentang Gaya Pada Siswa Kelas V SDN I Sikayu Tahun 2013/2014	Universitas Sebelas Maret
3	Anita Syafitri	Penerapan Model <i>Research Based Learning</i> Dalam Peningkatan Pembelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar	Universitas Sebelas Maret
4	Kartika Chrysti S	Pembelajaran Berbasis Riset Dengan Pendekatan Saintifik Dalam Peningkatkan Ketrampilan Proses IPA Bagi Siswa SD	Universitas Sebelas Maret
5	Hafsah	Implementasi <i>Riset Based Learning</i> Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Berikut juga dipaparkan beberapa penelitian terdahulu terkait hasil mengukur kemampuan berfikir kreatif peserta didik, yaitu sebagai berikut:

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Definisi Operasional

Terdapat tiga variabel yang menjadi inti dalam penelitian ini, yaitu antara lain:

1. Berpikir kreatif mahasiswa adalah kemampuan mahasiswa untuk menghasilkan gagasan atau produk baru dan dalam penelitian ini kemampuan mahasiswa dalam menemukan graf baru yang belum pernah diteliti dalam pewarnaan graf *rainbow connection* dan memberikan pewarnaan *rainbow connection* yang benar dan optimal. Dalam penelitian ini kemampuan berpikir kreatif yang diukur mencakup tiga indikator yaitu: *Fluency* (kemampuan berfikir lancar), *Flexibility* (kemampuan berfikir luwes), *originality* (kemampuan berfikir orisinal). Kemampuan berpikir kreatif tersebut diukur melalui Tes Aktivitas Riset.
2. Pembelajaran *Research based Learning* merupakan salah satu metode *student-centered learning* (SCL) yang menggunakan *contextual learning*, *authentic learning*, *problem-solving*, *cooperative learning*, *hands on & minds on learning*, dan *inquiry discovery approach* sehingga pemetode dapat menginspirasi peserta didik untuk mengembangkan semua potensi yang mereka miliki dan menghasilkan sesuatu dari proses berfikirnya dan diakhir pembelajaran peserta didik diharapkan mampu menemukan kebaruan dalam materi yang menjadi topik pembelajaran.
3. Konsep pewarnaan graf *rainbow connection* merupakan konsep yang tergolong baru dalam bidang teori graf karena konsep ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 2008. Konsep ini terinspirasi dari informasi dan komunikasi antara suatu agen pemerintah. Tidak seperti konsep pewarnaan sisi yang mengharuskan sisi yang bertetangga tidak boleh memiliki warna yang sama, tetapi dalam konsep *rainbow connection* sisi yang bertetangga boleh memiliki warna yang sama. Graf  $G$  dikatakan bersifat *rainbow connected* jika terdapat sebuah *rainbow  $u - v$  path* yang menghubungkan setiap dua titik  $u$  dan  $v$  di  $G$ . Pewarnaan sisi yang menyebabkan  $G$  bersifat *rainbow connection* disebut *rainbow coloring*.

### 3.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* atau penelitian pengembangan, yaitu pengembangan perangkat pembelajaran berdasarkan teori *Research Based Learning*. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan pendidikan umum yang dikemukakan oleh Thiagarajan, yakni *4D-Model (Define, Design, Develop, and Disseminate)* (Hobri, 2010).

Tahapan *define* (pendefinisian) merupakan studi pendahuluan yang dilakukan untuk menyusun rancangan awal melalui studi literatur (studi literatur bahan kajian, studi literatur berpikir kreatif, studi literatur penguasaan konsep, dan studi literatur tentang *Research Based Learning*) dan analisis kajian Pemodelan Matematika Diskrit *Rainbow Connection*. Tahap *design* (perancangan) dilakukan dengan cara merancang model kegiatan pembelajaran RBL. 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.

### 3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2016/2017 tepatnya di semester Gasal. Tempat penelitian untuk melakukan uji coba terbatas adalah di FKIP Pendidikan Matematika Universitas Jember.

### 3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri empat langkah, yaitu: studi pendahuluan, perancangan model RBL dan instrumen penelitian, implementasi, dan diakhiri dengan penyebaran. Penjelasan setiap langkah sebagai berikut:

### 3.4.1. Tahap pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Tahap pendefinisian (Hobri, 2010) diuraikan sebagai berikut:

- a. 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 dan tuntutan masa depan, sehingga diperoleh deskripsi pola pembelajaran yang dianggap paling sesuai.
- b. 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.
- c. Analisis konsep (*concept analysis*), ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal-akhir.
- d. Analisis tugas (*task analysis*), merupakan pengidentifikasian ketrampilan-ketrampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum. Kegiatan ini ditujukan untuk mengidentifikasi keterampilan akademis utama yang akan dikembangkan dalam pembelajaran.
- e. Spesifikasi tujuan pembelajaran (*specifying instructional 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 (Hobri, 2010) terdiri dari empat langkah pokok yaitu sebagai berikut:

- a. 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.
- b. 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.
- c. Pemilihan format (*format selection*), dalam pengembangan perangkat pembelajaran mencakup pemilihan format untuk merancang isi, pemilihan strategi pembelajaran dan sumber belajar.
- d. 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, tes aktivitas riset dan instrumen penelitian lembar observasi aktivitas 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.

- a. Penilaian para ahli (*expert appraisal*), yaitu meliputi validasi isi (*content validity*) yang mencakup semua perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada

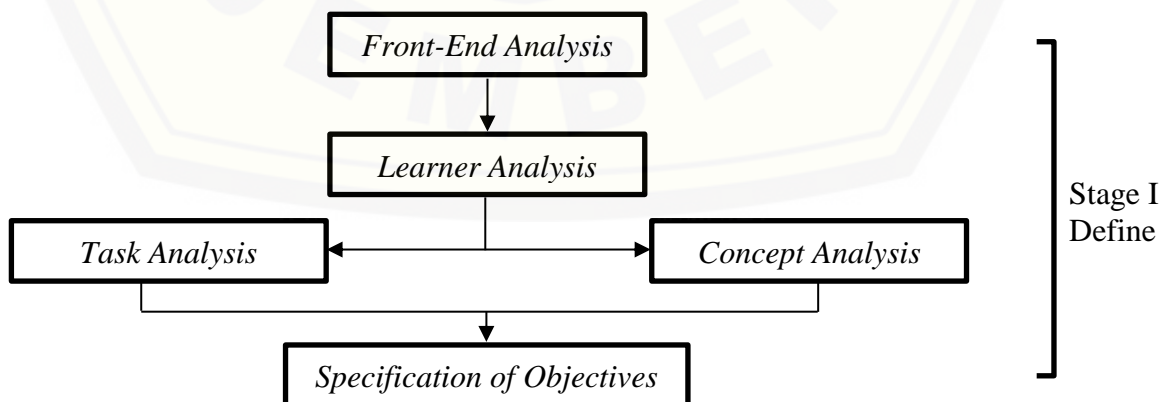
tahap perancangan (*design*). Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar melakukan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran. Secara umum validasi mencakup:

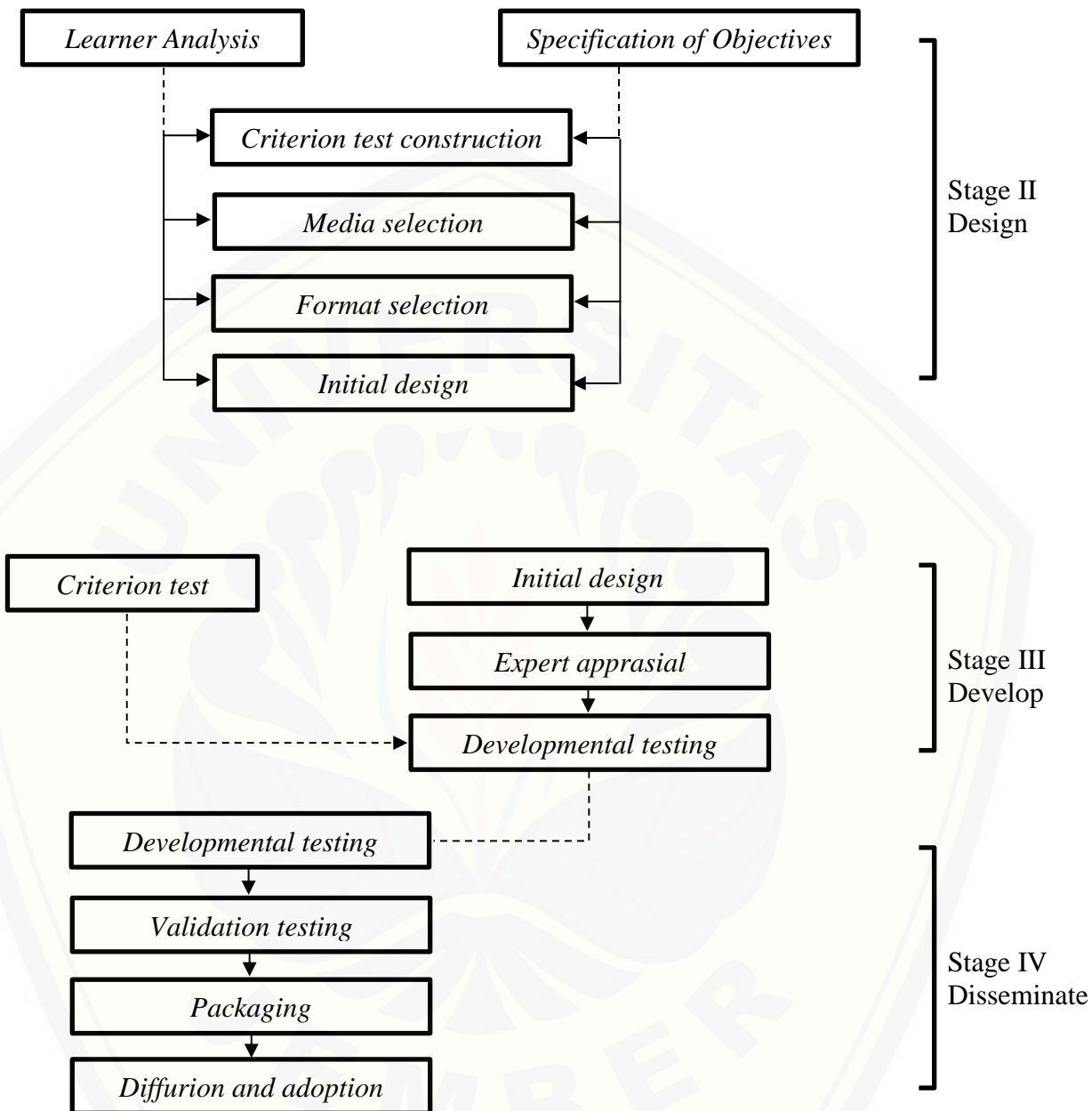
- 1) Isi perangkat pembelajaran, apakah isi perangkat pembelajaran sesuai dengan materi pelajaran dan tujuan yang akan diukur.
  - 2) Bahasa: (a) apakah kalimat pada perangkat pembelajaran menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, (b) apakah kalimat pada perangkat pembelajaran tidak menimbulkan penafsiran ganda.
- b. Uji coba lapangan (*developmental testing*), dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. Dalam uji coba 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 KBM.

Model pengembangan perangkat pembelajaran menurut Thiagarajan, Semmel dan Semmel dapat dilihat pada gambar berikut:





Gambar 3.1 Skema Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan model 4-D

### **3.5. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data berdasarkan instrumen penelitian yang digunakan yaitu (dalam Hobri, 2010):

#### **3.5.1. Validasi perangkat pembelajaran**

##### **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**

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. Pengamat memberikan penilaiannya terhadap pelaksanaan pembelajaran secara langsung di kelas. Data ini digunakan untuk menilai kepraktisan dari Modul Pembelajaran yang dikembangkan.

#### **3.5.3. 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.

#### **3.5.4. Pengamatan aktivitas mahasiswa**

Data yang diperoleh berupa data aktivitas mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan lembar pengamatan aktivitas mahasiswa kepada pengamat dan memintanya untuk melakukan pengamatan secara langsung selama pembelajaran. Pengamat diminta untuk mengisi lembar pengamatan tersebut berdasarkan pengamatannya terhadap aktivitas yang dilakukan 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.

### **3.6. Teknik 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**

Berdasarkan data hasil penilaian kevalidan model dan perangkat pembelajaran dari beberapa ahli yang kompeten dalam bidang pengembangan model pembelajaran matematika, serta para praktisi (dosen matematika) ditentukan rata-rata nilai indikator yang diberikan masing-masing validator. Berdasar rata-rata nilai indikator ditentukan rerata nilai untuk setiap aspek. Nilai rata-rata total aspek yang dinilai ditentukan berdasarkan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian. Kegiatan penentuan nilai rata-rata total aspek penilaian kevalidan model dan perangkat pembelajaran mengikuti langkah-langkah berikut:

- a. melakukan rekapitulasi data penilaian kevalidan model ke dalam tabel yang meliputi: aspek ( $A_i$ ), indikator ( $I_i$ ), dan nilai ( $Va$ ) untuk masing-masing validator.
- b. menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus

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

dengan  $V_{ji}$  adalah data nilai validator ke- $j$  terhadap indikator ke- $i$ ,  
 $n$  adalah banyaknya validator

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai

- c. menentukan rerata nilai untuk setiap aspek dengan rumus

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

dengan  $A_i$  adalah rerata nilai untuk aspek ke- $i$ ,  
 $I_{ij}$  adalah rerata untuk aspek ke- $i$  indikator ke- $j$ ,  
 $m$  adalah banyaknya indikator dalam aspek ke- $i$

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai

- d. menentukan nilai  $Va$  atau nilai rerata total dari rerata nilai untuk semua aspek dengan rumus

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

dengan  $Va$  adalah nilai rerata total untuk semua aspek  
 $A_i$  adalah rerata nilai untuk aspek ke- $i$ ,  
 $n$  adalah banyaknya aspek

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

Selanjutnya nilai  $Va$  atau nilai rata-rata total ini dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan model dan perangkat pembelajaran sebagai berikut.

$1 \leq Va < 2$	tidak valid
$2 \leq Va < 3$	cukup valid
$3 \leq Va < 4$	valid

Keterangan:  $Va$  adalah nilai penentuan tingkat kevalidan model (Cahyanti, 2016).

Kriteria menyatakan model dan perangkat pembelajaran memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid. Jika tingkat pencapaian validitas di bawah valid, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan masukan (koreksi) para validator. Selanjutnya dilakukan kembali validasi. Demikian seterusnya sampai diperoleh model dan perangkat pembelajaran yang ideal dari ukuran validitas konstruk dan isinya.

### 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)

- Menjumlahkan skor dari semua pertemuan
- 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

- 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 3.1 Kriteria Data Hasil Observasi Aktivitas Dosen**

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

Hasil tes dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Merekap skor masing-masing mahasiswa
2. Menentukan kategori ketuntasan belajar mahasiswa, diambil nilai ketuntasan minimum yaitu 80
  - a) Jika nilai mahasiswa lebih dari atau sama dengan 750(dari skor maksimal 100), maka mahasiswa tersebut dikategorikan tuntas.
  - b) Jika nilai siswa kurang dari 80, maka mahasiswa tersebut dikategorikan belum tuntas.
3. Menghitung banyaknya mahasiswa yang telah tuntas
4. Menentukan ketuntasan klasikal dengan kriteria sebagai berikut:



- a) Jika lebih dari atau sama dengan 75% dari jumlah mahasiswa keseluruhan telah tuntas, maka dikategorikan telah tuntas secara klasikal.
- b) Jika kurang dari 75% dari jumlah siswa keseluruhan telah tuntas, maka dikategorikan tidak tuntas secara klasikal.

#### 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. Kriteria ditentukan seperti pada Tabel berikut

**Tabel 3.2 Kriteria Data Hasil Observasi 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

Diadaptasi dari Cahyanti(2016)

#### c. 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 positif artinya mahasiswa mendukung, merasa senang, berminat terhadap komponen dan

proses/kegiatan pembelajaran melalui penerapan model. Respon negatif bermakna sebaliknya. Untuk menentukan pencapaian tujuan pembelajaran ditinjau dari respon mahasiswa, apabila banyaknya siswa yang memberi respon positif lebih besar atau sama dengan 80% dari jumlah subjek yang diteliti.



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan proses dan hasil pengembangan perangkat pembelajaran *research based learning* untuk mengukur kemampuan berfikir kreatif mahasiswa pada kajian pemodelan diskrit 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 Modul pembelajaran, LKM, dan TAR, dengan menggunakan metode *research based learning* dan materi yang dibahas adalah *rainbow connection*. Pada tahap ini diperoleh perangkat pembelajaran yaitu *Draft 1*.
  - c) Tahap pengembangan. Pada tahap ini, perangkat pembelajaran *draf 1* akan dinilai oleh validator untuk uji kelayakan dan dari proses ini di dapat perangkat *draf 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 *research based learning* untuk mengukur kemampuan berfikir kreatif mahasiswa pada kajian pemodelan diskrit, meliputi Modul Pembelajaran, Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), dan Tes Aktivitas Riset

(TAR). Perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Kriteria tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

- a) Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kategori valid ditunjukkan dengan koefisien validitas Modul Pembelajaran sebesar 3,7, Lembar Kerja Mahasiswa sebesar 3.65 dan Tes Aktivitas Riset sebesar 3,78 dengan demikian perangkat pembelajaran dikatakan valid.
- b) Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kategori praktis berdasarkan penilaian pengamatan aktivitas dosen, aktivitas dosen pada pertemuan pertama 90% dengan kategori baik, pada pertemuan kedua sebesar 85% dengan kategori baik, dan pada pertemuan ketiga sebesar 90% 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 berdasarkan persentase aktivitas mahasiswa, hasil penilaian TAR, dan hasil respon mahasiswa menunjukkan kategori baik, seperti uraian berikut ini.
  - 1) Persentase aktivitas mahasiswa pada pertemuan pertama mencapai 87,5% dengan kategori baik, pada pertemuan kedua mencapai 90% dengan kategori baik, dan pada pertemuan ketiga mencapai 85% dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan mahasiswa aktif mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan metode *research based learning*.
  - 2) Hasil penilaian TAR pada kelas A terdapat 30 mahasiswa dengan nilai diatas 80 dan 4 mahasiswa dengan nilai dibawah 80, sedangkan di kelas C terdapat 22 mahasiswa dengan nilai diatas 80 dan 8 mahasiswa dengan nilai dibawah 80. Hal ini berarti 88,23% mahasiswa kelas A telah tuntas hasil belajarnya, sedangkan di kelas C terdapat 73,33.
  - 3) Perangkat pembelajaran dinilai efektif jika banyaknya mahasiswa yang memberi respon positif  $\geq 80\%$  dari jumlah subjek yang diuji coba. Dari hasil analisis respon mahasiswa yang memberi respon positif mencapai 92,75%.

Artinya secara umum mahasiswa telah menunjukkan respon baik terhadap perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan.

3. Berdasarkan hasil analisis kemampuan berfikir kreatif mahasiswa melalui Tes Aktivitas Riset diperoleh data keseluruhan tingkat berfikir kreatif mahasiswa pada kelas A terdapat 28 mahasiswa dengan kemampuan berfikir kreatif level 4, berfikir kreatif level 3 sebanyak 2 mahasiswa dan berfikir kreatif level 2 sebanyak 4 mahasiswa. Sedangkan pada kelas C terdapat 20 mahasiswa dengan kemampuan berfikir kreatif level 4, berfikir kreatif level 3 sebanyak 2 mahasiswa dan berfikir kreatif level 2 sebanyak 8 mahasiswa. Indikator berfikir kreatif terendah terdapat pada indikator *fluency*, hal ini terjadi karena mahasiswa memberikan pewarnaan *rainbow connection* kurang optimal.
4. Selain mendapatkan data berfikir kreatif mahasiswa juga diperoleh beberapa graf baru dengan pewarnaan *rainbow connection* dari Tes Aktivitas Riset. Hasil Tes Aktivitas Riset berupa Graf baru tersebut kemudian dirangkum, diperbaiki dan dikembangkan lagi menjadi sebuah buku yang disebut monograf. Dalam monograf tersebut juga terdapat beberapa temuan *rainbow connection* yang diteliti oleh beberapa peneliti sebelumnya dan temuan dari peneliti sendiri.

## 5.2. Saran

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

1. Perangkat pembelajaran research based learning pada kajian diskrit, sebaiknya dikembangkan lebih lanjut untuk materi lain selain untuk membantu pemahaman konsep juga sebagai sarana memperkenalkan teknik penelitian pada tugas akhir nanti.
2. Untuk mengetahui lebih lanjut baik atau tidaknya perangkat yang telah dikembangkan ini, maka disarankan pada peneliti selanjutnya agar dapat menguji cobakan pada mahasiswa tingkat yang berbeda atau bahkan ke universitas yang berbeda.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arifin, P. 2010. *Research Based Learnig*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Arvyati dkk. 2015. Effectivity Of Peer Tutoring Learning To Increase Mathematical Creative Thinking Ability Of Class XI IPA Sman 3 Kendari 2014. *International Journal of Education and Research*, Vol. 3 No. 1 January 2015, halaman 613-628
- Cahyanti, Anggraeny Endah. 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, ME dan Sagone E. 2009. Creative Thinking And Big Five Factors Of Personality Measured In Italian Schoolchildren. *Sage journals*, Vol 105, Issue 3, 2009. <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2466/PR0.105.3.791-803>
- Chartrand Dkk. 2008. *Rainbow Connection In Graphs*. *Mathematica Bohemica* No. 1, 85–98.
- Dafik. 2015. Handbook for the Implementation of RBL (Research-Based Learning) in the Courses. Jember : Universitas Jember.
- Dafik. 2015. Teori Graf, Aplikasi Dan Tumbuhnya Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Jember: CGANT Research Group Universitas Jember
- Darminto, BP. 2013. Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Model *Treffinger*. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Tahun 1, No. 2, Desember 2013*
- Happy dan Listyani. 2011. Improving The Mathematic Critical And Creative Thinking Skills In Grade 10<sup>th</sup> SMA Negeri 1 Kasihan Bantul On Mathematics Learning Through Problem-Based Learning. *Proceeding : “Building the Nation Character through Humanistic Mathematics Education*, ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0.
- Hobri. 2010. Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika). Jember: Pena Salsabila.
- Ilham S dan Dafik. \_\_\_\_\_. Chromatic Numbers of Edge Coloring on Special Graph and it's Operations. Jember: Universitas Jember.

- Istiningsih dkk. 2016. Penerapan model research based learning dan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar ips pada siswa kelas iv sd negeri 1 Tambakagung tahun ajaran 2015/2016. Surakarta. Universitas Sebelas Maret
- Kadir dkk. 2017. The Implementation Of Open-Inquiry Approach To Improve Students' Learning Activities, Responses, And Mathematical Creative Thinking Skills. *Journal on Mathematics Education* Volume 8, No. 1, January 2017, pp. 103-114
- Khamdit, Sinthawa. 2014. *Research-Based Learning (RBL) in Higher Education*. SUTHIPARITHAT Vol.28 No.85 January - March 2014.
- Lince, Ranak. 2016. Creative Thinking Ability To Increase Student Mathematical Of Junior High School By Applying Models Numbered Heads Together. *Journal of Education and Practice*, ISSN 2222-288X (Online), Vol.7, No.6, 206-212
- Mauliyda dkk. 2015. Aplikasi model research based learning (rbl) berbasis pendidikan karakter untuk meningkatkan pembelajaran ipa di kelas v sdn 3 selang tahun ajaran 2014/2015. Surakarta. Universitas Sebelas Maret
- Noer, Sri Hastuti. 2011. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Open-Ended. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 5. No.1. Januari 2011.
- Noriza dkk. 2017. Analysis Of Creative Thinking Mathematical and Self-Regulation Learning In Senior High School Students. *International Journal of Contemporary Applied Sciences*, Vol. 4, No. 1, January 2017 (ISSN: 2308-1365)
- Poonpan, S. (2001). *Indicators of Research – Based Learning Instructional Process: A Case Study of Best Practice in a Primary School*. Bangkok.
- Putra, redza dwi dkk. 2016. The Increasing of Students Creative Thinking Ability Through of Inquiry Learning on Students at Grade XI MIA 1 of SMA Negeri Colomadu Karanganyar in Academic Year 2015/2016. *Proceeding Biology Education Conference* (ISSN: 2528-5742), Vol 13(1) 2016: 330-334
- Sari, Nurmala P. \_\_\_\_\_. Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Pada Siswa Kelas VIIIB SMPN 2 Kasihan. (repository.upy.ac.id)
- Singh, Vandana. 2014. *Research Based Learning: An Igniting Mind*. *International Journal For Research In Education (IJRE)* (Impact Factor 1.5), Icv: 6.30, Vol. 3, Issue:6, Oct.-Nov. : 2014 (Ijre) Issn: (P) 2347-5412 Issn: (O) 2320-091x.

- Siswono, Tatag Yuli Eko. 2005. Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pengajaran Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta*, Tahun X, No. 1, Juni 2005. ISSN 1410-1866, hal 1-9.
- 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 ©2011 Academic Journals.
- Slameto dkk. 2016. Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Riset Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Aras Tinggi. *Prosiding Konser Karya Ilmiah Nasional* Vol. 2, Agustus 2016 | ISSN: 2460-5506, hal. 213-228
- Sota dan Peltzer. 2017. The Effectiveness of Research Based Learning among Master degree Student for Health Promotion and Preventable Disease, Faculty of Public Health, Khon Kaen University, Thailand. *ScienceDirect, Procedia - Social and Behavioral Sciences* 237 (2017) 1359 – 1365
- Syaibani, Hassan A. 2016. Research Based Learning In Increase The Ability Of Student's Creative Thinking. In: Sunardi dkk, editor. *Opportunities of Mathematics and Learning in Facing Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)*; 2016 October; Jember, Indonesia. Jember: Jember University. page 209-213.
- Tangi, Hironimus. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Riset Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Kimia. *JIPERA Vol 1 Jilid 1 2016*, ISSN : 2503-2534, hal. 16-22
- Tim UGM. 2010. *Handbook Research Based Learning*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Xueliang Li Dan Yuefang Sun. 2013. *On The Strong Rainbow Connection Of A Graph. Bulletin Of The Malaysian Mathematical Sciences Society (Bull. Malays. Math. Sci. Soc. (2) 36(2) (2013), 299–311)*.
- Yawen Li. 2015. Enhancing undergraduate education through research based learning: a longitudinal case study. 122nd ASEE Annual Conference & Exposition, june 14-17 2015, Seattle, WA

[https://www.griffith.edu.au/learning-futures/pdf/gihe\\_tipsheet\\_web\\_rbl.pdf](https://www.griffith.edu.au/learning-futures/pdf/gihe_tipsheet_web_rbl.pdf)

<http://www.afifahafra.net/2016/09/4c-empat-keterampilan-abad-21.html>