

**BERPIKIR KONEKTIF PRODUKTIF SISWA DALAM MEMBANGUN
KONEKSI MATEMATIS MELALUI EKSPLORASI BUDAYA
TARI BESKALAN PUTRI MALANG**

TESIS

OLEH
MOH. MIFTAKHUL ULUM
NIM. 18810002



**PROGRAM MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2021**

**BERPIKIR KONEKTIF PRODUKTIF SISWA DALAM MEMBANGUN
KONEKSI MATEMATIS MELALUI EKSPLORASI BUDAYA
TARI BESKALAN PUTRI MALANG**

TESIS

Diajukan Kepada
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Magister Pendidikan Matematika

OLEH
MOH. MIFTAKHUL ULUM
NIM. 18810002

**PROGRAM MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Moh. Miftakhul Ulum
NIM : 18810002
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Judul Tesis : Berpikir Konektif Produktif Siswa dalam Membangun
Koneksi Matematis Melalui Eksplorasi Budaya Tari
Beskalan Putri Malang

Setelah diperiksa dan dilakukan perbaikan seperlunya, tesis dengan judul sebagaimana di atas disetujui untuk diajukan ke sidang ujian tesis pada tanggal 23 Desember 2020.

Pembimbing I,



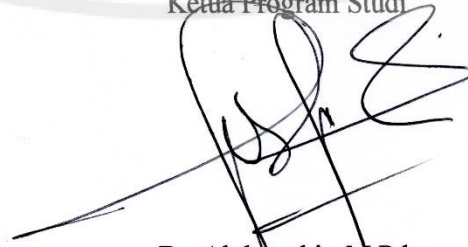
Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

Pembimbing II,



Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D
NIP. 19571005 198203 1 006

Mengetahui,
Ketua Program Studi

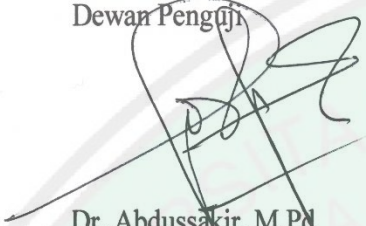


Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

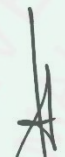
LEMBAR PENGESAHAN

Tesis dengan judul “Berpikir Konektif Produktif Siwa dalam Membangun Koneksi Matematis Melalui Eksplorasi Budaya Tari Beskalan Putri Malang” ini telah diuji dan dipertahankan di depan sidang dewan penguji pada tanggal 28 Desember 2020.


Dewan Penguji


Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

Penguji Utama


Dr. Sri Harini, M.Si
NIP. 19731014 200112 2 002

Ketua Penguji


Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005


Anggota


Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D
NIP. 19571005 198203 1 006

Anggota

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan




Dr. H. Agus Maimun, M.Pd
NIP. 19650817 199803 1 003

PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Miftakhul Ulum
NIM : 18810002
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Judul Tesis : Berpikir Konektif Produktif Siswa dalam Membangun
Koneksi Matematis Melalui Eksplorasi Budaya Tari
Beskalan Putri Malang


Menyatakan bahwa tesis ini benar-benar karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya tulisan orang lain baik sebagian ataupun keseluruhan. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ternyata tesis ini terbukti ada unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa adanya paksaan.

Malang, 13 Desember 2020

Hormat Saya,




Moh. Miftakhul Ulum

NIM. 18810002

MOTO

وبالحرمة إنتفعوا وبالخدمة إرتفعوا

Dengan hormat, ilmu itu bermanfaat dan dengan khidmah (mengabdikan diri),
derajat akan terangkat.

(K.H. Masbuhin Faqih)



PERSEMBAHAN

Tesis ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta, ayahanda Abdul Wahid dan ibunda Zulfa Ulyatin

Adik-adik tersayang, Moh. Ali Syaifuddin (Alm.),

Fina Aminatuz Zuhriyah (Alm.), dan Ana Fauziatul Mufarohah

Keluarga besar mahasiswa Magister Pendidikan Matematika angkatan 2018

Keluarga besar Pondok Pesantren Anwarul Huda Kota Malang

Keluarga besar MA Ibadurrochman Kota Malang

Keluarga besar *Jam'iyah Sholawat al-Banjari* Al-Manna



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala ungkapan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah *'azza wa jalla* yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan tesis dengan judul “Berpikir Konektif Produktif Siswa ketika Membangun Koneksi Matematis Melalui Eksplorasi Budaya Tari Beskalan Putri Malang”. Untaian shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada nabi Muhammad Saw.

Dalam penulisan tesis ini, penulis mendapatkan bantuan berupa masukan, bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Abd. Haris, M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. H. Agus Maimun, M.Pd, selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd, selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Elly Susanti, M.Sc, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, dan pengalaman yang berharga kepada penulis.
5. Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, dan pengalaman yang berharga kepada penulis.

6. Segenap civitas akademik Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, terutama seluruh dosen, terima kasih untuk segenap ilmu dan bimbingannya selama ini.
7. Segenap civitas MAN Kota Batu yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian tesis.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan dalam membantu menyelesaikan tesis ini.

Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca dan khususnya bagi penulis pribadi.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Malang, 13 Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL

LEMBAR PENGAJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

MOTO

PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR viii

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiii

ABSTRAK xv

ABSTRACT xvi

ملخص xvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 8

C. Tujuan Penelitian 8

D. Manfaat Penelitian 9

E. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian 9

F. Definisi Istilah 14

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Perspektif Teori 16

1. Teori Berpikir 16

2. Koneksi Matematis 18

3. Membangun Koneksi Matematis 20

4. Berpikir Konektif Produktif 21

5. Konsep Matematika 23

6. Visualisasi dan Representasi 24

7. Budaya Tari Beskalan Putri Malang 26

8. Eksplorasi Konsep Matematika pada Tari Beskalan Putri
Malang 27

B. Kajian Teori dalam Perspektif Islam	36
C. Kerangka Berpikir	37
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	42
B. Latar dan Subjek Penelitian	44
C. Data dan Sumber Data Penelitian	46
D. Instrumen Penelitian	46
E. Teknik Pengumpulan Data	47
F. Teknik Analisis Data	48
G. Keabsahan Data	51
H. Prosedur Penelitian	52
BAB IV PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN	
A. Paparan Data Penelitian	54
1. Paparan Data S1	56
2. Paparan Data S2	64
3. Paparan Data S3	72
4. Paparan Data S4	79
B. Temuan Penelitian	86
1. Berpikir Konektif Produktif Tipe I	86
2. Berpikir Konektif Produktif Tipe II	94
BAB V PEMBAHASAN	
A. Berpikir Konektif Produktif Visual	104
B. Berpikir Konektif Produktif Representasi	108
BAB VI PENUTUP	
A. Kesimpulan	112
B. Saran	113
DAFTAR RUJUKAN	114
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

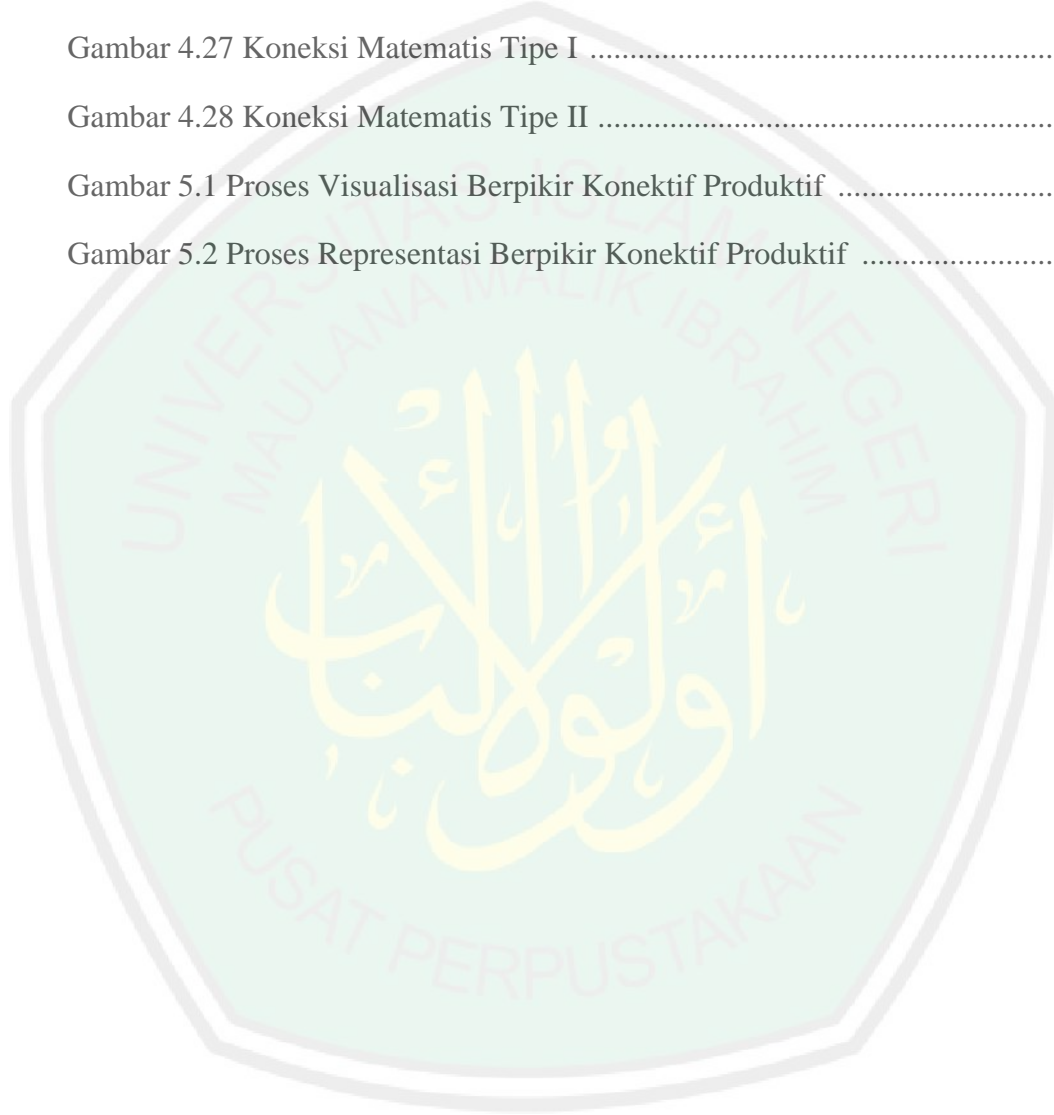
DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian	12
Tabel 2.1 Konsep Matematika dalam Pola Lantai Tari Beskalan Putri Malang	29
Tabel 3.1 Deskriptor Pembentukan Skema Berpikir Konektif Produktif	49
Tabel 3.2 Aturan Pengkodean	51
Tabel 4.1 Pengkodean Struktur Masalah Eksplorasi Budaya	55
Tabel 4.2 Temuan Kecenderungan Tipe I pada Tahap Kognisi	87
Tabel 4.3 Temuan Kecenderungan Tipe I pada Tahap Inferensi	89
Tabel 4.4 Temuan Kecenderungan Tipe I pada Tahap Formulasi	92
Tabel 4.5 Temuan Kecenderungan Tipe I pada Tahap Rekonstruksi	92
Tabel 4.6 Temuan Kecenderungan Tipe II pada Tahap Kognisi	95
Tabel 4.7 Temuan Kecenderungan Tipe II pada Tahap Inferensi	96
Tabel 4.8 Temuan Kecenderungan Tipe II pada Tahap Formulasi	99
Tabel 4.9 Temuan Kecenderungan Tipe II pada Tahap Rekonstruksi	100
Tabel 5.1 Representasi Berpikir Konektif Produktif ketika Eksplorasi Budaya	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Eksplorasi Konsep Matematika pada Pola Lantai Gerakan Ngrawit Atas Bawah	4
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	41
Gambar 3.1 Diagram Alur Pemilihan Subjek Penelitian	45
Gambar 4.1 Struktur Masalah Eksplorasi Budaya	55
Gambar 4.2 Hasil Kerja S1 Permisalan Aspek Tari	59
Gambar 4.3 Hasil Kerja S1 Konsep Translasi	61
Gambar 4.4 Hasil Kerja S1 Konsep Rotasi	61
Gambar 4.5 Hasil Kerja S1 Konsep Refleksi	62
Gambar 4.6 Hasil Kerja S1 Konsep Dilatasi	62
Gambar 4.7 Hasil Kerja S1 Penyesuaian Model Interpretasi Konsep	62
Gambar 4.8 Hasil Kerja S1 Rumus Umum	63
Gambar 4.9 Hasil Kerja S2 Permisalan Aspek Tari	67
Gambar 4.10 Hasil Kerja S2 Model Interpretasi Konsep	68
Gambar 4.11 Hasil Kerja S2 Konsep Translasi	69
Gambar 4.12 Hasil Kerja S2 Konsep Rotasi	69
Gambar 4.13 Hasil Kerja S2 Konsep Dilatasi	70
Gambar 4.14 Hasil Kerja S2 Konsep Refleksi	71
Gambar 4.15 Hasil Kerja S2 Formula Matematika	72
Gambar 4.16 Hasil Kerja S3 Permisalan Aspek Tari	76
Gambar 4.17 Hasil Kerja S3 Konsep Transformasi Geometri	77
Gambar 4.18 Hasil Kerja S3 Penyesuaian Model Interpretasi Konsep	77
Gambar 4.19 Hasil Kerja S3 Formula Matematika	78
Gambar 4.20 Hasil Kerja S4 Permisalan Aspek Tari	81
Gambar 4.21 Hasil Kerja S4 Konsep Translasi	83

Gambar 4.22 Hasil Kerja S4 Konsep Rotasi	83
Gambar 4.23 Hasil Kerja S4 Konsep Refleksi	84
Gambar 4.24 Hasil Kerja S4 Konsep Dilatasi	84
Gambar 4.25 Hasil Kerja S4 Penyesuaian Model Interpretasi Konsep	84
Gambar 4.26 Hasil Kerja S4 Rumus Umum	85
Gambar 4.27 Koneksi Matematis Tipe I	93
Gambar 4.28 Koneksi Matematis Tipe II	101
Gambar 5.1 Proses Visualisasi Berpikir Konektif Produktif	107
Gambar 5.2 Proses Representasi Berpikir Konektif Produktif	109



ABSTRAK

Ulum, Moh. Miftakhul. 2021. *Berpikir Konektif Produktif Siswa dalam Membangun Koneksi Matematis Melalui Eksplorasi Budaya Tari Beskalan Putri Malang*. Tesis. Program Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Elly Susanti, M.Sc. (II) Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D.

Kata kunci: Berpikir Konektif Produktif, Koneksi Matematis, Tari Beskalan Putri Malang

Salah satu kemampuan koneksi matematis yang harus dimiliki siswa adalah mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Kemampuan tersebut dapat ditingkatkan dengan menghadirkan pembelajaran matematika yang terkait dengan kehidupan atau budaya di sekitar mereka. Faktanya pembelajaran tersebut belum diterapkan secara komprehensif. Salah satu budaya yang dapat dikaitkan dengan matematika adalah Tari Beskalan Putri Malang. Selanjutnya ketika siswa membangun koneksi matematis dengan skema jaringan yang bervariasi dan lengkap maka ia memiliki kemampuan berpikir konektif produktif. Kemudian kemampuan ini dianggap ideal untuk pemecahan masalah. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses berpikir konektif produktif siswa ketika membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang bersifat deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif yang telah menerima materi transformasi geometri. Calon subjek diberikan Tes Pengetahuan Awal (dibuat berdasarkan indikator berpikir konektif produktif) dan wawancara semi terstruktur. Selanjutnya dipilih dua subjek untuk masing-masing karakteristik. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil tes koneksi matematis eksplorasi budaya, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara semi terstruktur. Teknik analisis data dilakukan dengan mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan dengan mengacu pada tahapan pembentukan skema Toshio. Triangulasi sumber dilakukan dengan cara pengambilan data berdasarkan sumber data atau siswa yang berbeda untuk suatu karakteristik yang sama.

Proses berpikir konektif produktif siswa ketika membangun koneksi matematis melalui eksplorasi Tari Beskalan Putri terjadi dalam empat tahapan pembentukan skema yakni tahap kognisi, tahap inferensi, tahap formulasi, dan tahap rekonstruksi. Selanjutnya selama proses penyelesaian masalah eksplorasi budaya, terdapat dua karakteristik yang menonjol yakni berpikir konektif produktif visual dan berpikir konektif produktif representasi. Berpikir konektif produktif visual merujuk pada karakteristik siswa ketika menggunakan visualisasi dalam berpikir visual. Sedangkan berpikir konektif produktif representasi merujuk pada karakteristik siswa ketika menggunakan representasi yang beragam.

ABSTRACT

Ulum, Moh. Miftakhul. 2021. *The Student Productive Connective Thinking in Building Mathematical Connections through the Cultural Exploration of Beskalan Putri Malang Dance*. Thesis. Mathematics Education Master Program, Tarbiyah and Teacher Training Faculty, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisors: (I) Dr. Elly Susanti, M.Sc. (II) Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D.

Keyword: Student Productive Thinking, Mathematical Connections, Beskalan Putri Malang Dance

Connecting mathematics with real life is one of the mathematical connection skills that students must have. To improve this ability can be executed by presenting mathematics lessons related to the life or culture around them. However, the facts in some schools, this learning hasn't been implemented comprehensively. One of the cultures that can be connected to mathematics is the Beskalan Putri Malang Dance. Furthermore, when students build mathematical connections with varied and complete network schemes, they have the ability to think productively. Then this ability is considered ideal for problem solving. Thus this study aims to examine students' productive connective thinking process when building mathematical connections through the cultural exploration of mathematical concepts in Beskalan Putri Malang Dance.

This research uses a descriptive qualitative approach. The subjects in this study were students with productive connective thinking skills who had received geometric transformation material. Prospective subjects are given a Preliminary Knowledge Test (based on indicators of productive constructive thinking) and semi-structured interviews. Then two subjects were selected for each characteristic. The data used in this study are the results of the mathematical connection test of cultural exploration, the record of think aloud, and the recording of semi-structured interviews. Data analysis techniques are carried out by reducing data, presenting data, and drawing conclusions by referring to the stages of forming the Toshio scheme. Source triangulation is done by collecting data based on different data sources or students for the same characteristic.

The process of students' productive connective thinking when building mathematical connections through the cultural exploration of the Beskalan Putri Malang Dance occurs in four stages of scheme formation, namely the cognition stage, the inference stage, the formulation stage, and the reconstruction stage. Furthermore, during the process of solving problems in cultural exploration, there are two characteristics that stand out, namely visual productive connective thinking and representation productive connective thinking. Visual productive connective thinking refers to the characteristics of students when using visualization in visual thinking. While representation productive connective thinking refers to the characteristics of students when using deserve representations.

ملخص

العلوم، محمد مفتاح. ٢٠٢١. التفكير الضام المنتج للطلاب في بناء اتصال رياضي من خلال الاستكشاف الثقافي لرقصة بيسكالان فوتري مالانج. أطروحة. برنامج ماجستير تعليم الرياضيات، كلية التربية وتدريب المعلمين، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. مشرف: (١) الدكتور ألي سوسانتي الماجستير. (٢) الأستاذ الدكتور الحاج ترمذي الماجستير.

الكلمة الرئيسية: التفكير الضام المنتج، الاتصال الرياضي، رقصة بيسكالان فوتري مالانج

إحدى مهارات الاتصال الرياضي التي يجب أن يمتلكها الطلاب هي ربط الرياضيات بالحياة اليومية. يمكن بذل الجهود لتحسين هذه القدرات من خلال تقديم دروس في الرياضيات تتعلق بالحياة أو الثقافة من حولهم. ومع ذلك، فإن الحقائق في مختلف المدارس، لم يتم تنفيذ هذا التعلم بشكل شامل. على الرغم من وجود العديد من الإمكانيات الثقافية التي يمكن استخدامها في تعلم الرياضيات، بما في ذلك رقصة بيسكالان فوتري مالانج. علاوة على ذلك، عندما يقوم الطلاب ببناء اتصالات رياضية باستخدام مخطط شبكة متنوع وكامل، يطلق عليه التفكير الضام المنتج. كان الغرض من هذه الدراسة هو فحص عمليات التفكير الضام المنتجة عند الطلاب عند بناء روابط رياضية من خلال استكشاف المفاهيم الرياضية في رقصة بيسكالان فوتري.

يستخدم هذا البحث المنهج الوصفي النوعي. كانت الموضوعات في هذه الدراسة من الطلاب ذوي مهارات التفكير الضام الإنتاجية الذين تلقوا مادة تحويل هندسي. يتم إعطاء الأشخاص المحتملين اختبار معرفة أولي (بناء على مؤشرات التفكير البناء المنتج) والمقابلات شبه المنظمة. تم اختيار موضوعين لكل خاصية. البيانات المستخدمة في هذه الدراسة هي نتائج اختبار الاتصال الرياضي للاستكشاف الثقافي، وسجل التفكير بصوت عال، وتسجيل المقابلات شبه المنظمة. يتم تنفيذ تقنيات تحليل البيانات عن طريق تقليل البيانات وتقديم البيانات واستخلاص النتائج من خلال الرجوع إلى مراحل تشكيل مخطط توشيو. يتم إجراء تليلث المصدر من خلال جمع البيانات بناء على مصادر البيانات المختلفة أو الطلاب لنفس الخاصية. تحدث عملية التفكير الضام الإنتاجي عند الطلاب عند بناء روابط رياضية من خلال استكشاف رقصة بيسكالان فوتري في أربع مراحل من تكوين المخطط، وهي مرحلة الإدراك ومرحلة الاستدلال ومرحلة الصياغة ومرحلة إعادة البناء. التفكير الإنتاجي التمثيلي البصري والإنتاجي. يشير التفكير الضام الإنتاجي البصري إلى خصائص الطلاب عند تخيل رسم تخطيطي لإزاحة الرافص في الدماغ. وفي الوقت نفسه، يشير التفكير الضام المنتج التمثيلي إلى خصائص الطلاب عند تقديم أمثلة لجوانب الرقص في لغة الرياضيات.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penerapan matematika dengan berbagai sudut pandang memiliki kedudukan penting dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, Baki dkk. (2009) menekankan bahwa hal ini menjadi penting untuk menerjemahkan pengetahuan yang diperoleh di sekolah kemudian dikaitkan dalam kehidupan nyata. Di sisi lain, mata pelajaran matematika bertujuan agar siswa mampu untuk memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah (Depdiknas, 2006). Dengan demikian kemampuan untuk mengaitkan antar konsep matematika, matematika dengan disiplin ilmu lain, dan matematika dengan konteks kehidupan nyata harus dimiliki oleh setiap siswa. Kemampuan tersebut selanjutnya dikenal sebagai koneksi matematis (Rohendi dan Dulpaja, 2013).

Koneksi matematis merupakan suatu proses kognitif ketika seseorang menghubungkan beberapa ide, konsep, definisi, teorema, prosedur, representasi, dan makna yang termuat di dalam elemen tersebut, serta mengintegrasikannya dengan bidang studi lain dan dengan kehidupan sehari-hari (Garcia dan Flores, 2018). Proses kognitif adalah proses konstruksi atau rekonstruksi skema pengetahuan lama menjadi skema pengetahuan baru (Bartlett, 1932). Sebagai akibatnya, siswa dapat melihat keterkaitan matematika secara menyeluruh apabila mampu mengaitkan seluruh ide matematis sehingga menjadikan pemahaman mereka lebih mendalam dan bertahan lama (Tasni dan Susanti, 2017). Oleh karena

itu kemampuan koneksi matematis harus dimiliki siswa agar dapat meningkatkan pemahaman tentang konsep matematika.

Konsep matematika dapat diartikan sebagai ide abstrak yang memiliki kesamaan karakteristik dari objek matematika (Gagne, dkk, 1974; Solso, dkk, 2014). Sierpinska (1994) menjelaskan bahwa objek matematika merupakan hasil kreasi pikiran manusia. Akan tetapi tertanam dalam sistem logika dan konsekuensi dari hubungan dengan objek matematika lainnya. Di sisi lain teori pemahaman konseptual tidak hanya berasal dari pikiran manusia, namun terdapat entitas sosial budaya yang memiliki peran juga (Godino, 1996). Dengan demikian logika yang digunakan untuk mempertimbangkan relasi antar objek matematika merupakan konstruksi sosial budaya (Simon, 2017).

Hasil survei *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018 menunjukkan bahwa siswa sekolah menengah di Indonesia dalam bidang matematika belum mampu memenuhi batas kompetensi minimal (OECD, 2019). Salah satu faktor yang melatarbelakangi adalah kurangnya kemampuan koneksi matematis siswa. Hal ini didasarkan atas respon penasihat PISA yakni Schleicher (2019) yang memberikan penekanan kepada sekolah untuk meningkatkan pembelajaran matematika melalui koneksi dengan konteks dunia nyata. Artinya perlu adanya upaya untuk menghadirkan konsep matematika yang terkait dengan budaya dan kehidupan di sekeliling siswa dalam pembelajaran matematika.

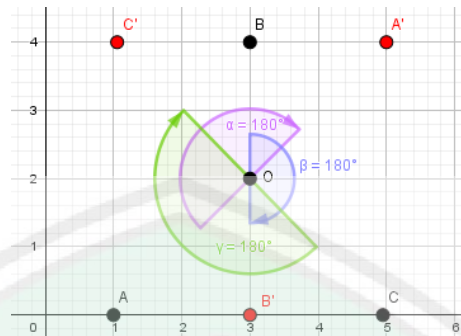
Upaya untuk menghadirkan konsep matematika berkaitan dengan konteks dunia nyata dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa (Kusuma, dkk, 2019). Selain itu, upaya tersebut dapat memberikan pemahaman yang bermakna dan mendalam (Rosa, dkk, 2016). Lebih

lanjut upaya tersebut dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran matematika yang bertujuan untuk mempelajari bagaimana siswa dapat memahami, mengartikulasikan, dan menggunakan konsep-konsep dan praktik-praktik dari budaya mereka (Barton, 1996). Dengan demikian kunci utama dalam pembelajaran alternatif ini terletak pada eksplorasi konsep matematika yang termuat dalam budaya di sekeliling mereka.

Secara empirik, kesadaran akan menerapkan pembelajaran matematika dengan budaya dirasa masih kurang. Hal ini tercermin berdasarkan hasil observasi awal yang menunjukkan bahwa guru matematika masih menganggap materi matematika yang termuat dalam jenjang sekolah menengah atas lebih bersifat abstrak. Sehingga susah untuk diterapkan ke dalam masalah sehari-hari atau budaya di sekeliling siswa. Padahal siswa yang melakukan aktifitas seperti mengeksplorasi konsep matematika pada budaya di sekeliling mereka merasa tertarik dan mendapatkan nuansa pembelajaran yang berbeda dari biasanya (Yosopranata, dkk, 2018). Dari sini maka jelas penggunaan budaya sebagai pendekatan pembelajaran matematika perlu diterapkan kepada siswa.

Salah satu budaya yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran matematika adalah Tari Beskalan Putri. Tari ini dipopulerkan sejak tahun 1930-an di Malang (Hidajat, 2017). Di antara penerapan konsep matematika yang dapat ditemukan dalam perpindahan posisi penari atau pola lantainya adalah konsep transformasi geometri yang meliputi translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi. Misalnya eksplorasi pola lantai pada gerakan *ngrawit atas bawah* dengan jumlah penari sebanyak tiga orang. Konsep rotasi yang ditemukan terbentuk melalui perpindahan posisi penari A, B, dan C yang berputar 180° searah dengan jarum

jam. Titik O sebagai pusat rotasinya dan titik A', B', dan C' sebagai posisi penari setelah melakukan perputaran (Susanti, dkk, 2021).



Gambar 1.1 Eksplorasi Konsep Matematika pada Pola Lantai Gerakan Ngrawit Atas Bawah (Sumber Susanti, dkk, 2021)

Aktivitas mengeksplorasi budaya dalam menemukan kaitannya dengan konsep matematika dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis eksternal siswa. Aktivitas tersebut membuat siswa sadar bahwa matematika memiliki kaitan erat dengan budaya di sekitar mereka (Kusuma, dkk, 2019). Koneksi eksternal meliputi koneksi yang menghubungkan matematika dengan penggunaan dan aplikasinya di bidang lain atau dalam dunia nyata (Schroeder, 1993). Lebih lanjut model pembelajaran matematika yang terhubung dengan budaya dapat memberikan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa dari pada model pembelajaran konvensional. Salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah adanya sikap cinta terhadap budaya yang dimiliki (Yosopranata, dkk, 2018). Oleh karena itu pembelajaran matematika yang terhubung dengan budaya perlu ditingkatkan khususnya terkait bagaimana siswa membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya Tari Beskalan Putri Malang.

Membangun koneksi matematis merupakan suatu proses kognitif dalam membuat atribusi di antara ide-ide matematis (Turmudi dan Susanti, 2018). Proses kognitif adalah proses konstruksi atau rekonstruksi skema pengetahuan lama

menjadi skema pengetahuan baru (Bartlett, 1932). Siswa dengan mudah membangun koneksi ketika struktur berpikir telah membentuk skema generalisasi melalui keterampilan kognitifnya (Susanti, 2015). Selanjutnya Toshio (dalam Jaijan, 2010) memberikan beberapa tahapan pembentukan skema untuk menggali ide-ide konektor dalam membangun koneksi matematis siswa. Adapun tahapan pembentukan skema tersebut adalah (1) tahap kognisi, yakni memastikan realitas situasi masalah dan berencana untuk mengeksplorasi arah pemecahan masalah yang dihadapi; (2) tahap inferensi, yakni menemukan dasar dan informasi yang sesuai untuk pemecahan masalah dan membuat kesimpulan yang masuk akal dan logis; (3) tahap formulasi, yakni memverifikasi masalah yang dikelola dan diputuskan serta memperoleh pengetahuan dan skema prinsip dan hukum matematika; dan (4) tahap rekonstruksi, yakni melakukan evaluasi dan rekonstruksi seluruh proses pemecahan masalah, serta menciptakan masalah baru.

Hasil penelitian Susanti (2015) menyimpulkan bahwa dalam proses membangun koneksi matematis atau disebut sebagai berpikir konektif siswa dibagi menjadi tiga jenis yaitu berpikir konektif sederhana, semi produktif, dan produktif. Berpikir konektif produktif adalah proses berpikir dalam membangun skema jaringan melalui ide-ide matematis yang bervariasi dan lengkap sehingga dapat direkonstruksi menjadi skema jaringan baru yang dapat digeneralisasikan dan diimplementasikan ke dalam pemecahan masalah yang lebih kompleks (Susanti, 2015). Secara teoritis siswa yang memiliki kemampuan berpikir konektif produktif berada pada level tertinggi dibandingkan dengan kemampuan berpikir konektif lainnya. Lebih lanjut Turmudi dan Susanti (2018) menambahkan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif memiliki jaringan koneksi yang

kompleks. Artinya siswa mampu menghubungkan ide-ide matematika melalui representasi secara menyeluruh. Dengan demikian kemampuan ini sangat ideal bagi siswa dalam pemecahan masalah melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang.

Untuk mengidentifikasi siswa yang memiliki kemampuan berpikir konektif produktif, maka harus dipastikan bahwa siswa tersebut menggunakan representasi ketika membangun koneksi matematis (Turmudi dan Susanti, 2020). Representasi matematika dalam dunia pendidikan seringkali ditafsirkan sebagai produksi nyata seperti diagram, garis bilangan, grafik, dan persamaan matematika. Representasi ini disebut sebagai representasi eksternal karena diproduksi dari luar individu. Sedangkan representasi internal yang diproduksi di dalam individu merujuk pada konstruksi mental atau kognitif seseorang (Goldin, 2014). Lebih lanjut Goldin dan Kaput (1996) menambahkan bahwa representasi eksternal dapat menunjukkan makna dan hubungan matematika tentang pemecahan masalah. Sedangkan representasi internal memberikan gambaran tentang struktur berpikir seseorang ketika proses pemecahan masalah. Dengan demikian interaksi antara kedua representasi ini dapat dipadukan untuk memperoleh penilaian tentang individu terkait perkembangan dalam pembelajaran yang diterima secara menyeluruh.

Selain representasi, Usiskin (dalam Sinclair dan Bruce, 2015) menambahkan bahwa kemampuan untuk memvisualisasikan objek geometri termasuk dalam dimensi geometri terhadap bidang lain dalam matematika. Hal ini dikarenakan geometri mampu memberikan makna dasarnya melalui dua aspek tersebut, yakni representasi dan visualisasi. Secara sederhana visualisasi berfungsi sebagai *to show* (menunjukkan) yakni untuk membuat informasi yang tidak terlihat dalam bentuk

visual. Sedangkan representasi berfungsi sebagai *to tell* (memberitahu) yakni untuk menyampaikan interpretasi analitik tertentu dari apa yang ditampilkan (Hanninen, 2018).

Representasi dapat dilakukan dengan membuat sketsa dengan tujuan untuk menggambarkan keadaan abstrak atau konkret, misalnya pohon keluarga atau skema sirkuit listrik (Goldschmidt, 1994). Sedangkan visualisasi merupakan suatu kemampuan melihat dan memahami situasi masalah yang diperlukan dalam berpikir visual (Goldschmidt, 1994). Seorang siswa dikatakan melakukan proses berpikir visual jika melewati proses berikut: (1) melihat, yakni kemampuan untuk memahami dan menerjemahkan komunikasi yang dibuat dengan citra visual; (2) membayangkan, yakni kemampuan untuk membuat, menafsirkan, dan memanipulasi model mental dari citra visual; dan (3) menggambarkan, yakni kemampuan untuk mengekspresikan pikiran dan ide dengan menggunakan gambar visual (termasuk di antaranya coreten sederhana) untuk berkomunikasi (Daniels, 1958). Citra visual adalah gambar di otak yang dihasilkan dari memori atau disimpan dalam memori jangka pendek (Roland dan Gulyas, 1994). Dengan demikian dua aspek tersebut dapat digunakan dalam eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam Tari Beskalan Putri Malang.

Beberapa penelitian tentang siswa yang memiliki kemampuan berpikir konektif produktif telah banyak dikaji. Salah satunya tentang skema berpikir konektif produktif dalam pemecahan masalah matematika oleh Turmudi dan Susanti (2020). Hasil penelitian tersebut menunjukkan gambaran pembentukan skema berpikir konektif produktif siswa ketika memecahkan masalah melalui empat tahapan yaitu tahap kognisi, tahap inferensi, tahap formulasi, dan tahap

rekonstruksi. Penelitian terdahulu lainnya mengkaji tentang konstruksi transformasi berpikir siswa dari berpikir konektif sederhana ke produktif oleh Tasni dkk. (2019b). Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa konstruksi transformasi berpikir konektif siswa dari sederhana ke produktif berlangsung selama proses refleksi melalui dua tahap, yaitu memperbaiki kesalahan koneksi dan membangun kekosongan koneksi yang seharusnya ada.

Berdasarkan beberapa penelitian yang relevan tersebut, peneliti melihat belum adanya kajian yang secara spesifik membahas tentang kemampuan berpikir konektif produktif siswa ketika mengeksplorasi konsep matematika dalam budaya mereka. Terlebih lagi kemampuan ini menjadi ideal dalam pemecahan masalah. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses berpikir konektif produktif siswa ketika membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi Tari Beskalan Putri Malang.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi Tari Beskalan Putri Malang.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, terutama sebagai upaya peningkatan kemampuan berpikir konektif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya secara produktif.

E. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian

Beberapa penelitian terdahulu yang memiliki relevansi terhadap penelitian ini ditinjau dan diidentifikasi terkait hasil penelitian, persamaan dan perbedaan dengan penelitian ini, dan orisinalitas penelitian yang menjadi pembeda dari penelitian terdahulu. Adapun penelitian terdahulu yang dikutip dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian Turmudi dan Susanti (2020) menunjukkan bahwa gambaran pembentukan skema berpikir konektif produktif siswa ketika menyelesaikan tahap pemecahan masalah terjadi melalui empat tahap pembentukan skema berpikir konektif produktif yaitu tahap kognisi, tahap inferensi, tahap formulasi, dan tahap rekonstruksi. Berdasarkan penelitian ini maka penelitian yang dilakukan penulis memiliki kesamaan pada penggunaan kemampuan berpikir konektif produktif dengan empat tahapan pembentukan skema. Sedangkan pembedanya terletak pada fokus penelitian tentang proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.
2. Hasil penelitian Tasni dkk. (2020) menunjukkan bahwa terdapat beberapa kesulitan berpikir konektif produktif siswa ketika membangun koneksi

matematis dari tidak berkembangnya ide-ide koneksi setelah refleksi pada setiap tahap pembentukan skema yakni tahap kognisi, tahap inferensi, tahap formulasi, dan tahap rekonstruksi. Berdasarkan penelitian ini maka penelitian yang dilakukan penulis memiliki kesamaan pada penggunaan kemampuan berpikir konektif produktif dengan empat tahapan pembentukan skema. Sedangkan pembedanya terletak pada fokus penelitian tentang proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.

3. Hasil penelitian Turmudi dan Susanti (2018) menunjukkan bahwa terbentuknya proses berpikir dalam membangun jaringan skema berpikir konektif apabila siswa memiliki kemampuan merepresentasikan konsep dari satu bentuk ke bentuk lainnya dan menghubungkan ide-ide matematika dari representasi tersebut. Selanjutnya skema jaringan berpikir konektif yang terbentuk bersifat produktif yang dapat direkonstruksi, digeneralisasi, dan diimplementasi ke dalam domain pemecahan masalah yang lebih kompleks. Berdasarkan penelitian ini maka penelitian yang dilakukan penulis memiliki kesamaan dalam penggunaan kemampuan berpikir konektif produktif pada pemecahan masalah. Sedangkan pembedanya terletak pada fokus penelitian tentang proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.
4. Hasil penelitian Tasni dkk. (2019a) menunjukkan bahwa terdapat beberapa strategi transformasi yang harus dilakukan siswa dalam mengantisipasi kegagalan berpikir konektif produktif melalui proses refleksi pada setiap tahap pembentukan skema yakni tahap kognisi, tahap inferensi, tahap formulasi, dan

tahap rekonstruksi. Berdasarkan penelitian ini maka penelitian yang dilakukan penulis memiliki kesamaan pada penggunaan kemampuan berpikir konektif produktif dengan empat tahapan pembentukan skema. Sedangkan pembedanya terletak pada fokus penelitian tentang proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.

5. Hasil penelitian Tasni dkk. (2019b) menunjukkan bahwa konstruksi transformasi berpikir konektif siswa dari sederhana ke produktif berlangsung selama proses refleksi melalui dua tahap, yaitu memperbaiki kesalahan koneksi dan membangun kekosongan koneksi yang seharusnya ada. Berdasarkan penelitian ini maka penelitian yang dilakukan penulis memiliki kesamaan pada penggunaan kemampuan berpikir konektif produktif dengan empat tahapan pembentukan skema. Sedangkan pembedanya terletak pada fokus penelitian tentang proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.
6. Hasil penelitian Kusuma dkk. (2019) menunjukkan bahwa upaya mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari dan budaya dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis eksternal siswa. Berdasarkan penelitian ini maka penelitian yang dilakukan penulis memiliki kesamaan pada penggunaan eksplorasi konsep matematika melalui implementasi budaya sebagai pendekatan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Sedangkan pembedanya terletak pada fokus penelitian tentang proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya. Adapun budaya yang digunakan juga berbeda yakni Tari Beskalan Putri Malang.

Selanjutnya untuk memudahkan dalam memahami paparan tentang posisi penelitian ini dengan penelitian terdahulu maka disajikan dalam Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian

No	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
1	<i>Productive thinking scheme in mathematical problem solving</i> (Turmudi dan Susanti, 2020)	Berfokus pada kemampuan berpikir konektif produktif dengan menggunakan empat tahap pembentukan skema yakni tahap kognisi, tahap inferensi, tahap formulasi, dan tahap rekonstruksi.	Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pembentukan skema berpikir konektif produktif berdasarkan pemecahan masalah matematika. Sedangkan penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk melihat proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.	Penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk melihat proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.
2	<i>Students difficulties in productive connective thinking to solve mathematical problems</i> (Tasni, dkk, 2020)	Berfokus pada kemampuan berpikir konektif produktif dengan menggunakan empat tahap pembentukan skema yakni tahap kognisi, tahap inferensi, tahap formulasi, dan tahap rekonstruksi.	Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan berpikir konektif produktif siswa ketika membangun koneksi matematis pada pemecahan masalah matematika. Sedangkan penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk melihat proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.	Penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk melihat proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.
3	<i>Cognitive process students in</i>	Berfokus pada kemampuan berpikir konektif	Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan	Penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk

	<i>mathematical problem solving in productive connectivity thinking</i> (Turmudi dan Susanti, 2018)	produktif dalam pemecahan masalah	struktur kognitif siswa yang memiliki koneksi lengkap dan proses pembentukan skema ketika membangun koneksi pada pemecahan masalah. Sedangkan penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk melihat proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.	melihat proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.
4	<i>Anticipating failure of students productive connective thinking transformation in solving mathematical problems</i> (Tasni, dkk, 2019a)	Berfokus pada kemampuan berpikir konektif produktif dengan menggunakan empat tahap pembentukan skema yakni tahap kognisi, tahap inferensi, tahap formulasi, dan tahap rekonstruksi.	Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan transformasi strategi siswa untuk mengantisipasi kegagalan dalam berfikir produktif melalui proses refleksi. Sedangkan penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk melihat proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.	Penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk melihat proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.
5	<i>The construction of student thinking transformation from simple connectivity to productive</i> (Tasni, dkk, 2019b)	Berfokus pada kemampuan berpikir konektif produktif dengan menggunakan empat tahap pembentukan skema yakni tahap kognisi, tahap inferensi, tahap	Penelitian berfokus dalam mengidentifikasi proses transformasi berpikir dari berpikir konektif sederhana menjadi produktif pada saat refleksi untuk memaksimalkan koneksi matematis	Penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk melihat proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.

		formulasi, dan tahap rekonstruksi.	yang telah dibangun siswa. Sedangkan penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk melihat proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya.	
6	<i>Improving external mathematical connections and students activity using ethnomathematics</i> (Kusuma, dkk, 2019)	Penggunaan eksplorasi matematika melalui budaya sebagai pendekatan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.	Penelitian ini berfokus pada upaya meningkatkan kemampuan koneksi matematis eksternal melalui etnomatematika. Sedangkan penelitian yang dilakukan penulis lebih terfokus pada proses berfikir siswa ketika membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya. Selain itu budaya yang digunakan juga berbeda. Adapun penelitian ini menggunakan budaya Hajat Lebur sedangkan dalam penelitian yang dilakukan penulis menggunakan Tari Beskalan Putri Malang.	Penelitian yang dilakukan penulis berfokus pada proses berfikir siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang.

F. Definisi Istilah

Adapun definisi istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Koneksi matematis merupakan suatu proses kognitif ketika seseorang menghubungkan atau mengaitkan dua atau lebih ide, konsep, definisi, teorema

prosedur, representasi, dan makna yang termuat dalam elemen tersebut, serta mengaitkannya dengan disiplin ilmu lain dan dengan kehidupan nyata.

2. Berpikir konektif merupakan suatu proses terjadinya pembentukan skema berpikir dalam mengaitkan antar ide-ide matematis ketika membangun koneksi matematis.
3. Berpikir konektif produktif adalah proses berpikir dalam membangun skema jaringan melalui ide-ide matematis yang bervariasi dan lengkap sehingga dapat direkonstruksi menjadi skema jaringan baru yang dapat digeneralisasikan dan diimplementasikan ke dalam pemecahan masalah yang lebih kompleks.
4. Konsep matematika merupakan suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang dapat mengidentifikasi rangsangan sebagai anggota kelas yang memiliki karakteristik sama dalam ruang lingkup matematika, meskipun rangsangan yang diterima mungkin saja berbeda pada setiap orang.
5. Tari Beskalan Putri merupakan tari tradisional khas Malang Jawa Timur yang berfungsi sebagai tarian pembuka acara untuk menyambut kedatangan tamu.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Perspektif Teori

1. Teori Berpikir

Berpikir atau *thinking* dalam kamus Cambridge merupakan suatu proses menggunakan pikiran untuk memahami berbagai hal, membentuk opini atau ide tentang sesuatu, membuat penilaian, dan menyelesaikan masalah. Lebih lanjut berpikir merupakan suatu transformasi sistematis dari representasi mental pengetahuan untuk membuat karakterisasi keadaan dunia aktual atau yang mungkin terjadi. Representasi mental pengetahuan adalah deskripsi internal yang dapat dimanipulasi untuk membentuk deskripsi lain (Holyoak dan Morrison, 2012). Dengan demikian berpikir merupakan proses umum untuk mempertimbangkan masalah dalam pikiran yang menghasilkan pembentukan representasi mental baru (Solso, dkk, 2014).

Berpikir merupakan suatu proses representasi mental baru yang dibentuk dengan mentransformasikan informasi melalui interaksi kompleks dari atribut mental seperti penilaian, abstraksi, penalaran, imajinasi, logika pemecahan masalah, pembentukan konsep, kreativitas, dan kecerdasan (Solso, dkk, 2014). Lebih lanjut Solso dkk. (2014) menambahkan tiga ide dasar tentang berpikir sebagai berikut:

- a. Berpikir adalah kognitif. Artinya ia terjadi secara internal di dalam pikiran namun disimpulkan dari perilaku. Misalnya pemain catur menunjukkan pemikiran dalam gerakannya.

- b. Berpikir adalah proses yang melibatkan manipulasi pengetahuan dalam sistem kognitif. Misalnya pada saat pemain catur sedang mempertimbangkan langkah, ingatan masa lalu bergabung dengan informasi saat ini untuk mengubah pengetahuannya tentang situasi.
- c. Berpikir diarahkan dan menghasilkan perilaku yang memecahkan masalah atau diarahkan menuju solusi. Misalnya dalam benak pemain, langkah catur selanjutnya diarahkan untuk memenangkan permainan. Tidak semua tindakan akan berhasil namun secara umum dalam pikiran pemain, mereka diarahkan untuk menemukan solusi atas masalah yang dihadapi.

Proses berpikir siswa ditentukan oleh kecukupan struktur berpikir terhadap masalah yang dihadapi (Susanti, 2015). Ketika memecahkan masalah baik sederhana atau kompleks, siswa melibatkan berbagai keterampilan kognitif yang berbeda pada setiap individu. Di samping itu perbedaan jenis masalah yang dihadapi membutuhkan keterampilan kognitif yang berbeda pula (Jonassen, 2011). Jika tingkat kesulitan masalah sesuai dengan kesiapan kognitif siswa, maka masalah tersebut dapat dipecahkan dan jika tidak sesuai dapat melebihi kesiapan siswa dan mengakibatkan kegagalan (Jonassen dan Hung, 2008).

Dalam pembelajaran siswa, tujuan memecahkan masalah tidak hanya untuk menemukan solusi yang dapat diterima, namun juga mampu memecahkan masalah yang serupa dengan mengurangi jumlah upaya mental yang diperlukan melalui transfer pengetahuan sebelumnya. Untuk melakukan itu, siswa harus membangun skema masalah. Skema masalah adalah konsep yang dibangun untuk jenis masalah tertentu. Jika masalah yang dihadapi bersifat terstruktur maka akan lebih mudah untuk membangun skema masalah. Sedangkan masalah yang tidak terstruktur dapat

menyulitkan siswa dalam mengidentifikasi masalah yang dibangun (Jonassen, 2011).

2. Koneksi Matematis

Menurut kamus etimologi kata koneksi berasal dari bahasa latin yakni *connexionem* yang berarti sesuatu yang mengikat atau bergabung bersama. Berdasarkan terminologi ini, secara sederhana koneksi dapat diartikan sebagai suatu jembatan yang dapat menghubungkan antara sesuatu dengan sesuatu yang lainnya. Selanjutnya Hiebert dan Carpenter (1992) menyatakan bahwa koneksi dapat dipandang sebagai jaringan laba-laba. Setiap titik merepresentasikan informasi dan jaringan yang menghubungkan setiap titiknya dianggap sebagai koneksi.

Businskas (2008) mendefinisikan koneksi matematis melalui terminologi hubungan sebab akibat atau logika, sehingga koneksi matematis dipandang sebagai suatu hubungan antara dua ide matematika. Tidak hanya antar ide-ide matematika, Singletary (2012) menambahkan bahwa koneksi matematis dapat menghubungkan antara satu kesatuan matematika dengan disiplin ilmu lainnya. Selain itu koneksi matematis juga dapat digunakan untuk menghubungkan matematika dengan kehidupan nyata (Baki, dkk, 2009).

Schroeder (1993) menjelaskan bahwa istilah koneksi matematis dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian yakni koneksi internal dan eksternal. Koneksi internal meliputi koneksi di antara topik matematika. Sedangkan koneksi eksternal meliputi koneksi yang menghubungkan matematika dengan penggunaan dan aplikasinya di bidang lain atau dalam dunia nyata.

Aplikasi dunia nyata dan pemodelan matematika memberikan peluang bagi peserta didik untuk membuat koneksi matematis terhadap konteks di luar kelas matematika (Singletary, 2012). Lebih lanjut Gainsburg (2008) menguraikan berbagai cara guru dapat membuat koneksi matematika ke dalam konteks atau aplikasi dunia nyata sebagai berikut:

- a. Analogi sederhana. Misalnya menghubungkan bilangan negatif dengan suhu di bawah nol.
- b. Soal cerita. Misalnya dua kereta meninggalkan stasiun yang sama.
- c. Analisis data nyata. Misalnya menemukan nilai rata-rata dan median dari tinggi badan teman sekelas.
- d. Diskusi matematika dalam masyarakat. Misalnya penggunaan statistika untuk mempengaruhi opini publik dalam media massa.
- e. Representasi langsung konsep-konsep matematika. Misalnya benda padat berbentuk kubus dapat direpresentasikan seperti dadu.
- f. Pemodelan matematis fenomena nyata. Misalnya merumuskan formula untuk menyatakan suhu sebagai perkiraan fungsi hari dalam setahun.

Koneksi matematis merupakan salah satu standar proses yang termuat dalam *Principles and Standards for School Mathematics* (PSSM). Di antara lima standar yang termuat dalam PSSM adalah *problem solving* (pemecahan masalah), *reasoning and proof* (penalaran dan pembuktian), *communication* (komunikasi), *connection* (koneksi), dan *representation* (representasi). Kelima standar ini harus termuat dalam kurikulum matematika sekolah dan diimplementasikan kepada peserta didik (NCTM, 2000).

National Council of Teacher of Mathematics (2000) memberikan beberapa indikator seorang peserta didik dikatakan memiliki kemampuan koneksi matematis yakni sebagai berikut:

- a. Mengenali dan menggunakan koneksi antara ide-ide matematis.
- b. Memahami bagaimana ide-ide matematis saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan yang koheren.
- c. Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika.

Berdasarkan sudut pandang konstruktivisme, koneksi matematis dapat dipandang sebagai suatu jembatan yang menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan yang baru baik untuk menghadirkan atau memperkuat pemahaman dari hubungan antar ide, konsep, untaian, atau representasi matematika dalam jaringan mental (Eli, dkk, 2011). Oleh karena itu koneksi matematis dapat dinyatakan sebagai komponen dari suatu skema atau kelompok skema yang terhubung dengan jaringan mental. Skema adalah struktur memori yang berkembang dari pengalaman individu dan memandu respon individu terhadap lingkungan (Marshall, 1995).

3. Membangun Koneksi Matematis

Membangun koneksi matematis merupakan suatu proses pengaitan informasi yang diberikan dengan pengetahuan lama yang dimiliki sehingga menghasilkan pengetahuan baru (Susanti, 2015). Hiebert dan Carpenter (1992) menambahkan bahwa membangun koneksi matematis seperti membangun jaring laba-laba. Semua titik pada jaring laba-laba selalu terhubung, sehingga memungkinkan untuk melakukan perjalanan dengan mengikuti koneksi yang sudah ada. Beberapa titik berhubungan langsung dan beberapa yang lain tidak langsung

berhubungan. Jaringan yang dihasilkan ada kalanya sangat sederhana, menyerupai rantai linier, atau mungkin sangat kompleks dengan banyak koneksi yang menghubungkan setiap titik.

Toshio (dalam Jaijan, 2010) memberikan beberapa tahapan pembentukan skema untuk menggali ide-ide konektor dalam membangun koneksi matematis siswa. Adapun tahapan pembentukan skema tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Tahap kognisi, yakni memastikan realitas situasi masalah dan berencana untuk mengeksplorasi arah pemecahan masalah yang dihadapi.
- b. Tahap inferensi, yakni menemukan dasar dan informasi yang sesuai untuk pemecahan masalah dan membuat kesimpulan yang masuk akal dan logis.
- c. Tahap formulasi, yakni memverifikasi masalah yang dikelola dan diputuskan serta memperoleh pengetahuan dan skema prinsip matematika, hukum, dan lain-lain.
- d. Tahap rekonstruksi, yakni melakukan evaluasi dan rekonstruksi seluruh proses pemecahan masalah, serta menciptakan masalah baru.

4. Berpikir Konektif Produktif

Berpikir konektif merupakan suatu proses terjadinya pembentukan skema berpikir dalam mengaitkan antar ide-ide matematis ketika membangun koneksi matematis. Skema berpikir tersebut dibentuk melalui pengaitan informasi baru dan pengetahuan lama yang memiliki makna yang sama (Susanti, 2015). Hasil penelitian Susanti (2015) menyimpulkan bahwa dalam proses membangun koneksi matematis atau disebut sebagai berpikir konektif siswa dibagi menjadi tiga jenis yakni berpikir konektif sederhana, berpikir konektif semi produktif, dan berpikir konektif produktif. Berpikir konektif produktif adalah proses berpikir dalam

membangun skema jaringan melalui ide-ide matematis yang bervariasi dan lengkap sehingga dapat direkonstruksi menjadi skema jaringan baru yang dapat digeneralisasikan dan diimplementasikan ke dalam pemecahan masalah yang lebih kompleks (Susanti, 2015).

Lebih lanjut Susanti (2015) menyatakan bahwa ciri-ciri perilaku anak yang memiliki kemampuan berpikir konektif produktif dalam membangun ide-ide relevan yang muncul berdasarkan informasi yang diberikan selanjutnya membentuk generalisasi untuk menyimpulkan aturan umum sampai terbentuknya rekonstruksi pengetahuan adalah sebagai berikut:

- a. Melibatkan lebih dari satu penggunaan metode dalam merancang strategi pemecahan masalah.
- b. Mengidentifikasi konsep yang relevan dengan masalah yang diberikan dalam konteks yang sesuai.
- c. Mengembangkan penalaran logis untuk membentuk generalisasi.
- d. Mengomunikasikan proses berpikirnya menggunakan berbagai representasi secara luas.
- e. Melibatkan tingkat abstraksi yang tinggi untuk dapat mengintegrasikan pengetahuan, informasi, atau ide-ide dalam domain lain untuk menyimpulkan aturan yang lebih umum yang berlaku untuk semua kasus dalam matematika.
- f. Koneksi yang terbentuk adalah koneksi kompleks (melibatkan domain lain pada saat membentuk generalisasi).

Siswa yang memiliki kemampuan berpikir konektif produktif dapat menggunakan representasi sebagai alat untuk mendeskripsikan proses berpikir dan mengomunikasikan ide untuk membangun koneksi matematis (Turmudi dan

Susanti, 2020). Di antara bentuk representasi yang dapat digunakan adalah grafik koordinat kartesius, diagram, gambar, simbol, tabel bilangan, persamaan, dan representasi verbal yang tertulis atau terucap (Hiebert dan Carpenter, 1992; Panasuk dan Beyranevand, 2011). Representasi yang dibangun oleh siswa dapat terbentuk melalui representasi yang berbeda dari ide matematis yang sama atau antara ide terkait dalam bentuk representasi yang sama (Hiebert dan Carpenter, 1992).

5. Konsep Matematika

Menurut kamus etimologi kata konsep berasal dari bahasa latin abad pertengahan yakni *conceptum* yang berarti suatu gagasan umum atau objek langsung dari pemikiran. Berdasarkan terminologi ini, secara sederhana konsep dapat diartikan sebagai dasar dari suatu proses mental yang digunakan dalam merumuskan generalisasi. Gagne dkk. (1974) menambahkan bahwa konsep merupakan suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang mengidentifikasi rangsangan sebagai anggota kelas yang memiliki karakteristik sama, meskipun rangsangan yang diterima mungkin saja berbeda pada setiap orang. Dengan demikian konsep didefinisikan berdasarkan karakteristik dari suatu objek atau peristiwa yang juga merupakan karakteristik dari objek atau peristiwa lainnya (Solso, dkk, 2014).

Suatu konsep perlu melibatkan serangkaian invarian (properti yang mendefinisikan konsep), seperangkat penanda (representasi simbolik tertentu dari konsep), dan berbagai situasi yang memberikan makna pada konsep tersebut. Sehingga pada saat yang sama, suatu situasi tidak dapat dianalisis dengan bantuan hanya satu konsep, namun setidaknya diperlukan beberapa konsep untuk menganalisis situasi tersebut (Vergnaud, 1994). Seorang individu dikatakan telah

memahami konsep yang didefinisikan ketika ia dapat menunjukkan makna dari beberapa kelas objek, peristiwa, atau hubungan tertentu (Gagne, dkk, 1974).

Selanjutnya Simon (2017) menambahkan bahwa konsep matematika dapat dipandang sebagai pengetahuan tentang kebutuhan matematika dari hubungan matematika tertentu. Artinya pengetahuan yang diperoleh sebelumnya sangat dibutuhkan untuk memahami suatu konsep matematika. Misalnya siswa yang memahami konsep transformasi geometri, maka terlebih dahulu harus faham tentang konsep fungsi, trigonometri, dan matriks.

Berdasarkan teori pembelajaran konstruktivis, konsep itu lebih baik dibangun dari pada diperoleh. Artinya cenderung membingkai konsep yang dibangun sebagai suatu citra mental (persepsi atas objek dalam pikiran). Sehingga menurut pendekatan ini, kapasitas siswa untuk mengembangkan konsep matematika sebagian didasarkan pada induktif generalisasi dari keterlibatan dengan objek material dan wacana (Freitas, dkk, 2017).

6. Visualisasi dan Representasi

Pada dasarnya kedua aspek dalam dimensi geometri yakni visualisasi dan representasi memiliki peran yang berbeda. Visualisasi berfungsi untuk membuat informasi yang tidak terlihat dalam bentuk visual yakni *to show* atau untuk menunjukkan. Sedangkan representasi berfungsi untuk menyampaikan interpretasi analitik tertentu dari apa yang ditampilkan yakni *to tell* atau untuk memberitahu (Hanninen, 2018). Lebih lanjut Hanninen (2018) menambahkan bahwa visualisasi dapat melibatkan proyeksi dari ruang dimensi yang lebih tinggi ke yang lebih rendah, seperti saat kamera digital menangkap dunia tiga dimensi ke dalam dua dimensi berupa foto. Dengan demikian fungsi utama visualisasi adalah untuk

penyajian ulang informasi dalam mode visual. Sedangkan representasi dapat diekspresikan dalam gambar, kata, suara, ekspresi matematika, atau bahkan gerakan fisik. Representasi tidak hanya menunjukkan, tetapi membuat pernyataan tentang apa yang ditampilkan dengan menceritakan dari interpretasi analitik tertentu.

Visualisasi matematika merupakan suatu proses pembentukan gambar (secara mental, dengan pensil dan kertas, atau dengan bantuan teknologi) dan menggunakan gambar tersebut secara efektif untuk penemuan dan pemahaman matematika. Untuk mencapai pemahaman yang dimaksud, maka visualisasi harus dikaitkan dengan berpikir visual (Zimmermann dan Cunningham, 1991). Selanjutnya seorang siswa dikatakan melakukan proses berpikir visual jika melewati proses berikut: (1) melihat, yakni kemampuan untuk memahami dan menerjemahkan komunikasi yang dibuat dengan citra visual; (2) membayangkan, yakni kemampuan untuk membuat, menafsirkan, dan memanipulasi model mental dari citra visual; dan (3) menggambarkan, yakni kemampuan untuk mengekspresikan pikiran dan ide dengan menggunakan gambar visual (termasuk di antaranya coretan sederhana) untuk berkomunikasi (Daniels, 1958). Citra visual adalah gambar di otak yang dihasilkan dari memori atau disimpan dalam memori jangka pendek (Roland dan Gulyas, 1994).

Representasi merupakan suatu model atau bentuk pengganti dari situasi masalah yang digunakan untuk menentukan situasi masalah (Turmudi dan Susanti, 2018). Selanjutnya Riedesel (dalam Susanti, 2015) menyatakan bahwa jika siswa menyajikan ide menggunakan bahasa atau tulisan maka termasuk dalam representasi verbal. Jika siswa menyajikan dengan diagram, tabel, dan grafik maka termasuk dalam representasi gambar. Jika siswa menyajikan dengan operasi

bilangan maka termasuk dalam representasi numerik. Jika siswa menyajikan dengan menggunakan simbol sebagai fakta yang meyakinkan maka termasuk dalam representasi aljabar.

7. Budaya Tari Beskalan Putri Malang

Kata budaya berasal dari bahasa sanskerta yakni *buddhayah* dengan bentuk tunggal *buddhi* yang memiliki arti akal. Berdasarkan terminologi ini, secara sederhana budaya dapat diartikan sebagai sesuatu yang berhubungan dengan akal, budi, dan pikiran (Nuh dan Dardiri, 2017). Lebih lanjut Liliweri (2002) mendeskripsikan kebudayaan sebagai rincian pengetahuan, seni, moral, hukum, adat istiadat, dan setiap kemampuan atau kebiasaan yang dilakukan oleh sekelompok masyarakat dari kebudayaan tertentu.

Kajian tentang budaya di berbagai belahan dunia secara umum dapat dikelompokkan menjadi beberapa unsur berikut yang meliputi sudut pandang bahasa, organisasi sosial, sistem religi, sistem pengetahuan, sistem peralatan hidup dan teknologi, sistem mata pencaharian hidup, dan kesenian. Unsur kesenian meliputi seni rupa seperti lukisan, seni arsitektur seperti rumah, bangunan, perahu, dan candi, seni teater seperti wayang, dan seni pertunjukan seperti tari dan musik (Nuh dan Dardiri, 2017). Adapun budaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah seni Tari Beskalan Putri Malang.

Secara istilah Beskalan berasal dari bahasa Jawa setempat (Malang) yaitu kata *bit* dan *kal*. *Bit* berasal dari kata bibit atau bakal dan *kal* berasal dari kata cikal atau awal (*kawitan*). Perpaduan kata tersebut digabung menjadi kata cikal-bakal atau bibit-*kawit* yang bermakna asal mula. Pengertian ini merujuk pada kata cikal yang berkaitan dengan kelapa (cikal-bakal). Pengertian tersebut juga menunjukkan

adanya kaitan dengan gending *kelopo ndek* (kelapa pendek). Nama gending tersebut kemudian dikenal dengan sebutan gending Beskalan (Hidajat, 2017). Susanti dkk. (2021) menyatakan bahwa cikal bakal tari ini diadopsi dari *andong* atau pengamen keliling (yakni penari perempuan yang membawa anaknya keliling untuk bernyanyi). Tari ini dikenal masyarakat setempat sejak tahun 1930-an (Hidajat, 2017). Kemudian tari ini ditata ulang oleh Chattam Ahmad Redjo pada tahun 1930-an. Penataan ulang ini merupakan aransemen versi pendek dari Tari Beskalan Putri Malang (Sunardi, 2010). Pada awalnya tari ini digunakan sebagai ritual persembahan leluhur atas permintaan kesejahteraan, keselamatan, dan kesuburan (Nita dan Rahayu, 2016). Akan tetapi sekarang berubah fungsi sebagai pertunjukan dan seremonial penyambutan tamu seperti acara pembukaan kampus baru dan pernikahan (Susanti, dkk, 2021). Adapun macam-macam gerak Tari Beskalan Putri Malang secara berurutan sebagai berikut: 1) *gejuk entran*; 2) *sirig linglingan*; 3) *singget kebyok*; 4) *gejug singget*; 5) *gejug kanan kiri*; 6) *gejug lombo*; 7) *junjungan*; 8) *gejug mundur, singget kebyok*; 9) *kepat sempur*; 10) *ukel suweng*; 11) *ngrawit tiga kali, seblak wiwir sampur*; 12) *ngrawit atas bawah*; 13) *ceklekan lombo*; 14) *rangkep*; 15) *sekar suwun*; 16) *singget puketan*; 17) *gejug mundur, labas lombo, njlawat samping*; 18) *lebah rangkep*; 19) *kontrengan/rangkep*; 20) *gejug, seblak sempur*; 21) *gejug mundur, gedrugan, singget*; 22) *lampah telu*; 23) *pentangan samping kiri*; 24) *kebyok, labas, ayam alas, sirig linglingan*; 25) *bumi langit*; dan 26) *sembahan*.

8. Eksplorasi Konsep Matematika pada Tari Beskalan Putri Malang

Hubungan antara matematika dan budaya dapat ditunjukkan melalui aspek-aspek berikut: 1) bagaimana masyarakat atau budaya tertentu menggunakan

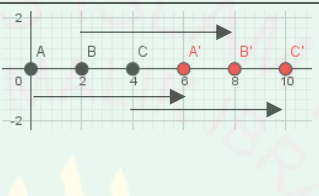
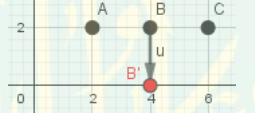
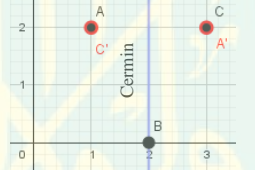
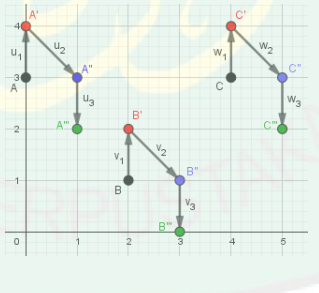
matematika dalam kehidupan sehari-hari; 2) konsep matematika yang termuat dalam budaya; 3) cara mengajar matematika disesuaikan dengan budaya lokal dan karakter unik siswa; 4) seberapa dalam matematika berpadu dengan budaya lokal; dan 5) kegiatan matematika yang telah dilakukan oleh penduduk setempat (Kusuma, dkk, 2017). Tujuan pengaitan matematika dengan konteks budaya adalah untuk menawarkan dasar teori inovatif yang disusun oleh dimensi filosofis, politis, dan epistemologis dari pengembangan pengetahuan matematika serta pemahaman perilaku manusia dengan memahami ide-ide dan prosedur matematika yang dipraktikkan manusia (Rosa dan Gavarrete, 2017). Sedangkan tujuan lainnya adalah untuk menggali ide-ide matematis yang termuat dalam konteks kegiatan budaya pada suatu komunitas masyarakat (Nuh dan Dardiri, 2017).

Mengintegrasikan eksplorasi matematika melalui budaya dalam suatu pembelajaran matematika merupakan upaya rasional untuk mengangkat nilai-nilai matematika yang melekat dalam budaya dan masyarakat di sekeliling siswa (Zhang dan Zhang, 2010). Hal ini didukung oleh Owens (2012) bahwa integrasi matematika dan budaya dapat diimplementasikan sebagai alternatif pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dalam memahami konsep matematika. Selain itu, penerapan keduanya dalam pembelajaran matematika dapat menjadikan siswa mampu mengeksplorasi keterkaitan konsep matematika dengan budaya dan membuat koneksi antar keduanya (Kusuma, dkk, 2019).

Menggabungkan konsep matematika dan tarian tradisional dapat menghadirkan suatu pengalaman atau sensasi fisik dari konsep abstrak matematika. Komponen yang dapat dikaji melalui tarian tradisional meliputi gerakan, ritme, geometri, dan lain-lain. Oleh karena itu upaya mengoneksikan konsep matematika

dan tarian dapat dibawa ke dalam pembelajaran matematika di kelas (Helsa dan Hartono, 2011). Salah satu tarian tradisional yang telah dieksplorasi terkait konsep matematika dalam pola lantai gerakan tari tersebut adalah Tari Beskalan Putri Malang. Hasil penelitian Susanti dkk. (2021) memaparkan bahwa pola lantai dari koreografi Tari Beskalan Putri Malang dapat ditemukan konsep matematika yang disajikan dalam Tabel 2.1 berikut.

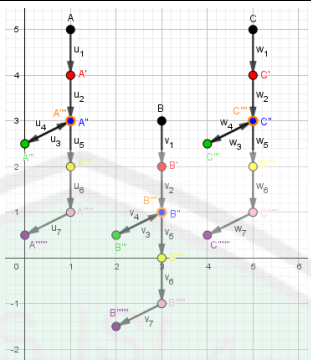
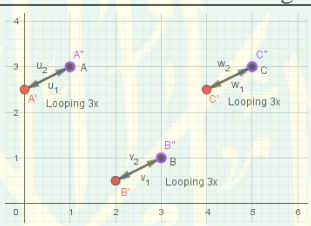
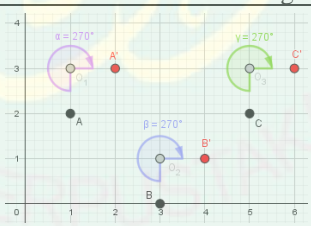
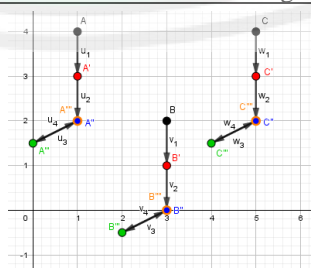
Tabel 2.1 Konsep Matematika dalam Pola Lantai Tari Beskalan Putri Malang

No	Nama Gerakan	Pola Lantai	Formula
1	<i>Gejuk entran</i>		Translasi $A(x, y) \xrightarrow{T(a, b)} A'(x', y')$ $B(x, y) \xrightarrow{T(a, b)} B'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{T(a, b)} C'(x', y')$
2	<i>Sirig linglingan</i>		Translasi $B(x, y) \xrightarrow{T(a, b)} B'(x', y')$
			Refleksi $A(x, y) \xrightarrow{R_{sumbu y}} A'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{R_{sumbu y}} C'(x', y')$ $A = C'; C = A'$
3	<i>Singget kebyok</i>	Sama dengan refleksi no. 2	
4	<i>Gejuk singget</i>		Translasi $A(x, y) \xrightarrow{T_3(a_3, b_3) \circ T_2(a_2, b_2) \circ T_1(a_1, b_1)} A''(x'', y'')$ $A'''(x''', y''')$ $B(x, y) \xrightarrow{T_3(a_3, b_3) \circ T_2(a_2, b_2) \circ T_1(a_1, b_1)} B''(x'', y'')$ $B'''(x''', y''')$ $C(x, y) \xrightarrow{T_3(a_3, b_3) \circ T_2(a_2, b_2) \circ T_1(a_1, b_1)} C''(x'', y'')$ $C'''(x''', y''')$
		Sama dengan refleksi no. 2	

5	Gejug kanan kiri		<p>Translasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_7(a_7) \\ \circ T_6(a_6) \circ T_5(a_5) \circ T_4(a_4) \\ \circ T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} A''''''(x'''''', y''''''')$ $B(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_7(a_7) \\ \circ T_6(a_6) \circ T_5(a_5) \circ T_4(a_4) \\ \circ T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} B''''''(x'''''', y''''''')$ $C(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_7(a_7) \\ \circ T_6(a_6) \circ T_5(a_5) \circ T_4(a_4) \\ \circ T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} C''''''(x'''''', y''''''')$
		Sama dengan refleksi no. 2	
6	Gejug lombo	Sama dengan refleksi no. 2	
7	Junjungan		<p>Translasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} A''''(x''''', y''''')$ $B(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} B''''(x''''', y''''')$ $C(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} C''''(x''''', y''''')$
			<p>Refleksi</p> $A(x, y) \xrightarrow{R_{\text{sumbu } y}} A'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{R_{\text{sumbu } y}} C'(x', y')$ $A = C'; C = A'$
8	Gejug mundur, singget kebyok		<p>Translasi</p> $B(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} B''''(x''''', y''''')$
			<p>Translasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} A''(x'', y'')$ $B(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} B''(x'', y'')$ $C(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} C''(x'', y'')$
			<p>Refleksi</p> $A(x, y) \xrightarrow{R_{\text{sumbu } y}} A'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{R_{\text{sumbu } y}} C'(x', y')$ $A = C'; C = A'$
9	Kepat sempur	Sama dengan refleksi no. 8	

10	<i>Ukel suweng</i>	Sama dengan refleksi no. 8	
11	<i>Ngrawit tiga kali, seblak wiwir sampur</i>	Sama dengan refleksi no. 8	
12	<i>Ngrawit atas bawah</i>		Rotasi $A(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -180^\circ]} A'(x', y')$ $B(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -180^\circ]} B'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -180^\circ]} C'(x', y')$
13	<i>Ceklekan lombo</i>	Sama dengan refleksi no. 2	
14	<i>Rangkep</i>		Translasi $A(x, y) \xrightarrow{T_2(a_2) \circ T_1(a_1)} A''(x'', y'')$ $B(x, y) \xrightarrow{T_2(a_2) \circ T_1(a_1)} B''(x'', y'')$ $C(x, y) \xrightarrow{T_2(a_2) \circ T_1(a_1)} C''(x'', y'')$
15	<i>Sekar suwun</i>		Translasi $A(x, y) \xrightarrow{T_2(a_2) \circ T_1(a_1)} A''(x'', y'')$ $B(x, y) \xrightarrow{T_2(a_2) \circ T_1(a_1)} B''(x'', y'')$ $C(x, y) \xrightarrow{T_2(a_2) \circ T_1(a_1)} C''(x'', y'')$
16	<i>Singget puketan</i>		Translasi $A(x, y) \xrightarrow{T_4(a_4) \circ T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1)} A''''(x'''' , y'''')$ $B(x, y) \xrightarrow{T_4(a_4) \circ T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1)} B''''(x'''' , y'''')$ $C(x, y) \xrightarrow{T_4(a_4) \circ T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1)} C''''(x'''' , y'''')$
17	<i>Gejug mundur, labas lombo, njluwat samping</i>		Translasi $A(x, y) \xrightarrow{T_6(a_6) \circ T_5(a_5) \circ T_4(a_4) \circ T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1)} A''''''(x'''''' , y'''''')$

			$T_6 \begin{pmatrix} a_6 \\ b_6 \end{pmatrix} \circ T_5 \begin{pmatrix} a_5 \\ b_5 \end{pmatrix} \circ T_4 \begin{pmatrix} a_4 \\ b_4 \end{pmatrix}$ $\circ T_3 \begin{pmatrix} a_3 \\ b_3 \end{pmatrix} \circ T_2 \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1 \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ $B(x, y) \xrightarrow{B''''''(x''''''', y''''''')} B''''''(x''''''', y''''''')$ $T_6 \begin{pmatrix} a_6 \\ b_6 \end{pmatrix} \circ T_5 \begin{pmatrix} a_5 \\ b_5 \end{pmatrix} \circ T_4 \begin{pmatrix} a_4 \\ b_4 \end{pmatrix}$ $\circ T_3 \begin{pmatrix} a_3 \\ b_3 \end{pmatrix} \circ T_2 \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1 \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ $C(x, y) \xrightarrow{C''''''(x''''''', y''''''')} C''''''(x''''''', y''''''')$
			Rotasi $A(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -180^\circ]} A'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -180^\circ]} C'(x', y')$ Translasi, rotasi $B(x, y) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} B'(x', y')$ $B'(x', y') \xrightarrow{P[(a,b), -135^\circ]} B''(x'', y'')$
			Dilatasi $A(x, y) \xrightarrow{D_1[O(a,b), 0.5]} A'(x', y')$ $A'(x', y') \xrightarrow{D_2[O(a,b), 2]} A(x, y)$ $B(x, y) \xrightarrow{D_1[O(a,b), 0.5]} B'(x', y')$ $B'(x', y') \xrightarrow{D_2[O(a,b), 2]} B(x, y)$ $C(x, y) \xrightarrow{D_1[O(a,b), 0.5]} C'(x', y')$ $C'(x', y') \xrightarrow{D_2[O(a,b), 2]} C(x, y)$
			Rotasi $A(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -180^\circ]} A'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -180^\circ]} C'(x', y')$ Rotasi, translasi $B(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -135^\circ]} B'(x', y')$ $B'(x', y') \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} B''(x'', y'')$
			Translasi $T_4 \begin{pmatrix} a_4 \\ b_4 \end{pmatrix} \circ T_3 \begin{pmatrix} a_3 \\ b_3 \end{pmatrix}$ $T_2 \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1 \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ $A(x, y) \xrightarrow{A''''(x''''', y''''')} A''''(x''''', y''''')$ $T_4 \begin{pmatrix} a_4 \\ b_4 \end{pmatrix} \circ T_3 \begin{pmatrix} a_3 \\ b_3 \end{pmatrix}$ $T_2 \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1 \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ $B(x, y) \xrightarrow{B''''(x''''', y''''')} B''''(x''''', y''''')$ $T_4 \begin{pmatrix} a_4 \\ b_4 \end{pmatrix} \circ T_3 \begin{pmatrix} a_3 \\ b_3 \end{pmatrix}$ $T_2 \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1 \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ $C(x, y) \xrightarrow{C''''(x''''', y''''')} C''''(x''''', y''''')$
		Sama dengan refleksi no. 7	
18	Lebah rangkep		Rotasi $A(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -270^\circ]} A'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -270^\circ]} C'(x', y')$ Rotasi, translasi

			$B(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -270^\circ]} B'(x', y')$ $B'(x', y') \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} B''(x'', y'')$
		Sama dengan refleksi no. 2	
19	<i>Kontrengan/ rangkep</i>	Sama dengan refleksi no. 2	
20	<i>Gejug, seblak sempur</i>		<p>Translasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_7(a_7) \\ \circ T_6(a_6) \circ T_5(a_5) \circ T_4(a_4) \\ \circ T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} A''''''(x''''''', y''''''')$ $B(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_7(a_7) \\ \circ T_6(a_6) \circ T_5(a_5) \circ T_4(a_4) \\ \circ T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} B''''''(x''''''', y''''''')$ $C(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_7(a_7) \\ \circ T_6(a_6) \circ T_5(a_5) \circ T_4(a_4) \\ \circ T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} C''''''(x''''''', y''''''')$
		Sama dengan refleksi no. 2	
21	<i>Gejug mundur, gedrugan, singget</i>		<p>Translasi (diulang 3x)</p> $A(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} A''(x'', y'')$ $B(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} B''(x'', y'')$ $C(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} C''(x'', y'')$
		Sama dengan refleksi no. 2	
22	<i>Lampah telu</i>		<p>Rotasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -270^\circ]} A'(x', y')$ $B(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -270^\circ]} B'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -270^\circ]} C'(x', y')$
		Sama dengan refleksi no. 2	
23	<i>Pentangan samping kiri</i>	Sama dengan refleksi no. 2	
24	<i>Kebyok, labas, ayam alas, sirig linglingan</i>		<p>Translasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} A''''(x''''', y''''')$ $B(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} B''''(x''''', y''''')$ $C(x, y) \xrightarrow{\begin{matrix} T_3(a_3) \circ T_2(a_2) \circ T_1(a_1) \end{matrix}} C''''(x''''', y''''')$

		<p>Rotasi, translasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -90^\circ]} A'(x', y')$ $A'(x', y') \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A''(x'', y'')$ $B(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -90^\circ]} B'(x', y')$ $B'(x', y') \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} B''(x'', y'')$ $C(x, y) \xrightarrow{P[(a,b), -90^\circ]} C'(x', y')$ $C'(x', y') \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} C''(x'', y'')$
		<p>Dilatasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{D_1[P(a,b), 0.5]} A'(x', y')$ $A'(x', y') \xrightarrow{D_2[P(a,b), 2]} A(x, y)$ $B(x, y) \xrightarrow{D_1[P(a,b), 0.5]} B'(x', y')$ $B'(x', y') \xrightarrow{D_2[P(a,b), 2]} B(x, y)$ $C(x, y) \xrightarrow{D_1[P(a,b), 0.5]} C'(x', y')$ $C'(x', y') \xrightarrow{D_2[P(a,b), 2]} C(x, y)$
		<p>Translasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A'(x', y')$ $B(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} B'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} C'(x', y')$
		<p>Translasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{T_3\begin{pmatrix} a_3 \\ b_3 \end{pmatrix} \circ T_2\begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1\begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}} A'''(x''', y''')$ $B(x, y) \xrightarrow{T_3\begin{pmatrix} a_3 \\ b_3 \end{pmatrix} \circ T_2\begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1\begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}} B'''(x''', y''')$ $C(x, y) \xrightarrow{T_3\begin{pmatrix} a_3 \\ b_3 \end{pmatrix} \circ T_2\begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1\begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}} C'''(x''', y''')$

			<p>Refleksi</p> $A(x, y) \xrightarrow{R_{sumbu\ x}} A'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{R_{sumbu\ x}} C'(x', y')$ $A = C'; C = A'$
25	Bumi langit		<p>Translasi</p> $B(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} B'(x', y')$ $C(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} C'(x', y')$
Sama dengan refleksi no. 2			
26	Sembahan		<p>Translasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{T_2\begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1\begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}} A''(x'', y'')$ $B(x, y) \xrightarrow{T_2\begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1\begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}} B''(x'', y'')$ $C(x, y) \xrightarrow{T_2\begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1\begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}} C''(x'', y'')$
Sama dengan refleksi no. 2			
			<p>Translasi</p> $A(x, y) \xrightarrow{T_2\begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1\begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}} A''(x'', y'')$ $B(x, y) \xrightarrow{T_2\begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1\begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}} B''(x'', y'')$ $C(x, y) \xrightarrow{T_2\begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} \circ T_1\begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}} C''(x'', y'')$

Keterangan:

A, B, C : Penari 1, 2, dan 3

\rightarrow : Arah perpindahan penari

\bullet : Posisi awal penari

\bullet : Langkah ke-1

\bullet : Langkah ke-2

\bullet : Langkah ke-3

\bullet : Langkah ke-4

\bullet : Langkah ke-5

\bullet : Langkah ke-6

\bullet : Langkah ke-7

B. Kajian Teori dalam Perspektif Islam

Mengambil hikmah atau pelajaran dari suatu kejadian merupakan perintah Allah Swt. Kejadian-kejadian tersebut merupakan *ayatullah* atau tanda kekuasaan-Nya baik yang dikisahkan di dalam al-Quran maupun dalam dunia nyata. Oleh karena itu seorang mukmin harus berpikir atas setiap kejadian yang dikisahkan. Allah Swt berfirman dalam al-Quran surat al-A'raf ayat 176 berikut:

...فَأَقْصصْ الْقِصَصَ لَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٧٦﴾

"...Maka ceritakanlah (kepada mereka) kisah-kisah itu agar mereka berpikir" (QS. An-A'raf/7:176).

Selanjutnya Allah Swt memberikan predikat *ulul albab* kepada orang-orang yang mau berpikir atas suatu kejadian sebagai tanda-tanda kekuasaan-Nya. *Ulul albab* adalah orang-orang yang mengingat Allah Swt dengan memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi. Untuk mampu menadaburi kejadian tersebut, seorang *ulul albab* harus mampu berpikir secara konektif. Artinya ia memiliki kemampuan untuk mengoneksikan informasi berupa penciptaan langit dan bumi yang terhubung dengan pemahamannya tentang sifat Allah yang Maha kuasa. Dengan demikian, kemampuan untuk mengaitkan satu peristiwa dengan pemahaman tentang sifat Allah Swt sangat dibutuhkan sebagai upaya meningkatkan kualitas iman seseorang. Sebagaimana Allah Swt memberikan predikat *ulul albab* melalui firman-Nya dalam al-Quran surat Ali Imran ayat 191 berikut:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقَعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

"(Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi

(seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka" (QS. Ali Imran/3:191).

C. Kerangka Berpikir

Mempelajari matematika tidak cukup hanya dengan memahami konsep matematika yang diajarkan secara teoritik di kelas. Akan tetapi siswa harus mampu untuk mengaitkan antar konsep matematika dan menerapkannya ke dalam pemecahan masalah sehari-hari. Kemampuan ini dikenal dengan koneksi matematis. Koneksi matematis meliputi kemampuan untuk: 1) mengaitkan antar konsep matematika; 2) mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain; dan 3) mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari (Garcia dan Flores, 2018; NCTM, 2000; Rohendi dan Dulpaja, 2013). Ketika siswa memiliki kemampuan ini maka pemahaman tentang konsep matematika akan lebih mendalam dan bertahan lebih lama.

Mengingat pentingnya kemampuan koneksi matematis bagi siswa, maka dibutuhkan suatu upaya untuk meningkatkan kemampuan tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan konsep matematika pada konteks budaya di sekeliling siswa (Kusuma, dkk, 2019). Di antara ruang lingkup budaya adalah tari tradisional. Mengeksplorasi konsep matematika pada tarian tradisional dapat memberikan pengalaman nyata atas konsep matematika yang abstrak menjadi konkret dan kontekstual (Helsa dan Hartono, 2011). Adapun budaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah kesenian tradisional Tari Beskalan Putri Malang. Hasil penelitian Susanti dkk. (2021) menunjukkan bahwa

konsep matematika yang termuat dalam Tari Beskalan Putri Malang adalah transformasi geometri yang meliputi translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi.

Selanjutnya aktivitas proses belajar siswa tidak terlepas dari proses berpikir yang digunakan. Proses berpikir merupakan suatu aktivitas mental yang disadari dan mempunyai tujuan tertentu dalam memperoleh pengetahuan, memahami konsep, dan menyelesaikan masalah (In'am, dkk, 2012). Proses berpikir siswa bergantung pada kesiapan struktur berpikir terhadap masalah yang dihadapi (Susanti, 2015). Jika tingkat kesulitan masalah sesuai dengan kesiapan kognitif siswa, maka masalah tersebut dapat dipecahkan dan jika tidak sesuai maka akan menyebabkan kegagalan selama proses berpikir (Jonassen dan Hung, 2008). Selanjutnya apabila siswa melakukan proses terjadinya pembentukan skema berpikir dalam mengaitkan ide matematis ketika membangun koneksi matematis maka proses ini disebut sebagai berpikir konektif (Susanti, 2015).

Jika siswa mampu melakukan proses berpikir konektif dengan skema jaringan yang bervariasi dan lengkap sehingga dapat direkonstruksi, digeneralisasikan, dan diimplementasikan pada pemecahan masalah maka ia dikatakan melakukan proses berpikir konektif produktif (Susanti, 2015). Lebih lanjut Susanti (2015) menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir konektif produktif memiliki ciri perilaku berikut: 1) melibatkan lebih dari satu penggunaan metode dalam merancang strategi pemecahan masalah; 2) mengidentifikasi konsep yang relevan dengan masalah yang diberikan dalam konteks yang sesuai; 3) mengembangkan penalaran logis untuk membentuk generalisasi; 4) mengomunikasikan proses berpikirnya menggunakan berbagai representasi secara luas; 5) melibatkan tingkat abstraksi yang tinggi untuk dapat

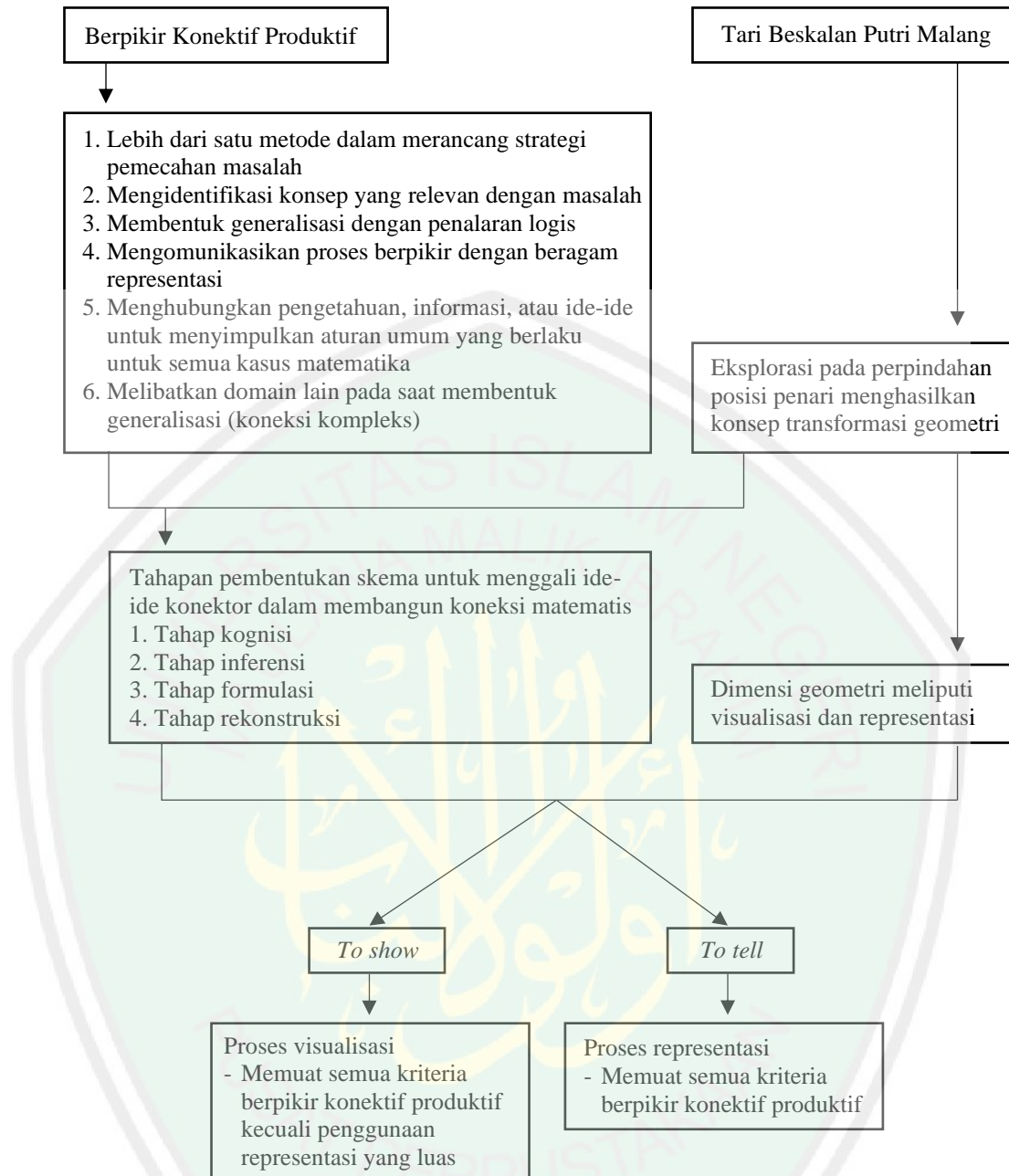
mengintegrasikan pengetahuan, informasi, atau ide-ide dalam domain lain untuk menyimpulkan aturan yang lebih umum yang berlaku untuk semua kasus dalam matematika; dan 6) koneksi yang terbentuk adalah koneksi kompleks (melibatkan domain lain pada saat membentuk generalisasi).

Secara teoritis siswa yang memiliki kemampuan berpikir konektif produktif berada pada level tertinggi dibandingkan dengan kemampuan berpikir konektif lainnya (yakni semi produktif dan sederhana). Dengan demikian kemampuan ini sangat ideal bagi siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang. Untuk menggali ide-ide konektor ketika membangun koneksi matematis maka digunakan tahapan pembentukan skema berikut: 1) tahap kognisi, yakni memastikan realitas situasi masalah dan berencana untuk mengeksplorasi arah pemecahan masalah yang dihadapi; 2) tahap inferensi, yakni menemukan dasar dan informasi yang sesuai untuk pemecahan masalah dan membuat kesimpulan yang masuk akal dan logis; 3) tahap formulasi, yakni memverifikasi masalah yang dikelola dan diputuskan serta memperoleh pengetahuan dan skema prinsip matematika, hukum, dan lain-lain; dan 4) tahap rekonstruksi, yakni melakukan evaluasi dan rekonstruksi seluruh proses pemecahan masalah, serta menciptakan masalah baru.

Terdapat dua aspek penting dalam dimensi geometri yang perlu diperhatikan yakni visualisasi dan representasi (Sinclair dan Bruce, 2015). Fungsi utama visualisasi adalah untuk menyajikan kembali informasi dalam bentuk visual. Misalnya ketika kamera digital menangkap gambar dunia nyata dalam bentuk gambar atau foto. Sedangkan representasi dapat diekspresikan dalam gambar, kata, suara, ekspresi matematika, dan gerakan fisik. Jadi representasi tidak hanya

menunjukkan, akan tetapi memunculkan interpretasi analitik tertentu dengan ekspresi beragam (Hanninen, 2018). Selanjutnya visualisasi dapat digunakan untuk mencapai pemahaman jika dikaitkan dengan berpikir visual (Zimmermann dan Cunningham, 1991). Untuk melihat proses berpikir visual siswa dengan visualisasi maka perlu diperhatikan proses berikut: (1) melihat, yakni kemampuan untuk memahami dan menerjemahkan komunikasi yang dibuat dengan citra visual; (2) membayangkan, yakni kemampuan untuk membuat, menafsirkan, dan memanipulasi model mental dari citra visual; dan (3) menggambarkan, yakni kemampuan untuk mengekspresikan pikiran dan ide dengan menggunakan gambar visual (termasuk di antaranya coreten sederhana) untuk berkomunikasi (Daniels, 1958). Dengan demikian kedua aspek tersebut diasumsikan dapat digunakan dalam eksplorasi konsep transformasi geometri dalam Tari Beskalan Putri Malang.

Adapun kerangka berpikir pada penelitian ini disajikan dalam diagram alur berikut.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara detail mengenai proses berpikir konektif siswa yang produktif dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir konektif diidentifikasi melalui enam ciri atau perilaku berikut: 1) melibatkan lebih dari satu penggunaan ide dalam merancang strategi pemecahan masalah; 2) mengidentifikasi konsep yang relevan dengan masalah yang diberikan dalam konteks yang sesuai; 3) mengembangkan penalaran logis untuk membentuk generalisasi; 4) mengomunikasikan proses berpikirnya menggunakan berbagai representasi secara luas; 5) melibatkan tingkat abstraksi yang tinggi untuk dapat mengintegrasikan pengetahuan, informasi, atau ide-ide dalam domain lain untuk menyimpulkan aturan yang lebih umum pada semua kasus dalam matematika; dan 6) koneksi yang terbentuk adalah koneksi kompleks (melibatkan domain lain pada saat membentuk generalisasi) (Susanti, 2015). Sedangkan untuk proses membangun koneksi matematis siswa, peneliti menggunakan tahapan pembentukan skema Toshio (dalam Jaijan, 2010) berikut: (1) tahap kognisi, yakni memastikan realitas situasi masalah dan berencana untuk mengeksplorasi arah pemecahan masalah yang dihadapi; (2) tahap inferensi, yakni menemukan dasar dan informasi yang sesuai untuk pemecahan masalah dan membuat kesimpulan yang masuk akal dan logis; (3) tahap formulasi, yakni memverifikasi masalah yang dikelola dan diputuskan serta memperoleh

pengetahuan dan skema prinsip matematika, hukum, dan lain-lain; dan (4) tahap rekonstruksi, yakni melakukan evaluasi dan rekonstruksi seluruh proses pemecahan masalah, serta menciptakan masalah baru.

Gambaran mengenai proses berpikir konektif produktif dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang dapat dilakukan dengan memeriksa data temuan secara teliti dan mendalam. Dalam hal ini, peneliti mengeksplorasi apa yang dipikirkan, ditulis, dan diucapkan oleh siswa ketika membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang. Data yang diperoleh akan dipaparkan sesuai dengan keadaan yang terdapat di lapangan guna mendapatkan gambaran alami mengenai proses berpikir siswa. Selanjutnya hasil kerja siswa, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara dianalisis dengan mencocokkan teori yang ada sehingga diperoleh gambaran proses berpikir konektif produktif dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang.

Peneliti berperan sebagai instrumen kunci yang bertindak secara langsung dalam menganalisis data. Sehingga kehadiran peneliti sangat dibutuhkan untuk berinteraksi secara langsung dengan subjek penelitian. Selain itu, dalam proses penelitian ini lebih mengutamakan proses dari pada hasil kerja siswa. Hal ini dimaksudkan agar proses berpikir siswa dapat terungkap secara mendalam. Berdasarkan paparan tersebut maka penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Di samping itu, peneliti tidak mengubah atau memanipulasi variabel apapun sehingga penelitian kualitatif ini dikategorikan sebagai penelitian deskriptif. Dengan demikian, penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir

konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang ini menggunakan pendekatan kualitatif yang bersifat deskriptif.

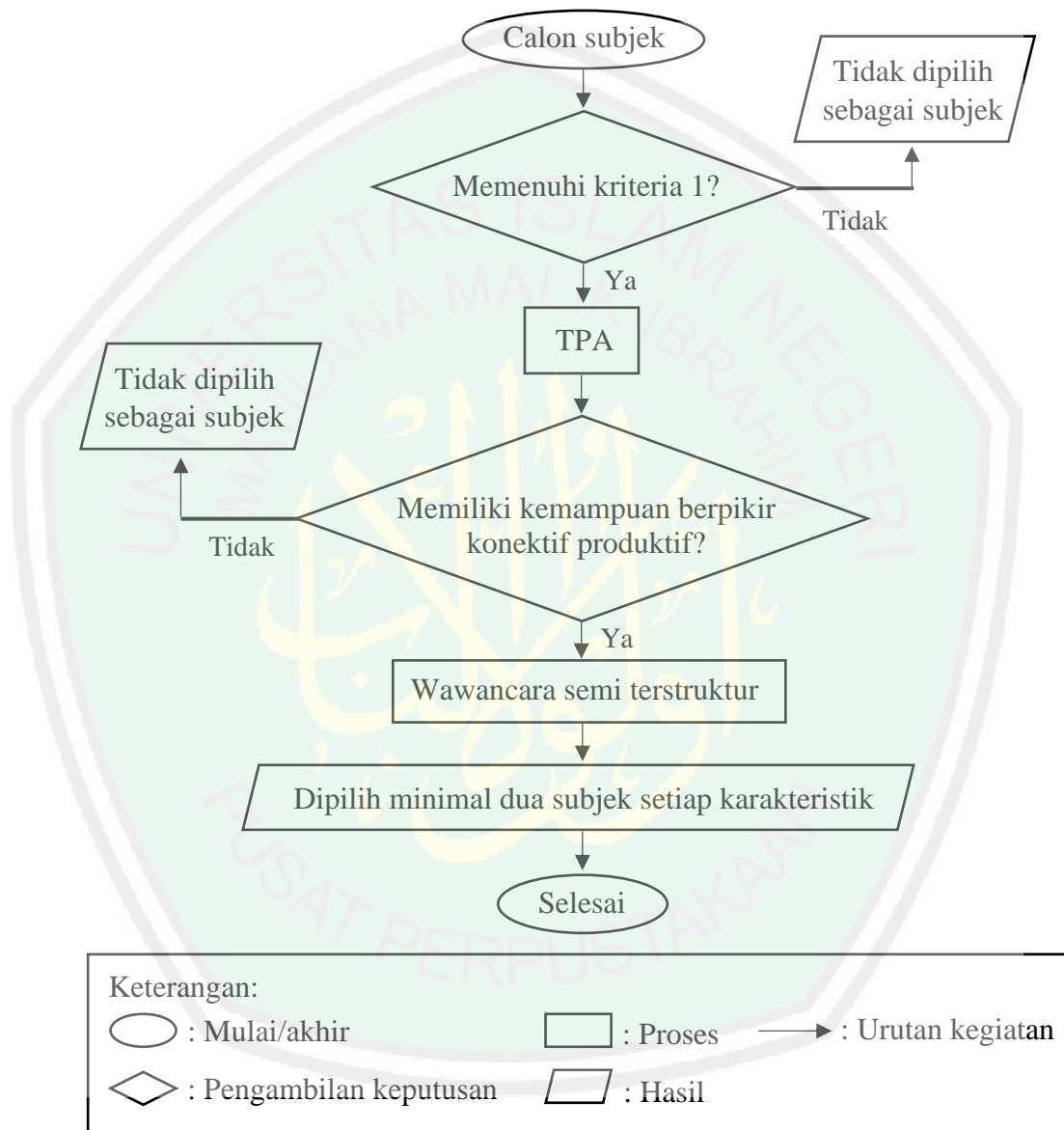
B. Latar dan Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII yang telah menerima materi transformasi geometri. Pengambilan subjek dilakukan di MAN Kota Batu. Adapun langkah-langkah pemilihan subjek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjaring calon subjek yang bersedia dijadikan subjek penelitian yaitu siswa menengah atas yang telah memperoleh pengetahuan tentang materi transformasi geometri. Hal ini dikarenakan skema masalah yang diperoleh dari hasil eksplorasi konsep matematika pada perpindahan posisi penari dalam Tari Beskalan Putri Malang memuat konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi. Untuk memperoleh informasi terkait calon subjek penelitian, peneliti melakukan observasi langsung kepada guru matematika kelas XII di sekolah tersebut.
2. Memberikan Tes Pengetahuan Awal (TPA) dan wawancara semi terstruktur kepada calon subjek yang telah memenuhi kriteria nomor 1. TPA dibuat berdasarkan indikator proses berpikir konektif produktif yang diadopsi dari Susanti (2015). Sehingga subjek penelitian adalah siswa yang memiliki kemampuan berpikir konektif secara produktif.

Selanjutnya pemilihan subjek dilakukan sampai ditemukan dua karakteristik. Karakteristik yang dimaksud adalah siswa berpikir konektif produktif yang menggunakan dua dimensi dalam geometri yakni visualisasi dan representasi.

Terdapat 31 calon subjek yang mengikuti TPA dan yang terpilih sebanyak 7 subjek. Kemudian dipilih minimal dua subjek setiap karakteristik untuk dipaparkan dan dilakukan analisis perbandingan tetap. Diagram alur pemilihan subjek penelitian disajikan dalam Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alur Pemilihan Subjek Penelitian

Berdasarkan langkah-langkah pemilihan subjek yang dilakukan dalam penelitian ini, diharapkan subjek dapat memberikan informasi yang akurat sehingga dapat mengarahkan pada tujuan penelitian.

C. Data dan Sumber Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data lisan dan aktivitas siswa yang meliputi hasil tes, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara semi terstruktur. Sedangkan sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari siswa kelas XII MAN Kota Batu selama proses penelitian. Selanjutnya data dan sumber data tersebut digunakan peneliti untuk menganalisis dan mendeskripsikan proses berpikir konektif siswa yang produktif dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen utama dan instrumen pembantu. Peneliti berperan sebagai instrumen utama yang bertugas untuk membuat perencanaan, mengumpulkan data, menganalisis data, menafsirkan data, dan melaporkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Sedangkan instrumen pembantu yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes Koneksi Matematis Eksplorasi Budaya (TKMEB)

Instrumen TKMEB berupa soal tertulis yang terdiri dari empat pertanyaan yang didukung dengan pemberian informasi melalui video Tari Beskalan Putri Malang dengan jumlah penari tiga orang wanita yang dapat diakses secara *online* melalui situs <https://www.youtube.com/watch?v=3aBbX2pwjVA>. Video yang ditampilkan dibagi menjadi dua sesi. Sesi pertama video dibagi ke dalam empat potongan video. Sesi kedua adalah pemutaran ulang semua potongan video menjadi satu kesatuan video. Selanjutnya instrumen TKMEB divalidasi oleh ahli matematika dan pendidikan matematika. Validasi diarahkan pada pemenuhan

kriteria yang meliputi penilaian terhadap materi soal, konstruksi soal, penggunaan bahasa, dan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Lembar soal TKMEB dapat dilihat pada Lampiran 4.

2. Pedoman wawancara semi terstruktur

Pedoman wawancara semi terstruktur digunakan peneliti sebagai acuan untuk menggali informasi kepada subjek penelitian secara lebih jelas dan mendalam. Pertanyaan yang termuat dalam pedoman wawancara disesuaikan dengan kondisi subjek penelitian dengan memodifikasi pertanyaan namun tetap menuju pada inti permasalahan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui tahapan berikut:

1. Memberikan soal TKMEB pada subjek dengan tujuan untuk menggali kemampuan koneksi matematis subjek dalam membangun koneksi matematis berdasarkan video Tari Beskalan Putri Malang. Selama proses penyelesaian TKMEB digunakan *think aloud* dengan tujuan untuk mengungkap tindakan kognitif siswa ketika mengerjakan tes melalui penyampaian secara lisan. Selama proses *think aloud*, peneliti merekam semua ungkapan verbal siswa menggunakan perekam suara.
2. Melakukan wawancara semi terstruktur yang bertujuan untuk menggali sekaligus mengonfirmasi informasi yang berkaitan dengan tahapan membangun koneksi matematis subjek ketika menyelesaikan TKMEB. Wawancara semi terstruktur dilaksanakan langsung setelah subjek menyelesaikan TKMEB. Hal

ini bertujuan agar subjek masih mengingat alasan dan langkah-langkah yang digunakan. Pertanyaan dalam pedoman wawancara disesuaikan dengan tahapan pembentukan skema yang digunakan dalam penyelesaian TKMEB. Selama proses wawancara, peneliti merekam semua ungkapan verbal siswa menggunakan perekam suara.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiga tahapan yaitu mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan. Data yang telah terkumpul kemudian ditranskrip dan ditelaah dengan tujuan untuk memahami data yang diperoleh sehingga memudahkan untuk menentukan data yang harus direduksi. Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk narasi proses berpikir siswa dari awal pengerjaan TKMEB sampai dengan menemukan hasil yang diinginkan.

Selanjutnya data dianalisis dengan melihat tahapan pembentukan skema berpikir Toshio (dalam Jaijan, 2010) ketika membangun koneksi matematis pada saat menyelesaikan TKMEB. Pertama tahap kognisi. Pada tahap ini dideskripsikan proses berpikir subjek ketika memahami situasi masalah dan memikirkan arah pemecahan masalah. Selanjutnya tahap inferensi. Pada tahap ini dideskripsikan proses berpikir subjek ketika menemukan informasi yang cocok dan logis untuk merencanakan pemecahan masalah. Kemudian tahap formulasi. Pada tahap ini dideskripsikan proses berpikir subjek ketika memverifikasi masalah, memutuskan untuk mengolah, dan menemukan pengetahuan baru melalui skema prinsip matematika, hukum, dan lain-lain. Tahap terakhir adalah rekonstruksi. Pada tahap

ini dideskripsikan proses berpikir subjek ketika melihat kembali, mengevaluasi, dan merekonstruksi seluruh proses pemecahan masalah. Deskriptor dari tahapan pembentukan skema untuk menyelesaikan TKMEB yang diadopsi dari Susanti (2015) disajikan dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Deskriptor Pembentukan Skema Berpikir Konektif Produktif

No	Tahap Berpikir	Komponen Berpikir	Deskriptor
1	Tahap kognisi	a. Memahami masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ide-ide yang muncul saat memahami informasi yang diberikan dalam petunjuk soal. ▪ Ide-ide yang muncul saat memahami informasi yang diberikan dalam video. ▪ Ide-ide yang muncul saat memahami pertanyaan tentang mengeksplorasi konsep transformasi geometri dalam video. ▪ Ide-ide yang muncul saat memahami pertanyaan tentang menggambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. ▪ Ide-ide yang muncul saat memahami pertanyaan tentang menentukan formula matematika berdasarkan gambar sketsa dalam koordinat kartesius.
		b. Menentukan arah pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ide-ide yang muncul saat menghubungkan pertanyaan tentang mengeksplorasi konsep transformasi geometri dengan menggunakan informasi dalam petunjuk soal. ▪ Ide-ide yang muncul saat menghubungkan pertanyaan tentang mengeksplorasi konsep transformasi geometri dengan menggunakan informasi dalam video. ▪ Ide-ide yang muncul saat menghubungkan pertanyaan tentang menggambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius dengan menggunakan informasi dalam petunjuk soal. ▪ Ide-ide yang muncul saat menghubungkan pertanyaan tentang menggambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius dengan menggunakan informasi dalam video.

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ide-ide yang muncul saat menghubungkan pertanyaan tentang menentukan formula matematika dengan menggunakan informasi dalam petunjuk soal. ▪ Ide-ide yang muncul saat menghubungkan pertanyaan tentang menentukan formula matematika dengan menggunakan informasi dalam video.
2	Tahap inferensi	a. Menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ide-ide yang muncul saat menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah dengan melakukan klarifikasi atas pengetahuan tentang konsep transformasi geometri.
		b. Menemukan dasar yang masuk akal untuk merencanakan pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ide-ide yang muncul saat mengklarifikasi pemahamannya tentang mengeksplorasi konsep transformasi geometri dalam video. ▪ Ide-ide yang muncul saat mengklarifikasi pemahamannya tentang menggambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. ▪ Ide-ide yang muncul saat mengklarifikasi pemahamannya tentang menentukan formula matematika berdasarkan gambar sketsa dalam koordinat kartesius.
3	Tahap formulasi	a. Melakukan verifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ide-ide yang muncul saat memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video dengan menggunakan kemampuan mengidentifikasi melalui gambar sketsa perpindahan posisi penari.
		b. Memutuskan untuk mengolah dan menemukan pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ide-ide yang muncul saat memutuskan untuk mengolah dan menemukan konsep transformasi geometri dalam video ide-ide sebelumnya. ▪ Ide-ide yang muncul saat memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius melalui ide-ide sebelumnya. ▪ Ide-ide yang muncul saat memutuskan untuk mengolah dan menentukan formula matematika berdasarkan gambar sketsa dalam koordinat kartesius melalui ide-ide sebelumnya.

4	Tahap rekonstruksi	a. Melihat kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ide-ide yang muncul saat melihat kembali dan mengevaluasi seluruh proses eksplorasi konsep matematika Tari Beskalan Putri dengan melakukan refleksi pada jawaban yang sudah diperoleh.
		b. Merekonstruksi seluruh proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ide-ide yang muncul saat memutuskan untuk mengecek kembali konsep yang ditemukan. ▪ Ide-ide yang muncul saat memutuskan untuk mengecek kembali sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius yang ditemukan. ▪ Ide-ide yang muncul saat memutuskan untuk mengecek kembali formula matematika yang ditemukan

Adapun koding yang ditetapkan untuk memaparkan data penelitian disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Aturan Pengkodean

Satuan	Koding
Subjek penelitian	$Si, i = 1, 2, 3, 4$
Tahap kognisi	$Kgi, i = 1, 2, \dots$
Tahap inferensi	$Ifi, i = 1, 2, \dots$
Tahap formulasi	$Fri, i = 1, 2, \dots$
Tahap rekonstruksi	$Rki, i = 1, 2, \dots$
Hasil kerja TKMEB	$Hi, i = 1, 2, \dots$
<i>Think aloud</i>	$Ti, i = 1, 2, \dots$
Wawancara	$Wi, i = 1, 2, \dots$

G. Keabsahan Data

Keabsahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik triangulasi sumber. Triangulasi sumber dilakukan dengan cara pengambilan data berdasarkan sumber data atau siswa yang berbeda untuk suatu karakteristik yang sama. Dalam hal ini peneliti mengecek kembali data yang sudah ada dari sumber utama dengan cara mengonfirmasi kebenaran data kepada sumber pendukung yang memiliki kesamaan karakteristik. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan kebenaran

data atau informasi yang diperoleh peneliti dari sudut pandang yang berbeda mengenai proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang.

H. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan penelitian

Peneliti mempersiapkan penelitian ini dengan melakukan observasi awal di MAN Kota Batu. Dalam hal ini peneliti melakukan wawancara kepada guru matematika terkait pembelajaran matematika yang terhubung dengan budaya. Tujuannya adalah untuk menggali informasi di lapangan apakah benar terdapat permasalahan sesuai dengan kajian teori yang dipaparkan pada latar belakang. Selanjutnya peneliti menyusun instrumen penelitian yang digunakan untuk mengetahui proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang. Terakhir, instrumen yang telah disusun kemudian divalidasi oleh ahli matematika dan ahli pendidikan matematika agar instrumen yang digunakan dinyatakan valid.

2. Pelaksanaan penelitian

Pada saat pelaksanaan penelitian, peneliti melakukan penjarangan subjek penelitian. Dalam hal ini calon subjek diberikan tes tulis TPA dan wawancara semi terstruktur. Sehingga pada tahap ini menghasilkan subjek penelitian yang memenuhi indikator berpikir konektif produktif. Selanjutnya kepada subjek penelitian, peneliti memberikan TKMEB yang didukung oleh video Tari Beskalan

Putri Malang. Dalam hal ini subjek penelitian menyelesaikan pada lembar jawaban disertai dengan *think aloud*. Selanjutnya untuk memperdalam informasi data peneliti melakukan wawancara semi terstruktur dengan tujuan untuk memperoleh data yang akurat terkait proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang.

3. Tahap akhir penelitian

Pada bagian ini peneliti melakukan transkrip data yang telah terkumpul. Kemudian menelaah data hasil tes, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara semi terstruktur. Selanjutnya peneliti mereduksi data yang ditranskrip dan ditelaah. Data yang telah direduksi kemudian dianalisis. Analisis data yang dilakukan peneliti berfokus pada proses berpikir konektif produktif siswa ketika membangun koneksi matematis berdasarkan tahapan pembentukan skema. Terakhir, peneliti menarik kesimpulan atas penelitian yang dilakukan dan membuat laporan penelitian.

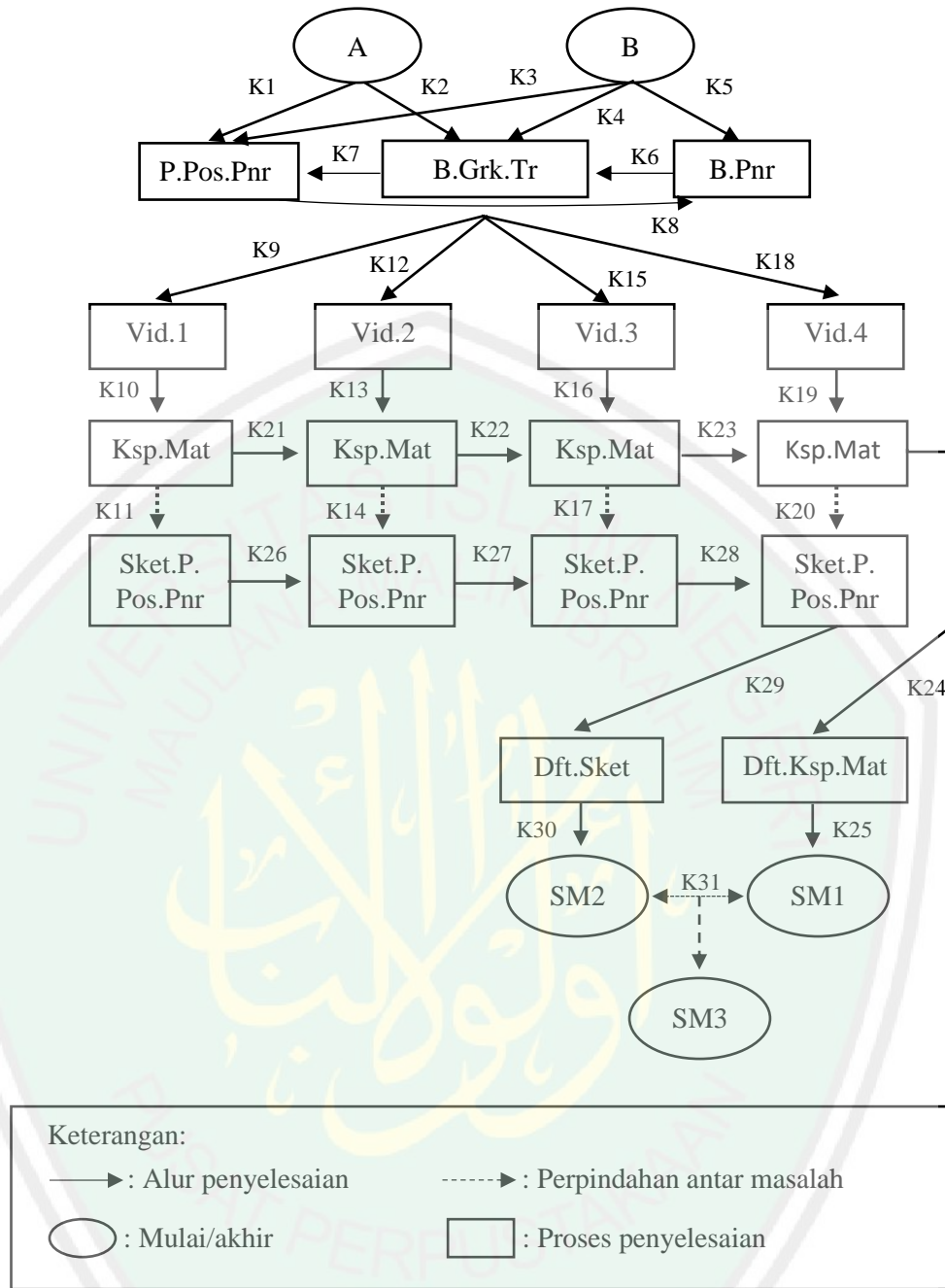
BAB IV

PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

A. Paparan Data Penelitian

Pada bagian ini akan dipaparkan data hasil penelitian tentang proses berpikir konektif produktif dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya Tari Beskalan Putri Malang. Data penelitian diperoleh melalui kegiatan tes eksplorasi konsep matematika berdasarkan video Tari Beskalan Putri Malang yang disertai kegiatan *think aloud*. Selain itu juga peneliti melakukan wawancara semi terstruktur untuk menggali sekaligus melakukan verifikasi informasi yang berkaitan dengan tahapan pembentukan skema dalam membangun koneksi matematis subjek ketika menyelesaikan TKMEB. Dengan demikian data penelitian yang dimaksud adalah hasil tes TKMEB, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara semi terstruktur.

Untuk memecahkan masalah eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang, struktur berpikir siswa harus sesuai dengan struktur masalah yang dihadapi. Dengan kata lain, jika tingkat kesulitan masalah sesuai dengan kesiapan kognitif siswa, maka masalah tersebut dapat dipecahkan. Dengan demikian struktur berpikir siswa sebaiknya dibangun berdasarkan struktur masalah yang diberikan. Adapun struktur masalah eksplorasi budaya disajikan dalam diagram alur berikut.



Gambar 4.1 Struktur Masalah Eksplorasi Budaya

Istilah yang digunakan dalam struktur masalah eksplorasi budaya pada

Gambar 4.1 menggunakan aturan pengkodean pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Pengkodean Struktur Masalah Eksplorasi Budaya

Istilah	Koding
Informasi 1	A
Informasi 2	B
Banyak penari	B.Pnr
Banyak gerakan tari	B.Grck.Tr

Perpindahan posisi penari	P.Pos.Pnr
Video Tari Beskalan Putri (1,2, 3, dan 4)	Vid
Konsep matematika	Ksp.Mat
Sketsa perpindahan posisi penari	Sket.P.Pos.Pnr
Rumus matematika	Rms.Mat
Melengkapi daftar konsep matematika setiap gerakan	Dft.Ksp.Mat
Melengkapi daftar sketsa perpindahan setiap gerakan	Dft.Sket
Solusi masalah (1, 2, dan 3)	SM
Koneksi matematis (1, 2, 3, ..., 31)	K

Selanjutnya data penelitian terkait proses berpikir subjek produktif akan dipaparkan secara rinci dengan berpedoman pada tahapan pembentukan skema Toshio berdasarkan ide yang muncul dalam membangun koneksi matematis.

1. Paparan Data S1

a. Tahap kognisi

Pada tahap ini S1 membaca lembar soal (instruksi TKMEB) untuk mencari informasi tentang cara mengeksplorasi konsep matematika dalam Tari Beskalan Putri Malang. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: <i>Dari soal bisa dipahami atau tidak?</i>
S1	: Bisa
P	: <i>Ada kesulitan?</i>
S1	: Kesulitannya itu kan ada dalam satu gerakan kan ada dua atau lebih tiga apa. Emm transformasinya itu berbeda-beda, ada yg rotasi, refleksi, itu dilakukan bersama-sama. jadi kita untuk menggambarkan sedikit sulit. Jadi harus setiap langkah harus digambarkan satu persatu, enggak bisa klo jadi satu gambar. Kadang ada juga gerakan yg gak ngapa-ngapain. Dia cuman dalam satu titik gak berubah itu ada. Jadi diam, maksudnya satu orang kan dianggap satu titik. Kan klo titik yg berubah walaupun tangan, kepala tidak dianggap. Nah dia tetep di posisi yang sama. Dia hanya menggerakkan tangan itu jadi kita tidak tahu dia bergerak itu ngapain? kan gak ada di transformasi.

Ide tersebut muncul ketika S1 memahami informasi yang diberikan dalam lembar soal. Sehingga berdasarkan data tersebut, S1 melalui tahap kognisi (S1Kg1W1).

Selain itu S1 juga membaca lembar soal untuk mencari informasi tentang cara menjawab dengan menentukan daftar yang harus dilengkapi. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: <i>Bagaimana maksud dari soal?</i>
S1	: Pertama kita disuruh liat setiap video. Trus kita harus mendapatkan konsep-konsep yang ada dalam gerakan dalam video. Nah itu diulangi sampai video keempat. Trus nomer dua ini kita menggambarkan. Jadi kita membuat sebuah titik koordinat berdasarkan posisi penari di video kita sketsakan untuk menjadi koordinat kartesius. Nomer tiga ini kita eem.. menuliskan konsep matematikanya. Dari tdi kan sudah mendapatkan titik koordinat. Kan ada perpindahan titik koordinat atau rotasi titik koordinat itu kan ada rumusnya dalam matematika. Nanti kita menuliskan konsepnya itu. Jadi satu gerakan itu apa aja ditulis, misalnya gerakan satu terus sekalian digambar. Rumus matematikanya enggak pakai angka, rumus dasar. Nomer empat ini kita mereview kembali yang kita kerjakan dari nomer satu sampai empat.

Ide tersebut juga muncul ketika S1 memahami informasi yang diberikan dalam lembar soal. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S1 melalui tahap kognisi (S1Kg2W2).

Selanjutnya S1 mengamati video tari untuk mencari informasi tentang banyak penari beserta perpindahan posisinya. Aktivitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Emm setiap penari memiliki perpindahan yang berbeda-beda ke titik yang berbeda antara satu sama lain*”. Ide tersebut muncul ketika S1 memahami informasi yang diberikan dalam video tari. Sehingga berdasarkan hasil *think aloud* tersebut, S1 melalui tahap kognisi (S1Kg3T1).

Di samping itu S1 juga mengamati video tari untuk mencari informasi tentang banyaknya gerakan tari. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: <i>Tahu banyaknya gerakan tari dari mana?</i>
S1	: Dari tulisan di video. Misalnya gerakan 1 sampai 8.

Ide tersebut juga muncul ketika S1 memahami informasi yang diberikan dalam video tari. Sehingga S1 melalui tahap kognisi berdasarkan hasil wawancara tersebut (S1Kg4W3).

b. Tahap inferensi

Pada tahap ini S1 memilih di antara empat konsep transformasi geometri yakni translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi berdasarkan pengetahuan yang dimiliki.

Berikut adalah hasil wawancara yang menunjukkan kegiatan yang dilakukan S1.

P	: Dari soal dan video, informasi apa saja yang diperoleh?
S1	: Informasi ini tentang matematikanya yaa transformasi geometri. Kita tahu transformasi geometri ada empat. Translasi perpindahan rotasi perputaran dilatasi perbesar perkecilan sama refleksi pencerminan.

Ide tersebut muncul ketika S1 mengklarifikasi pemahaman yang dimiliki tentang konsep transformasi geometri. Sehingga berdasarkan data tersebut, S1 melalui tahap inferensi (S1If1W1).

Selanjutnya S1 mempartisi satu gerakan ke dalam beberapa potongan gerakan. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: Ada kesulitan?
S1	: Kesulitannya itu kan ada dalam satu gerakan kan ada dua atau lebih tiga apa. Emm transformasinya itu berbeda-beda, ada yg rotasi, refleksi, itu dilakukan bersama-sama. jadi kita untuk menggambarkan sedikit sulit. Jadi harus setiap langkah harus digambarkan satu persatu, enggak bisa klo jadi satu gambar. Kadang ada juga gerakan yg gak ngapa-ngapain. Dia cuman dalam satu titik gak berubah itu ada. Jadi diam, maksudnya satu orang kan dianggap satu titik. Kan klo titik yg berubah walaupun tangan, kepala tidak dianggap. Nah dia tetep di posisi yang sama. Dia hanya menggerakkan tangan itu jadi kita tidak tahu dia bergerak itu ngapain? kan gak ada di transformasi.

Ide tersebut muncul ketika S1 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S1 melalui tahap inferensi (S1If2W2).

Kemudian S1 menentukan alur perpindahan posisi. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Translasi sama rotasi. Pertama dia ini menghadap ke depan, dia berpindah sedikit ke depan. Terus dia melakukan rotasi dan translasi secara bersamaan. Terus setelah itu ke, dari sini, dari posisi segitiga berubah ke bentuk tiga sejajar*”. Ide tersebut juga muncul ketika S1 menemukan

informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga berdasarkan hasil *think aloud* tersebut, S1 melalui tahap inferensi (S1If3T1).

Berikutnya S1 membuat permisalan beberapa aspek tari ke dalam bahasa matematika. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: Selanjutnya ketika liat video. Orgnya itu kamu liat sebagai titik atau bagaimana?
S1	: Sebagai titik
P	: Oke selain itu bahasa matematika apa yg kamu pakai ketika liat video?
S1	: Kan kalau lapanganya saya misalkan koordinat, penari saya misalkan sebagai titik
P	: Selain itu? Arahnya mungkin?
S1	: Untuk arah penari, saya cari posisi pertama ke posisi terakhir dengan memindahkan titik
P	: Kira-kira kalau di matematika arah-arrah itu namanya apa?
S1	: Vektor

Ide tersebut juga muncul ketika S1 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga S1 melalui tahap inferensi berdasarkan hasil wawancara (S1If4W3). Adapun permisalan yang digunakan S1 dapat dilihat dari hasil kerja berikut.



Gambar 4.2 Hasil Kerja S1 Permisalan Aspek Tari

c. Tahap formulasi

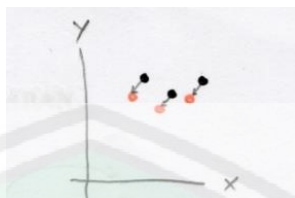
Pada tahap ini S1 menentukan konsep transformasi yang sesuai dengan tiap gerakan. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Oke berarti pertama dia kesini kembali ke tempat asalnya. Kemudian dia berputar terus terus kembali ke tempat asal. Gerakan 6. Dia melakukan refleksi dan perpindahan, rotasinya tidak”. Ide tersebut muncul ketika S1 memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S1 melalui tahap formulasi (S1Fr1T1).

Kemudian S1 membuat model interpretasi konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi dalam tari. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Perpindahan dari satu titik ke titik yang lain, oke. Gerakan 6 iki bukan refleksi karena eee, posisi berbeda titik berbeda setiap, oke*”. Ide tersebut muncul ketika S1 memutuskan untuk mengolah dan menemukan konsep transformasi geometri dalam video. Sehingga berdasarkan hasil *think aloud* tersebut, S1 melalui tahap formulasi (S1Fr2T2).

Selanjutnya S1 menyesuaikan model interpretasi pada setiap gerakan sesuai dengan konsep yang ditemukan. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Gerakan 7 dia, aha, translasi juga*”. Ide tersebut juga muncul ketika S1 memutuskan untuk mengolah dan menemukan konsep transformasi geometri dalam video. Sehingga S1 melalui tahap formulasi berdasarkan hasil *think aloud* tersebut (S1Fr3T3).

Berikutnya S1 menentukan sketsa perpindahan penari ke dalam koordinat kartesius. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Gerakan 19, oo pertama dia refleksi, refleksinya dia gini (sambil menggambar sketsa). Kan awalnya dia kepalanya miring ke kiri terus menjadi begini. Oke terus rotasi jika tak gambarkan maka rotasinya 90° (menggambar sumbu x dan y). Oke pertama menghadap ke depan, kemudian dia rotasi sampai 360° ke titik awal*”. Ide tersebut muncul ketika S1 memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S1 melalui tahap formulasi (S1Fr4T4).

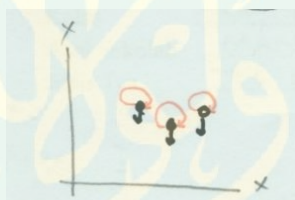
Selanjutnya S1 membuat model interpretasi translasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar vektor perpindahannya. Berikut adalah hasil kerja S1 terkait model interpretasi yang dimaksud.



Gambar 4.3 Hasil Kerja S1 Konsep Translasi

Ide tersebut muncul ketika S1 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan data tersebut, S1 melalui tahap formulasi (S1Fr5H1).

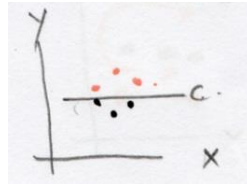
Kemudian S1 membuat model interpretasi rotasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar arah perputaran dan besar sudutnya. Hal ini dapat dilihat dari hasil kerja S1 berikut.



Gambar 4.4 Hasil Kerja S1 Konsep Rotasi

Ide tersebut juga muncul ketika S1 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S1 melalui tahap formulasi (S1Fr6H2).

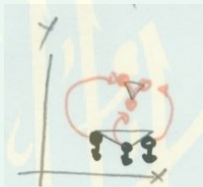
Selanjutnya S1 membuat model interpretasi refleksi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar sumbu pencerminannya. Model interpretasi yang dimaksud dapat dilihat dari hasil kerja S1 berikut.



Gambar 4.5 Hasil Kerja S1 Konsep Refleksi

Ide tersebut juga muncul ketika S1 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan hasil kerja tersebut, S1 melalui tahap formulasi (S1Fr7H3).

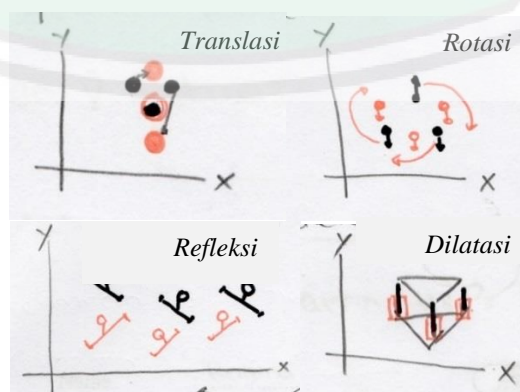
Berikutnya S1 membuat model interpretasi dilatasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar bangun datar yang terbentuk dari formasi penari. Model interpretasi tersebut dapat dilihat dari hasil kerja S1 berikut.



Gambar 4.6 Hasil Kerja S1 Konsep Dilatasi

Ide tersebut juga muncul ketika S1 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga S1 melalui tahap formulasi berdasarkan data tersebut (S1Fr8H4).

Selanjutnya S1 menyesuaikan model interpretasi pada setiap gerakan sesuai dengan sketsa perpindahan yang ditemukan. Berikut adalah hasil kerja S1.



Gambar 4.7 Hasil Kerja S1 Penyesuaian Model Interpretasi Konsep

Ide tersebut juga muncul ketika S1 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan hasil kerja tersebut, S1 melalui tahap formulasi (S1Fr9H5).

Kemudian S1 menentukan rumus umum dengan membedakan berbagai konsep dan sketsa perpindahan tari pada setiap gerakan. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

- P : *Bagaimana langkah-langkah menyelesaikan soal?*
 S1 : *Pertama kita kan liat video. Setelah melihat video sampai selesai dulu. Trus kita ulangi satu-satu setiap gerakan baru kita membuat sketsa dan menentukan titik koordinatnya. Lalu kita membuat rumus umumnya. Karena sudah mereview semua.*
 P : *Coba ceritakan kembali?*
 S1 : *Pertama kita kan melihat video, setelah melihat video kan dalam satu video ada beberapa gerakan yg harus kita eee harus diseketsakan. **Itu setiap gerakan saya buat sketsa di titik koordinat. Lalu saya menyelesaikan dulu semua. Baru saya mengetahui konsep keseluruhannya bagaimana. Jadi saya tahu perbedaannya dengan yang lain baru saya bisa menuliskan rumus umum dan menghitung ini.** Titiknya diketahui dulu baru menemukan konsepnya.*

Ide tersebut muncul ketika S1 memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S1 melalui tahap formulasi (S1Fr10W1).

Selanjutnya S1 menulis rumus umum konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi secara aljabar. Berikut adalah hasil kerja S1.

Rumus Umum

- Translasi
 $(x', y') = (x, y) + (a, b)$
- Rotasi $360^\circ =$ koordinat sama.
- Refleksi thd $y = k$ $(x, y) \rightarrow (x, (2k - y))$
- Dilatasi pusat (a, b) $(x, y) \rightarrow (kx - a) + a, (ky - b) + b$

Gambar 4.8 Hasil Kerja S1 Rumus Umum

Ide tersebut muncul ketika S1 memutuskan untuk mengolah dan menentukan formula matematika berdasarkan gambar sketsa dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan hasil kerja tersebut, S1 melalui tahap formulasi (S1Fr11H6).

d. Tahap rekonstruksi

Pada tahap ini S1 melihat video secara berulang pada setiap gerakan.

Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: <i>Bagaimana cara mengatasi kesulitan itu?</i>
S1	: Saya ulangi kembali. Saya pahami dengan konsep. Kan awalnya kita sudah memahami konsep oo ini dari gerakan 1 kita tahu transformasi. Kita belum memahami itu. Trus kita ulangi lagi. Jadi setelah gerakan pertama melakukan apa gitu kita harus mereview lagi. Jadi kalau kita sudah sering melihat sudah kenal kan kayak kegiatan setiap titik setiap menit kita tahu oiya setiap menit orangnya begini berarti kita bisa menggambarkan itu. Yang paling sulit ya membuat dari video ke koordinat.

Ide tersebut muncul ketika S1 memutuskan untuk mengecek kembali konsep yang ditemukan beserta sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius dengan melihat video. Sehingga berdasarkan hasil wawancara tersebut, S1 melalui tahap rekonstruksi (S1Rk1W1).

Selanjutnya S1 mengecek kembali rumus umum yang diperoleh. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: ”Rumus umumnya tadi, emmm oke ya betul”. Ide tersebut muncul ketika S1 memutuskan untuk mengecek kembali formula matematika yang telah ditemukan. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S1 melalui tahap rekonstruksi (S1Rk2T1).

2. Paparan Data S2

a. Tahap kognisi

Pada tahap ini S2 membaca lembar soal atau instruksi TKMEB untuk mencari informasi tentang apa yang harus dilakukan untuk kegiatan eksplorasi konsep transformasi geometri dalam video tari. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: <i>Liat soal dapat info apa?</i>
S2	: Dapat info saya arus apa, dari soal suruh mencari ini, bisa menemukan 4 macam transformasi geometri, ada perpindahan, ada diperbesar diperkecil, dicerminkan, ada yang berputar. Kalau video aplikasi dunia nyata

Ide tersebut muncul ketika S2 memahami informasi yang diberikan dalam lembar soal. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S2 melalui tahap kognisi (S2Kg1W1).

Selanjutnya S2 menentukan perpindahan posisi penari sebagai fokus eksplorasi konsep transformasi geometri dengan membaca lembar soal atau instruksi TKMEB. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Emm, yang diperhatikan gerakan kaki atau posisinya*”. Ide tersebut juga muncul ketika S2 memahami informasi yang diberikan dalam lembar soal. Sehingga berdasarkan data tersebut, S2 melalui tahap kognisi (S2Kg2T1).

Kemudian S2 mengamati video tari untuk mencari informasi tentang banyak penari beserta perpindahan posisinya. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Penari ada gerakan memutar, searah jarum jam. Setelah itu penari yang di tengah kembali ke posisi semula*”. Ide tersebut muncul ketika S2 memahami informasi yang diberikan dalam video tari. Sehingga S2 melalui tahap kognisi berdasarkan hasil *think aloud* tersebut (S2Kg3T2).

b. Tahap inferensi

Pada tahap ini S2 memilih di antara empat konsep transformasi geometri yakni translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: <i>Liat soal dapat info apa?</i>
S2	: <i>Dapat info saya arus apa, dari soal suruh mencari ini, bisa menemukan 4 macam transformasi geometri, ada perpindahan, diperbesar diperkecil, dicerminkan, ada yang berputar. Kalau video aplikasi dunia nyata</i>

Ide tersebut muncul ketika S2 mengklarifikasi pemahaman yang dimiliki tentang konsep transformasi geometri. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S2 melalui tahap inferensi (S2If1W1).

Selanjutnya S2 menggabungkan beberapa gerakan mengikuti potongan video 1, 2, 3, dan 4. Hasil wawancara berikut menunjukkan aktifitas yang dilakukan oleh S2.

P	: Apakah menyesuaikan model jawaban yang diperoleh sebelumnya?
S2	: Kalau dari video itu ada keterkaitan dari video sebelumnya dan penambahan di video baru. Soalnya tadi ada beberapa peristiwa, tpi yang saya pilih cuman satu peristiwa yang menonjol yang berbeda dari video lainnya.
P	: Bagaimana strategi untuk menyelesaikan?
S2	: Satu gerakan dihitung jadi satu dari awal sampai akhir

Ide tersebut muncul ketika S2 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga berdasarkan hasil wawancara tersebut, S2 melalui tahap inferensi (S2If2W2).

Berikutnya S2 memikirkan sketsa perpindahan posisi penari dalam pikiran.

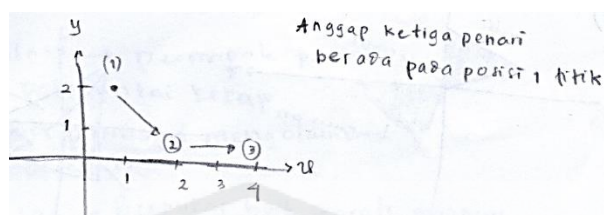
Hal ini dapat dilihat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: <i>Kebayang gak, sudah tergambar di otak?</i>
S2	: Iya sudah. Sebelum menggambar sketsanya. Soalnya kalau tidak ada bayangannya itu kan gak bisa menggambar sketsanya.

Ide tersebut juga muncul ketika S2 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga S2 melalui tahap inferensi berdasarkan hasil wawancara tersebut (S2If3W3).

Kemudian S2 menentukan alur perpindahan posisi penari. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Dari video jelas bahwa pola pertama itu mereka melakukan gerakan translasi, atau perpindahan tempat, pola tetep tapi bergeser saja, yg paling menonjol pola perpindahan*”. Ide tersebut juga muncul ketika S2 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga berdasarkan hasil *think aloud* tersebut, S2 melalui tahap inferensi (S2If4T1).

Selanjutnya S2 membuat permisalan beberapa aspek tari ke dalam bahasa matematika. Hasil kerja berikut menunjukkan permisalan yang digunakan oleh S2.



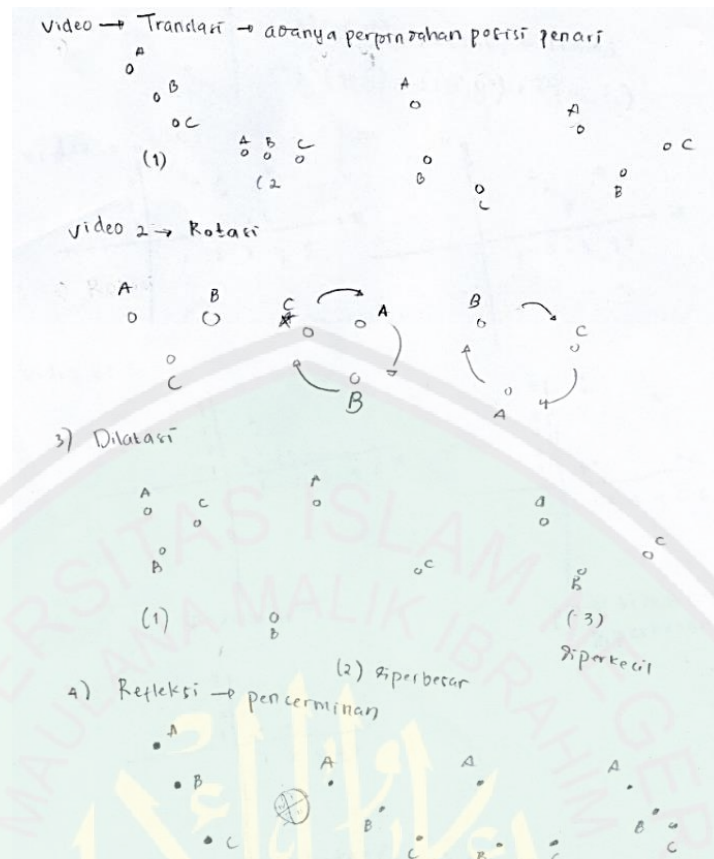
Gambar 4.9 Hasil Kerja S2 Permisalan Aspek Tari

Ide tersebut juga muncul ketika S2 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga berdasarkan data tersebut, S2 melalui tahap inferensi (S2If5H1).

c. Tahap formulasi

Pada tahap ini S2 menentukan konsep transformasi apa yang menonjol pada setiap video. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Gerakan penari saling dari jarak berdekatan lalu berjauhan kemudian berdekatan lagi. Konsep matematika yaitu dilatasi, yaitu perbesaran ketika jaraknya ketiga penari menjauh dan diperkecil jarak ketiga penari saling berdekatan, jaraknya kembali berkumpul pada temannya”. Ide tersebut muncul ketika S2 memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video. Sehingga berdasarkan hasil *think aloud* tersebut, S2 melalui tahap formulasi (S2Fr1T1).

Kemudian S2 membuat model interpretasi konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi dalam tari. Hasil kerja berikut menunjukkan model interpretasi yang dibuat oleh S2.



Gambar 4.10 Hasil Kerja S2 Model Interpretasi Konsep

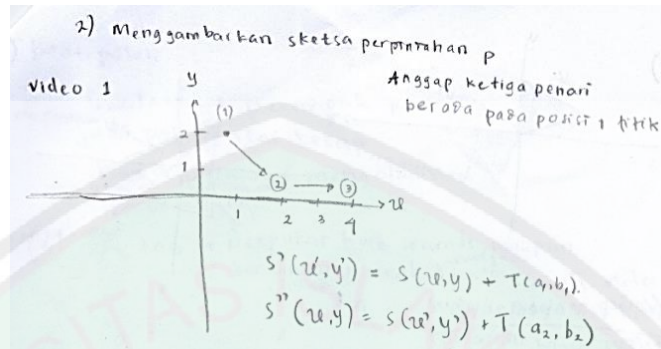
Ide tersebut muncul ketika S2 memutuskan untuk mengolah dan menemukan konsep transformasi geometri dalam video. Sehingga berdasarkan data tersebut, S2 melalui tahap formulasi (S2Fr2H1).

Selanjutnya S2 menentukan sketsa perpindahan penari ke dalam koordinat kartesius. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: Kalau sketsanya?
S2	: Setelah lihat video menemukan konsep matematika apa.. baru digambar

Ide tersebut muncul ketika S2 memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video. Sehingga S2 melalui tahap formulasi berdasarkan hasil wawancara tersebut (S2Fr3W1).

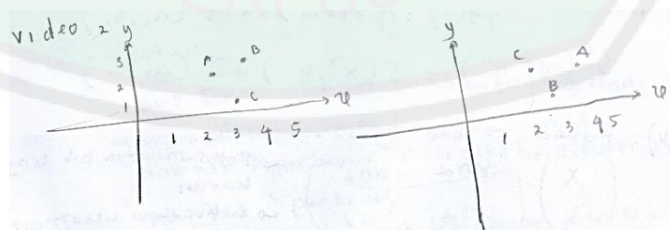
Kemudian S2 membuat model interpretasi translasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar vektor perpindahannya. Hal ini dapat dilihat dari hasil kerja S2 berikut.



Gambar 4.11 Hasil Kerja S2 Konsep Translasi

Ide tersebut muncul ketika S2 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan hasil kerja tersebut, S2 melalui tahap formulasi (S2Fr4H2).

Berikutnya S2 membuat model interpretasi rotasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar arah perputaran dan besar sudutnya. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Ada gerakan rotasi karena penari ada gerakan memutar, searah jarum jam Setelah itu penari yang di tengah kembali ke posisi semula membentuk garis lurus. Tapi yang paling menonjol adalah gerakan rotasi”. Berikut hasil kerja S2 yang menunjukkan interpretasi konsep rotasi.



Gambar 4.12 Hasil Kerja S2 Konsep Rotasi

Ide tersebut muncul juga ketika S2 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S2 melalui tahap formulasi (S2Fr5H3).

Selanjutnya S2 membuat model interpretasi dilatasi ke dalam koordinat kartesius dengan menentukan model dilatasi yakni perbesaran atau perkecilan berdasarkan perubahan jarak dalam koordinat kartesius. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Yaitu perbesaran ketika jaraknya ketiga penari menjauh dan diperkecil jarak ketiga penari saling berdekatan, jaraknya kembali berkumpul pada temannya”. Berikut adalah hasil kerja S2 terkait model interpretasi yang digunakan.

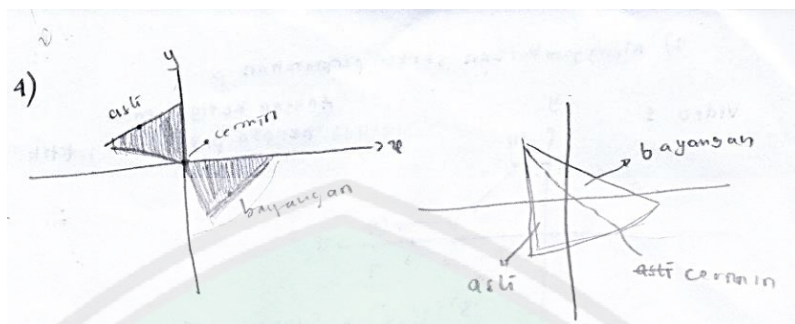


Gambar 4.13 Hasil Kerja S2 Konsep Dilatasi

Ide tersebut juga muncul ketika S2 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan data tersebut, S2 melalui tahap formulasi (S2Fr6H4).

Kemudian S2 membuat model interpretasi refleksi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar sumbu pencerminannya. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Urutannya kan A,B,C. Penari A/B ada di tengah sebagai cermin, penari pertama posisi sama kayak penari C. Jadi anggap saja kayak lagi bercermin kemudian ditengah ada cermin dan bayangan yang

dihasilkan di cermin". Berikut adalah hasil kerja S2 yang menunjukkan model interpretasi konsep refleksi.



Gambar 4.14 Hasil Kerja S2 Konsep Refleksi

Ide tersebut juga muncul ketika S2 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga S2 melalui tahap formulasi berdasarkan hasil kerja tersebut (S2Fr7H5).

Selanjutnya S2 menentukan rumus umum dengan mempertimbangkan antar gerakan yang saling berkaitan berdasarkan konsep dan sketsa perpindahan tari yang ditemukan. Hal ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: "*Formulasi matematika, konsep matematika di video 1 itu tentang perpindahan posisi. Jadi harus ada titik x, y sehingga dia bisa mengalami perpindahan posisi*". Ide tersebut muncul ketika S2 memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S2 melalui tahap formulasi (S2Fr8T2).

Selanjutnya S2 menulis rumus umum konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi secara aljabar. Berikut adalah hasil kerja terkait rumus umum yang ditulis oleh S2.

Konsep matematika

1) Translasi $S'(x', y') = S(x, y) + T(a_1, b_1)$

$S''(x'', y'') = S(x', y') + T(a_2, b_2)$

b) Rotasi → kuadran I, II, III dan IV

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sin \alpha & -\sin \alpha \\ \cos \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}$$

→ Rotasi-membuka tuk long karan

→ melibatkan kuadran

→ searah jarum jam negatif

c) Dilatasi → perbesar

→ diperkecil

$k > 1$ → diperbesar

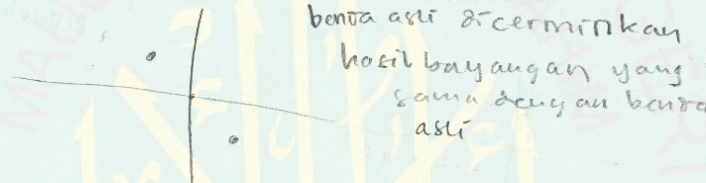
$k < -1$ → diperbesar

$-1 < k < 0$ → diperkecil

d. Refleksi / pencerminan

benda asli & cerminkan

hasil bayangan yang sama dengan benda asli



Gambar 4.15 Hasil Kerja S2 Formula Matematika

Ide tersebut muncul ketika S2 memutuskan untuk mengolah dan menentukan formula matematika berdasarkan gambar sketsa dalam koordinat kartesius. Sehingga S2 melalui tahap formulasi berdasarkan hasil kerja tersebut (S2Fr9H6).

d. Tahap rekonstruksi

Pada tahap ini S2 mengecek kembali setiap langkah dengan memperhatikan kesimpulan atas kegiatan eksplorasi yang telah dilakukan. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut (S2Rk1W1).

P	: Apakah meriview kembali?
S2	: Setelah membuat kesimpulan saya cek kembali apa sudah benar atau belum.
P	: Lihat video lagi?
S2	: Ya liat videonya lagi.

Ide tersebut muncul ketika S2 memutuskan untuk mengecek kembali konsep yang ditemukan beserta sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius

dengan melihat video. Sehingga berdasarkan hasil wawancara tersebut, S2 melalui tahap rekonstruksi (S2Rk2W1).

3. Paparan Data S3

a. Tahap kognisi

Pada tahap ini S3 membaca lembar soal atau instruksi TKMEB untuk mencari informasi tentang cara mengeksplorasi konsep matematika dalam Tari Beskalan Putri. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: Coba ceritakan bagaimana kamu dapat ini, strategi dan langkahnya bagaimana?
S3	: Kalau keseluruhannya ya, kalau masukin konsep matematika dalam tari ini awalnya belum paham sama sekali, lama-kelamaan kan lihat dari awal. Kalau dari gerakannya agak mudah gak terlalu banyak gerakan lain selain kaki sama perpindahan saja , ya itu, liatin itu terus sesuai konsep matematika, artinya translasi bergeseran, penari melakukan pergeseran dari detik ini ke detik ini. Kan ketemu konsep matematika ada fungsinya, translasi di tari ini, ya bisa juga konsepnya di tari ini. Sudah gitu ya ketemu wes.

Ide tersebut muncul ketika S3 memahami informasi yang diberikan dalam lembar soal. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S3 melalui tahap kognisi (S3Kg1W1).

Selain itu S3 juga membaca lembar soal tersebut untuk mencari informasi tentang cara menjawab dengan menentukan daftar yang harus dilengkapi. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Emm, ngapain aja muter-muter ini? Oo ya ya pindah ke tengah (menentukan konsep beserta sketsa perpindahan). Rumusnya rotasi tadi apa ya tadi, emm gini (menentukan konsep dan menuliskan rumusnya)* ”. Ide tersebut juga muncul ketika S3 memahami informasi yang diberikan dalam lembar soal. Sehingga berdasarkan hasil *think aloud* tersebut, S3 melalui tahap kognisi (S3Kg2T1).

Selanjutnya S3 mengamati video untuk mencari informasi tentang posisi penari beserta perpindahannya. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Pergerakan setiap penarinya berbeda. Awal perpindahannya adalah A B*

C”. Ide tersebut muncul ketika S3 memahami informasi yang diberikan dalam video tari. Sehingga S3 melalui tahap kognisi berdasarkan hasil *think aloud* tersebut (S3Kg3T2).

b. Tahap inferensi

Pada tahap ini S3 memilih di antara empat konsep transformasi geometri yaitu translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: Coba ceritakan bagaimana kamu dapat ini, strategi dan langkahnya bagaimana?
S3	: Kalau keseluruhannya ya, kalau masukin konsep matematika dalam tari ini awalnya belum paham sama sekali, lama-kelamaan kan lihat dari awal. Kalau dari gerakannya agak mudah gak terlalu banyak gerakan lain selain kaki sama perpindahan saja, ya itu, liatin itu terus sesuai konsep matematika, artinya translasi bergeseran, penari melakukan pergeseran dari detik ini ke detik ini. Kan ketemu konsep matematika ada fungsinya, translasi di tari ini, ya bisa juga konsepnya di tari ini. Sudah gitu ya ketemu wes.

Konsep matematika yang dimaksud oleh S3 pada hasil wawancara dijelaskan melalui hasil *think aloud* berikut: “*Translasi (menulis), dilatasi (menulis), rotasi (menulis), refleksi (menulis)*”. Ide tersebut muncul ketika S3 mengklarifikasi pemahaman yang dimiliki tentang konsep transformasi geometri. Sehingga berdasarkan data tersebut, S3 melalui tahap inferensi (S3If1T1).

Selanjutnya S3 mempartisi satu gerakan ke dalam beberapa potongan gerakan namun meringkas konsep yang ditemukan. Hasil wawancara berikut menunjukkan aktifitas yang dilakukan oleh S3.

P	: Ketika mengerjakan satu gerakan itu dipotong jadi beberapa bagian atau bagaimana?
S3	: Satu gerakan satu konsep dijadikan satu, diringkas
P	: Oalah diringkas ketika menggambar sketsanya ya? Tapi kalau konsepnya ditulis semua
S3	: iya begitu

Ide tersebut muncul ketika S3 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga S3 melalui tahap inferensi berdasarkan hasil wawancara tersebut (S3If2W1).

Kemudian S3 memikirkan sketsa perpindahan posisi penari dalam pikiran. keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: Ketika melihat satu gerakan itu terpikirkan?
S3	: Iya.
P	: Ada semacam sketsa di pikiran?
S3	: Iya.

Ide tersebut juga muncul ketika S3 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga berdasarkan hasil wawancara tersebut, S3 melalui tahap inferensi (S3If3W2).

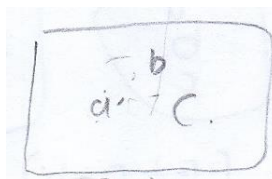
Kemudian S3 menentukan alur perpindahan posisi penari. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Gimana tadi? Aduh, dia menghadap kesana berputar. C pindah ke A, A geser, A B tengah, A pindah tengah. B A C berarti, sebentar sebentar*”. Ide tersebut juga muncul ketika S3 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S3 melalui tahap inferensi (S3If4T2).

Selanjutnya S3 membuat permisalan beberapa aspek tari ke dalam bahasa matematika. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: Ini apa?
S3	: Eee.. ini awalnya posisi penarinya.
P	: Bentar ini persegi dianggap sebagai apa?
S3	: Untuk menandai penarinya di area ini. Jadi ketika lihat di video ini, ini sebagai perseginya/lapanganya
P	: Berarti pas lihat video dibayangkan kayak gitu ya?
S3	: Iya.
P	: Penarinya sebagai apa?
S3	: Diibarat sebagai huruf.
P	: Bukan titik?
S3	: Bukan, klo titik lebih susah anunya, soalnya penarinya beda. Maksudnya ada titik dan huruf untuk menandai penari A B C

Ide tersebut juga muncul ketika S3 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga S3 melalui tahap inferensi

berdasarkan hasil wawancara tersebut (S3If5W3). Adapun permisalan yang digunakan S3 dapat dilihat dari hasil kerja berikut.



Gambar 4.16 Hasil Kerja S3 Permisalan Aspek Tari

c. Tahap formulasi

Pada tahap ini S3 menentukan konsep transformasi yang sesuai dengan tiap gerakan. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Ceklekan lombo, emmm berpindah dia. Eh, nah ini refleksi, translasi, dilatasi*”. Ide tersebut muncul ketika S3 memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video. Sehingga berdasarkan data tersebut, S3 melalui tahap formulasi (S3Fr1T1).

Kemudian S3 membuat model interpretasi konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi dalam tari. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Berputar kan satu putaran nanti kembali lagi bergeser, apa ya? Oiya A, B, C*”. Ide tersebut muncul ketika S3 memutuskan untuk mengolah dan menemukan konsep transformasi geometri dalam video. Sehingga S3 melalui tahap formulasi berdasarkan hasil *think aloud* tersebut (S3Fr2T2).

Selanjutnya S3 menyesuaikan model interpretasi konsep pada setiap gerakan. Hal ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Masih sama ya berpindah lagi dia. 12, 13 rotasi 180 derajat, refleksi, dan translasi*”. Ide tersebut juga muncul ketika S3 memutuskan untuk mengolah dan menemukan konsep transformasi geometri dalam video. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S3 melalui tahap formulasi (S3Fr3T3).

Berikutnya S3 menentukan sketsa perpindahan penari dengan menggunakan permisalan. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Jadi kalau sketsanya itu dia disini, di tengah. 3 orang ya, jadi ini tengah kesini, yaa terus”. Ide tersebut muncul ketika S3 memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video. Sehingga S3 melalui tahap formulasi berdasarkan hasil *think aloud* tersebut (S3Fr4T4).

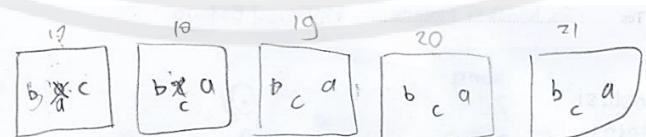
Kemudian S3 membuat model interpretasi translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi ke dalam koordinat kartesius. Hal ini dapat dilihat dari hasil kerja berikut.



Gambar 4.17 Hasil Kerja S3 Konsep Transformasi Geometri

Ide tersebut muncul ketika S3 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan hasil kerja tersebut, S3 melalui tahap formulasi (S3Fr5H1).

Selanjutnya S3 menyesuaikan model interpretasi sketsa perpindahan penari dalam koordinat kartesius pada setiap gerakan. Hasil kerja berikut menunjukkan bahwa S3 menyesuaikan model interpretasi sebelumnya.

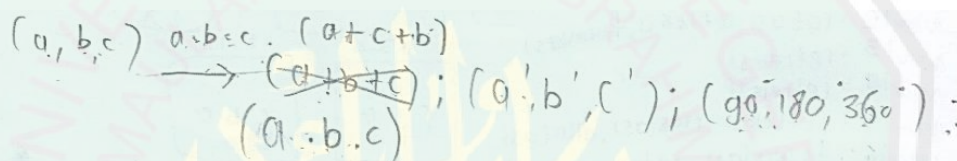


Gambar 4.18 Hasil Kerja S3 Penyesuaian Model Interpretasi Konsep

Ide tersebut juga muncul ketika S3 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan data tersebut, S3 melalui tahap formulasi (S3Fr6H2).

Kemudian S3 menentukan rumus umum dengan membedakan berbagai konsep dan sketsa perpindahan tari untuk setiap gerakan. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Jadi konsepnya begini. A, B, C berpindah. $A = B, B = C, A, B, C, 180$ derajat, jadi A, B, C ”. Ide tersebut muncul ketika S3 memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S3 melalui tahap formulasi (S3Fr7T5).

Selanjutnya S3 menulis formula matematika konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi secara aljabar. Hal ini dapat dilihat dari hasil kerja S3 berikut.



The image shows a handwritten mathematical formula on a piece of paper. The formula is: $(a, b, c) \xrightarrow{a.b.c. (a+c+b)} (a+b+c); (a', b', c'); (90, 180, 360); (a..b..c)$. The first part (a, b, c) is written in blue ink. An arrow points to the second part $(a+b+c)$, which is written in red ink and has a red line through it. The rest of the formula is written in black ink.

Gambar 4.19 Hasil Kerja S3 Formula Matematika

Ide tersebut muncul ketika S3 memutuskan untuk mengolah dan menentukan formula matematika berdasarkan gambar sketsa dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan hasil kerja tersebut, S3 melalui tahap formulasi (S3Fr8H3).

d. Tahap rekonstruksi

Pada tahap ini S3 melihat video secara berulang pada setiap gerakan. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Oo jadi miring gitu deh sekarang, oke oke, ulang ulang (memutar ulang video)”. Ide tersebut muncul ketika S3 memutuskan untuk mengecek kembali konsep yang ditemukan beserta sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius dengan melihat video. Sehingga berdasarkan data tersebut, S3 melalui tahap rekonstruksi (S3Rk1T1).

Selanjutnya S3 mengecek kembali formula matematika yang diperoleh. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Rumusnya rotasi tadi apa

ya tadi, emm gini”. Ide tersebut muncul ketika S3 memutuskan untuk mengecek kembali formula matematika yang telah ditemukan. Sehingga S3 melalui tahap rekonstruksi berdasarkan hasil *think aloud* tersebut (S3Rk2T2).

4. Paparan Data S4

a. Tahap kognisi

Pada tahap ini S4 membaca lembar instruksi TKMEB untuk mencari informasi tentang cara mengeksplorasi konsep matematika dalam Tari Beskalan Putri. Kegiatan ini dapat dari hasil *think aloud* berikut: “Eksplorasi yang dilakukan hanya berfokus pada perpindahan posisi penari, oke”. Ide tersebut muncul ketika S4 memahami informasi yang diberikan dalam lembar soal. Sehingga berdasarkan hasil *think aloud* tersebut, S4 melalui tahap kognisi (S4Kg1T1).

Selain itu S4 juga membaca lembar tersebut untuk mencari informasi tentang cara menjawab dengan menentukan daftar yang harus dilengkapi. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: <i>Ceritakan!</i>
S4	: Lihat video, identifikasi pola nari, digambar, dibuat diagram kartesius titik titik, disambungkan, diumpamakan titik berapa, ditulis konsep matematikanya lalu dimasukkan rumus

Ide tersebut muncul ketika S4 memahami informasi yang diberikan dalam lembar soal. Sehingga berdasarkan data tersebut, S4 melalui tahap kognisi (S4Kg2W1).

Selanjutnya S4 juga membaca lembar instruksi TKMEB untuk mencari informasi tentang jumlah gerakan penari. Hasil wawancara berikut menunjukkan aktifitas yang dilakukan S4.

P	: <i>Informasi apa dari soal dan video?</i>
S4	: Informasinya ada jumlah gerakannya , perpindahan, sama nulis konsepnya, dari video kalau di nari bisa kayak dicari gitu, orangnya ngapain, pola posisinya.

Ide tersebut muncul ketika S4 memahami informasi yang diberikan dalam lembar soal. Sehingga S4 melalui tahap kognisi berdasarkan data tersebut (S4Kg3W2).

Berikutnya S4 mengamati video untuk mencari informasi tentang banyak penari beserta perpindahan posisinya. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: Informasi apa dari soal dan video?
S4	: Informasinya ada jumlah gerakannya, perpindahan, sama nulis konsepnya, dari video kalau di nari bisa kayak dicari gitu, orangnya ngapain, pola posisinya.

Ide tersebut muncul ketika S4 memahami informasi yang diberikan dalam video tari. Sehingga S4 melalui tahap kognisi berdasarkan hasil wawancara tersebut (S4Kg4W3).

b. Tahap inferensi

Pada tahap ini S4 memilih di antara empat konsep transformasi geometri yaitu translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi. Keterangan ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: Konsep apa saja yg digunakan utk menyelesaikan eksplorasi?
S4	: Itu di titik perpindahan, koordinat kartesius, sudut, perpindahan, pencerminan, perbesaran dan pengecilan butuh luas permukaan.

Ide tersebut muncul ketika S4 mengklarifikasi pemahaman yang dimiliki tentang konsep transformasi geometri. Konsep transformasi geometri yang dimaksud oleh S4 diperjelas melalui hasil *think aloud* berikut: “Ini berarti translasi, ini rotasi, ini dilatasi”. Sehingga berdasarkan hasil *think aloud* tersebut, S4 melalui tahap inferensi (S4If1T1).

Selanjutnya S4 mempartisi satu gerakan ke dalam beberapa potongan gerakan. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Gerakan 15 ini maju mundur. Ini berarti translasi, ini rotasi, ini dilatasi”. Ide tersebut muncul

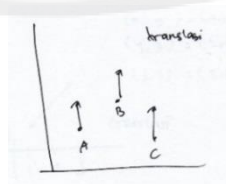
ketika S4 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S4 melalui tahap inferensi (S4If2T2).

Kemudian S4 menentukan alur perpindahan posisi penari. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Gerakannya itu gini, terus lurus. Setelah itu berputar. Jadi dia pindah ke sini, jalan ke sini, ke sini, sini. Terus kecil jadi besar”. Ide tersebut juga muncul ketika S4 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga berdasarkan data tersebut, S4 melalui tahap inferensi (S4If3T3).

Berikutnya S4 membuat permisalan beberapa aspek tari ke dalam bahasa matematika. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: Waktu liat video, penarinya itu dianggap sebagai apa?
S4	: Titik
P	: Selain panari apalagi kira-kira? Lapangannya mungkin? Atau arah perpindahan penari?
S4	: Yang diamati?
P	: Iya liat lapangan sebagai apa?
S4	: Oooo sebagai diagram Kartesius
P	: Oke klo arah perpindahan penarinya?
S4	: Vektor

Ide tersebut juga muncul ketika S4 menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Sehingga berdasarkan hasil wawancara S4 melalui tahap inferensi (S4If4W1). Adapun permisalan yang digunakan S4 dapat dilihat dari hasil kerja berikut.



Gambar 4.20 Hasil Kerja S4 Permisalan Aspek Tari

c. Tahap formulasi

Pada tahap ini S4 menentukan konsep transformasi apa yang sesuai dengan tiap gerakan. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Oo zig zag, gini lo gerakannya, translasi*”. Ide tersebut muncul ketika S4 memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video. Sehingga berdasarkan data tersebut, S4 melalui tahap formulasi (S4Fr1T1).

Kemudian S4 membuat model interpretasi konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Kalau berputar di tempat maka tidak gerak berarti. Aduh gak bergerak dia*”. Ide tersebut muncul ketika S4 memutuskan untuk mengolah dan menemukan konsep transformasi geometri dalam video. Sehingga berdasarkan hasil *think aloud* tersebut, S4 melalui tahap formulasi (S4Fr2T2).

Selanjutnya S4 menyesuaikan model interpretasi pada setiap gerakan sesuai dengan konsep yang ditemukan. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

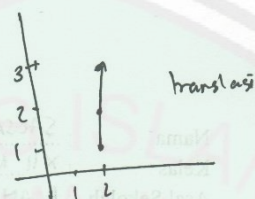
P	: Missal gerakan 1 sdh ketemu, gerakan selanjutnya dicocokkan dengan yg 1 atau setiap gerakan mengubah polanya?
S4	: Sama kayak 1 kalau sudah ketemu satu tinggal disamakan ke yang lainnya.

Ide tersebut juga muncul ketika S4 memutuskan untuk mengolah dan menemukan konsep transformasi geometri dalam video. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S4 melalui tahap formulasi (S4Fr3W1).

Berikutnya S4 menentukan sketsa perpindahan penari ke dalam koordinat kartesius. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Gerakan kakinya, emm 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (sambil menggambar)*”. Ide tersebut juga muncul ketika S4 memutuskan untuk mengolah dan menemukan konsep transformasi

geometri dalam video. Sehingga S4 melalui tahap formulasi berdasarkan hasil *think aloud* tersebut (S4Fr4T3).

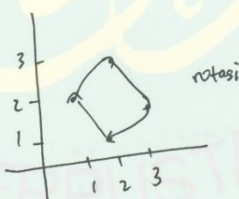
Kemudian S4 membuat model interpretasi translasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar vektor perpindahannya. Hasil kerja berikut menunjukkan model interpretasi yang dibuat oleh S4.



Gambar 4.21 Hasil Kerja S4 Konsep Translasi

Ide tersebut muncul ketika S4 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan hasil kerja tersebut, S4 melalui tahap formulasi (S4Fr5H1).

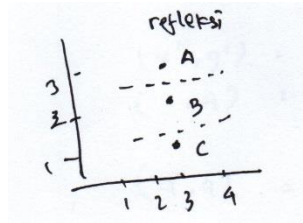
Berikutnya S4 membuat model interpretasi rotasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar arah perputaran dan besar sudutnya. Hal ini dapat dilihat dari hasil kerja S4 berikut.



Gambar 4.22 Hasil Kerja S4 Konsep Rotasi

Ide tersebut juga muncul ketika S4 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan data tersebut, S4 melalui tahap formulasi (S4Fr6H2).

Kemudian S4 membuat model interpretasi refleksi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar sumbu pencerminannya. Berikut adalah hasil kerja S4 terkait model interpretasi yang dibuat.



Gambar 4.23 Hasil Kerja S4 Konsep Refleksi

Ide tersebut juga muncul ketika S4 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S4 melalui tahap formulasi (S4Fr7H3).

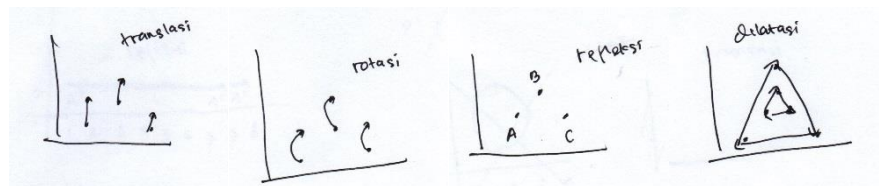
Berikutnya S4 membuat model interpretasi dilatasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar bangun datar yang terbentuk dari formasi penari. Hal ini dapat dilihat dari hasil kerja S4 berikut.



Gambar 4.24 Hasil Kerja S4 Konsep Dilatasi

Ide tersebut juga muncul ketika S4 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga S4 melalui tahap formulasi berdasarkan hasil kerja tersebut (S4Fr8H4).

Selanjutnya S4 menyesuaikan model interpretasi untuk setiap gerakan sesuai dengan sketsa perpindahan yang ditemukan. Hal ini dapat dilihat dari hasil kerja S4 berikut.



Gambar 4.25 Hasil Kerja S4 Penyesuaian Model Interpretasi Konsep

Ide tersebut juga muncul ketika S4 memutuskan untuk mengolah dan menemukan gambar sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius. Sehingga berdasarkan hasil kerja tersebut, S4 melalui tahap formulasi (S4Fr9H5).

Kemudian S4 menentukan rumus umum dengan membedakan berbagai konsep dan sketsa perpindahan tari pada setiap gerakan. Aktifitas ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Ini sudah tak identifikasi perwakilan konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi kemudian tak tulis rumus umumnya”. Ide tersebut muncul ketika S4 memverifikasi masalah tentang eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S4 melalui tahap formulasi (S4Fr10T4).

Selanjutnya S4 menulis rumus umum konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi secara aljabar. Hasil kerja berikut menunjukkan rumus umum yang ditulis oleh S4.

Rumus Umum

$$\text{translasi} = (x', y') = (x, y) + (a, b)$$

$$\text{Rotasi} = (-x + 2a, -y + 2b)$$

$$\text{Dilatasi} = \left(kx = k(x-a) + a, ky = k(y-b) + b \right)$$

$$\text{Refleksi} = \text{terhadap } -y$$

$$(x, y) \rightarrow (-x, y)$$

Gambar 4.26 Hasil Kerja S4 Rumus Umum

Ide tersebut muncul ketika S4 memutuskan untuk mengolah dan menentukan formula matematika berdasarkan gambar sketsa dalam koordinat kartesius. Sehingga S4 melalui tahap formulasi berdasarkan hasil kerja tersebut (S4Fr11H6).

d. Tahap rekonstruksi

Pada tahap ini S4 melihat video secara berulang pada setiap gerakan. Kegiatan ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Gambarnya emm, 2 itu cuman sampai, he’em. Oo berarti gini, ini ke, bentar bentar (memutar video lagi) naik atau tidak ini? Oalah ke samping*”. Ide tersebut muncul ketika S4 memutuskan untuk mengecek kembali konsep yang ditemukan beserta sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius dengan melihat video. Sehingga data tersebut menunjukkan bahwa S4 melalui tahap rekonstruksi (S4Rk1W1).

B. Temuan Penelitian

1. Berpikir Konektif Produktif Tipe I

Proses berpikir konektif produktif tipe I diwakili oleh S2 dan S3. Kedua subjek memiliki kecenderungan karakteristik yang sama. Karakteristik tersebut akan diungkap dengan mengacu pada tahapan pembentukan skema berpikir Toshio.

Pada tahap kognisi, S2 memunculkan ide untuk menentukan perpindahan posisi penari sebagai fokus eksplorasi konsep geometri berdasarkan S2Kg1W1 dan S2Kg2T1. Sedangkan S3 memunculkan ide untuk menentukan masing-masing perpindahan posisi penari sebagai fokus eksplorasi berdasarkan S3Kg1W1. Ini berarti kedua subjek dapat menentukan fokus eksplorasi. Terdapat perbedaan untuk S2 sebelum menemukan fokus eksplorasi, terlebih dulu mencari informasi tentang arah instruksi eksplorasi. Sedangkan S3 tidak perlu menentukan arah instruksi namun langsung menuju pada fokus eksplorasi yang diinginkan. Selanjutnya berdasarkan S3Kg2T1, S3 memunculkan ide untuk menentukan cara menjawab dengan membuat daftar konsep, sketsa, dan rumus untuk masing-masing gerakan.

Ini berarti S3 dapat menentukan daftar yang harus dilengkapi. Sedangkan S2 tidak memunculkan ide khusus untuk membuat daftar karena dia sudah mengetahui arah instruksinya berdasarkan S2Kg1W1. Dengan demikian kedua subjek membangun koneksi antara informasi, pengetahuan yang dimiliki, dan ide cara eksplorasi budaya dengan melihat instruksi eksplorasi budaya.

Berdasarkan S2Kg3T2, S2 memunculkan ide untuk menentukan banyak penari beserta perpindahan posisinya. Proses ini juga dilakukan oleh S3 berdasarkan S3Kg3T2. Ini berarti kedua subjek dapat menentukan banyak penari beserta perpindahan posisinya. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara informasi, ide cara eksplorasi budaya, dan ide perpindahan posisi penari dengan melihat video. Selanjutnya perilaku S2 dan S3 disajikan dalam Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Temuan Kecenderungan Tipe I pada Tahap Kognisi

Perilaku		Koding	Kecenderungan	Koneksi
S2	S3			
S2Kg1W1 S2Kg2T1	S3Kg1W1 S3Kg2T1	Cr.Eks.B	Membangun koneksi antara informasi, pengetahuan, dan cara eksplorasi budaya dengan melihat instruksi soal eksplorasi	K1
S2Kg3T2	S3Kg3T2	P.Pos.Pnr	Membangun koneksi antara informasi, ide cara eksplorasi budaya, dan ide perpindahan posisi penari dengan melihat video tari	K2

Pada tahap inferensi, S2 memunculkan ide untuk memilih di antara empat konsep transformasi yakni translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi berdasarkan S2If1W1. Sedangkan S3 memunculkan ide untuk memilih konsep transformasi geometri dengan memilih di antara konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi berdasarkan S3If1T1. Ini berarti kedua subjek memilih dan memilih di antara empat konsep transformasi geometri yang diketahui. Artinya kedua subjek

membangun koneksi antara pengetahuan yang dimiliki dengan ide cara eksplorasi budaya dengan mengingat.

Berdasarkan S2If2W2, S2 memunculkan ide untuk menggabungkan beberapa gerakan mengikuti potongan video 1, 2, 3, dan 4. Sedangkan S3 memunculkan ide untuk mempartisi satu gerakan ke dalam beberapa potongan gerakan berdasarkan S3If2W1. Ini berarti kedua subjek mengubah rangkaian gerakan. S2 menggabungkan beberapa gerakan menjadi satu berdasarkan konsep yang menonjol. Sedangkan S3 memisah satu gerakan ke dalam beberapa potong gerakan sesuai konsep yang ditemukan. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara ide perpindahan posisi penari dan ide strategi penyelesaian dengan manipulasi gerakan.

Berdasarkan S2If3W3, S2 memunculkan ide untuk memikirkan sketsa perpindahan posisi penari dalam pikiran. Kemudian berdasarkan S2If4T1, S2 memunculkan ide untuk menentukan alur perpindahan posisi penari. Sedangkan S3 memunculkan ide untuk memikirkan sketsa perpindahan posisi penari dalam pikiran berdasarkan S3If3W2. Kemudian S3 memunculkan ide untuk menentukan alur perpindahan posisi penari berdasarkan S3If4T2. Ini berarti kedua subjek memikirkan sketsa perpindahan posisi penari dalam pikiran untuk menghasilkan alur perpindahannya. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara ide perpindahan posisi penari dan ide strategi penyelesaian dengan memikirkan dalam pikiran.

Berdasarkan S2If5H1, S2 memunculkan ide untuk membuat permisalan beberapa aspek tari ke dalam bahasa matematika. Sedangkan S3 memunculkan ide untuk membuat permisalan beberapa aspek tari ke dalam bahasa matematika

berdasarkan S3If5W3. Ini berarti kedua subjek memisalkan beberapa aspek tari ke dalam bahasa matematika. Terdapat perbedaan pada permisalan yang dibuat misalnya S2 memisalkan lapangan penari sebagai koordinat kartesius, tetapi S3 menganggapnya sebagai persegi. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara pengetahuan yang dimiliki dengan informasi pada video dengan memisalkan. Selanjutnya perilaku S2 dan S3 disajikan dalam Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Temuan Kecenderungan Tipe I pada Tahap Inferensi

Perilaku		Koding	Kecenderungan	Koneksi
S2	S3			
S2If1W1	S3If1T1	Phm.Ksp	Membangun koneksi antara ide cara eksplorasi budaya dan pengetahuan yang dimiliki dengan mengingat	K3
S2If2W2	S3If2W1	Strtg	Membangun koneksi antara ide perpindahan posisi penari dan ide strategi penyelesaian dengan manipulasi gerakan	K4
S2If3W3 S2If4T1	S3If3W2 S3If4T2	Mkr.GrK	Membangun koneksi antara ide perpindahan posisi penari dan ide strategi penyelesaian dengan memikirkan dalam pikiran	K5
S2If5H1	S3If5W3	Msl.Ksp	Membangun koneksi antara pengetahuan yang dimiliki dan informasi pada video dengan memisalkan	K6

Pada tahap formulasi, S2 memunculkan ide untuk menentukan konsep transformasi apa yang menonjol pada setiap video berdasarkan S2Fr1T1. Kemudian S2 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi berdasarkan S2Fr2H1. Sedangkan S3 memunculkan ide untuk menentukan konsep transformasi yang sesuai dengan tiap gerakan berdasarkan S3Fr1T1. Kemudian berdasarkan S3Fr2T2, S3 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi dalam tari. Ini berarti kedua subjek menentukan dan membuat model interpretasi konsep yang

ditemukan. Terdapat perbedaan pada strategi yang digunakan di tahap inferensi. S2 menggabungkan beberapa gerakan, sehingga konsep yang muncul merupakan ringkasan yang menonjol dari suatu video. S3 mempartisi gerakan, sehingga konsep yang muncul lebih menyeluruh. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara strategi penyelesaian dan ide memilih dari empat konsep transformasi geometri (pengetahuan) dengan menulis konsep.

Berdasarkan S2Fr3W1, S2 memunculkan ide untuk menentukan sketsa perpindahan penari ke dalam koordinat kartesius. Selanjutnya S2 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi translasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar vektor perpindahannya berdasarkan S2Fr4H2. Kemudian berdasarkan S2Fr5H3, S2 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi rotasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar arah perputaran dan besar sudutnya. Selanjutnya berdasarkan S2Fr6H4, S2 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi dilatasi ke dalam koordinat kartesius dengan menentukan model dilatasi (perbesaran atau perkecilan) dengan melihat perubahan jaraknya. Berikutnya berdasarkan S2Fr7H5, S2 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi refleksi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar sumbu pencerminannya. Sedangkan S3 memunculkan ide untuk menentukan sketsa perpindahan penari dengan menggunakan permisalan berdasarkan S3Fr4T4. Selanjutnya berdasarkan S3Fr5H1, S3 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi ke dalam koordinat kartesius. Ini berarti kedua subjek dapat menentukan dan membuat model interpretasi konsep menggunakan alur perpindahan posisi penari yang telah dibayangkan dan dimisalkan. Perbedaan permisalan pada tahap inferensi menyebabkan perbedaan sketsa yang dihasilkan.

S2 lebih komplisit dengan memunculkan vektor perpindahan, besar sudut rotasi, bangun yang terbentuk dari dilatasi, dan sumbu pencerminan. S3 hanya hasil akhir setelah melakukan perpindahan. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara ide permisalan, ide memikirkan alur perpindahan, dan ide memilih dari empat konsep transformasi geometri (pengetahuan) dengan menggambar sketsa.

Berdasarkan S3Fr3T3, S3 memunculkan ide untuk menyesuaikan model interpretasi konsep pada setiap gerakan. Kemudian berdasarkan S3Fr6H2, S3 memunculkan ide untuk menyesuaikan model interpretasi sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius pada setiap gerakan. Ini berarti S3 menyesuaikan setiap model interpretasi yang telah dibuat. Pada bagian ini S2 tidak menyesuaikan model karena strategi yang digunakan adalah menggabungkan gerakan kemudian menentukan konsep yang menonjol. Sehingga model yang dibuat dijadikan satu. Selanjutnya perilaku S2 dan S3 disajikan dalam tabel berikut.

Berdasarkan S2Fr8T2, S2 memunculkan ide untuk menentukan rumus umum dengan mempertimbangkan antar gerakan yang saling berkaitan dengan mengacu pada konsep dan sketsa perpindahan tari yang ditemukan. Selanjutnya S2 memunculkan ide untuk menulis rumus umum konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi berdasarkan S2Fr9H6. Berdasarkan S3Fr7T5, S3 memunculkan ide untuk menentukan rumus umum dengan membedakan berbagai konsep dan sketsa perpindahan tari untuk setiap gerakan. Kemudian S3 memunculkan ide untuk menulis formula matematika konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi secara aljabar berdasarkan S3Fr8H3. Ini berarti kedua subjek menentukan rumus umum dengan memperhatikan konsep dan sketsa yang telah dibuat. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara konsep dan sketsa yang telah ditemukan dengan

menulis rumus umumnya. Selanjutnya perilaku S2 dan S3 disajikan dalam Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Temuan Kecenderungan Tipe I pada Tahap Formulasi

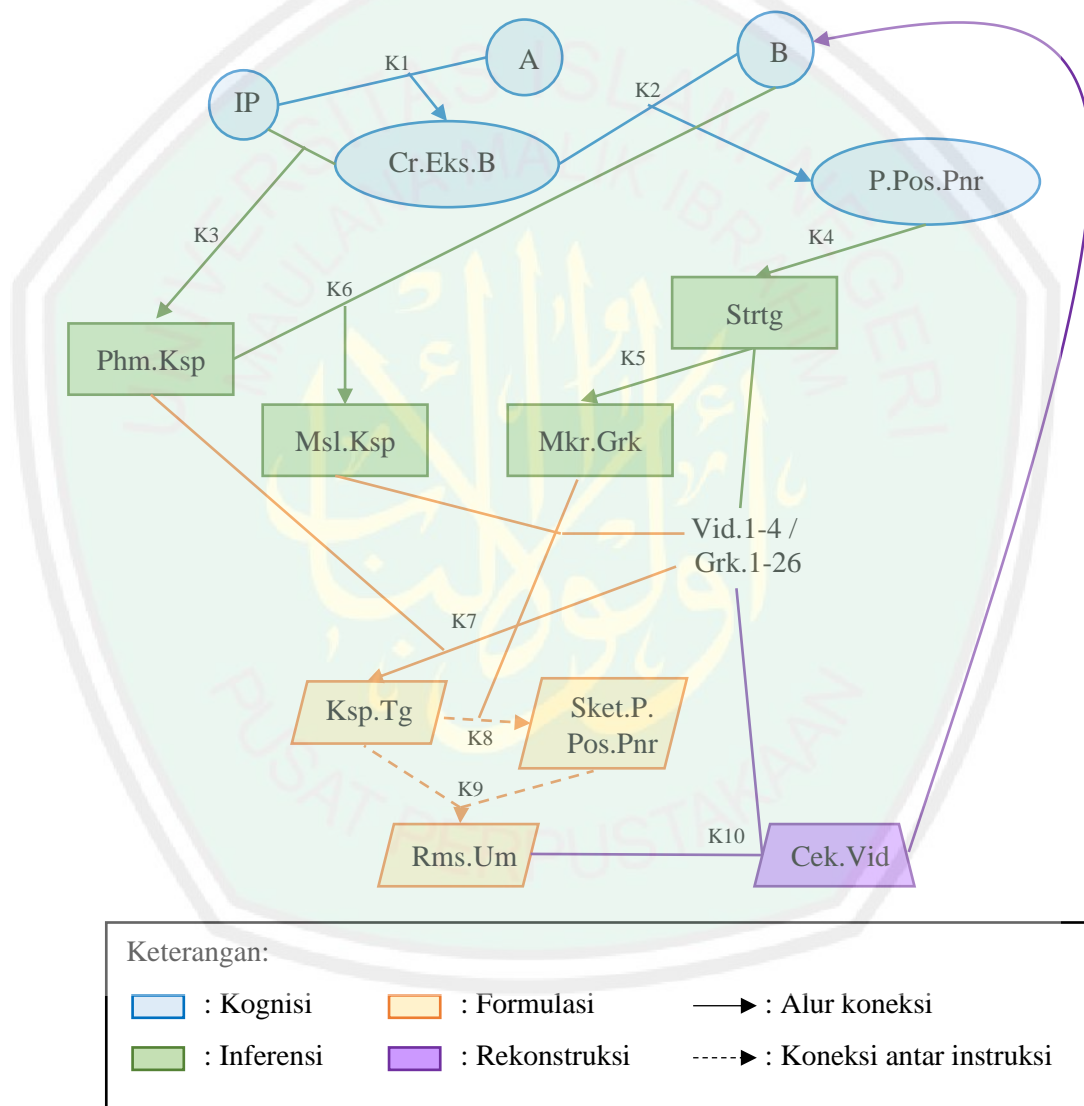
Perilaku		Koding	Kecenderungan	Koneksi
S2	S3			
S2Fr1T1 S2Fr2H1	S3Fr1T1 S3Fr2T2	Ksp.Tg	Membangun koneksi antara strategi penyelesaian dan ide memilih dari empat konsep transformasi geometri (pengetahuan) dengan menulis konsep	K7
S2Fr3W1 S2Fr4H2 S2Fr5H3 S2Fr6H4 S2Fr7H5	S3Fr4T4 S3Fr5H1	Sket.P. Pos.Pnr	Membangun koneksi antara ide permisalan, ide memikirkan alur perpindahan, dan ide memilih dari empat konsep transformasi geometri (pengetahuan) dengan menggambar sketsa	K8
S2Fr8T2 S2Fr9H6	S3Fr7T5 S3Fr8H3	Rms.Um	Membangun koneksi antara konsep dan sketsa yang telah ditemukan dengan menulis rumus umumnya	K9

Pada tahap rekonstruksi, berdasarkan S2Rk1W1 dan S2Rk2H1, S2 memunculkan ide untuk mengecek kembali setiap langkah dengan memperhatikan kesimpulan atas kegiatan eksplorasi yang telah dilakukan. Sedangkan S3 memunculkan ide untuk melihat video secara berulang pada setiap gerakan berdasarkan S3Rk1T1 dan S3Rk2T2. Ini berarti kedua subjek melihat video tari secara berulang untuk dibayangkan kembali. S2 mengecek kembali pada akhir kegiatan. S3 mengecek kembali pada setiap gerakan. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara hasil yang diperoleh dan ide melihat video untuk dibayangkan kembali. Selanjutnya perilaku S2 dan S3 disajikan dalam Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Temuan Kecenderungan Tipe I pada Tahap Rekonstruksi

Perilaku		Koding	Kecenderungan	Koneksi
S2	S3			
S2Rk1W1 S2Rk2H1	S3Rk1T1 S3Rk2T2	Cek.Vid	Membangun koneksi antara hasil yang diperoleh dan ide melihat video untuk dibayangkan kembali	K10

Selanjutnya berdasarkan temuan kecenderungan dapat dilihat bahwa S2 dan S3 dengan kategori berpikir konektif produktif tipe I dapat menyelesaikan semua tahapan membangun koneksi matematis yakni tahap kognisi, inferensi, formulasi dan rekonstruksi. Namun permasalahan yang digunakan hanya sebatas menunjukkan adanya konsep transformasi geometri pada Tari Beskalan Putri. Adapun koneksi matematis berpikir konektif produktif tipe I disajikan dalam diagram alur berikut.



Gambar 4.27 Koneksi Matematis Tipe I

Koneksi matematis pada Gambar 4.27 menunjukkan bahwa siswa dengan kategori berpikir konektif tipe I memiliki kecukupan struktur berpikir berdasarkan

struktur masalah eksplorasi budaya pada Gambar 4.1. Selanjutnya dalam penelitian ini, kategori ini disebut sebagai berpikir konektif produktif visual.

2. Berpikir Konektif Produktif Tipe II

Proses berpikir konektif produktif tipe II diwakili oleh S1 dan S4. Kedua subjek memiliki kecenderungan karakteristik yang sama. Karakteristik tersebut akan diungkap dengan mengacu pada tahapan pembentukan skema berpikir Toshio.

Pada tahap kognisi, S1 memunculkan ide untuk menentukan cara mengeksplorasi konsep matematika dalam Tari Beskalan Putri Malang berdasarkan S1Kg1W1. Selanjutnya berdasarkan S1Kg2W2, S1 memunculkan ide untuk menentukan daftar yang harus dilengkapi. Sedangkan S4 memunculkan ide untuk menentukan cara mengeksplorasi konsep matematika dalam Tari Beskalan Putri Malang berdasarkan S4Kg1T1. Kemudian S4 memunculkan ide untuk menentukan daftar yang harus dilengkapi berdasarkan S4Kg2W1. Ini berarti kedua subjek dapat menentukan cara eksplorasi budaya melalui daftar yang harus dikerjakan dengan membuat lembar soal instruksi TKMEB dan bersuara. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara informasi, pengetahuan, dan cara eksplorasi budaya melalui daftar yang harus dikerjakan dari lembar soal instruksi TKMEB dan bersuara.

Berdasarkan S1Kg3T1, S1 memunculkan ide untuk mencari informasi tentang banyak penari beserta perpindahan posisinya. Selanjutnya S1 memunculkan ide untuk mencari informasi tentang banyaknya gerakan tari berdasarkan S1Kg4W3. Sedangkan S4 memunculkan ide untuk mencari informasi tentang jumlah gerakan tari berdasarkan S4Kg3W2. Kemudian berdasarkan S4Kg4W3, S4 memunculkan ide untuk mencari informasi tentang banyak penari beserta

perpindahan posisinya. Ini berarti kedua subjek dapat menentukan banyak penari beserta perpindahan posisinya dan banyak gerakan dengan melihat video dan berucap. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara informasi dan ide perpindahan posisi penari berdasarkan ide cara eksplorasi budaya dengan melihat video dan berucap. Selanjutnya perilaku S1 dan S4 disajikan dalam Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Temuan Kecenderungan Tipe II pada Tahap Kognisi

Perilaku		Koding	Kecenderungan	Koneksi
S1	S4			
S1Kg1W1 S1Kg2W2	S4Kg1T1 S4Kg2W1	Cr.Eks.B	Membangun koneksi antara informasi, pengetahuan, dan cara eksplorasi budaya melalui daftar yang harus dikerjakan dengan membaca lembar instruksi TKMEB dan bersuara	K1
S1Kg3T1 S1Kg4W3	S4Kg3W2 S4Kg4W3	P.Pos.Pnr	Membangun koneksi antara informasi dan ide perpindahan posisi penari berdasarkan ide cara eksplorasi budaya dengan melihat video dan bersuara	K2

Pada tahap inferensi, S1 memunculkan ide untuk memilih di antara empat konsep transformasi geometri yakni translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi berdasarkan S1If1W1. Sedangkan S4 memunculkan ide untuk memilih di antara empat konsep transformasi geometri yaitu translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi berdasarkan S4If1T1. Ini berarti kedua subjek memilih dan memilih di antara empat konsep transformasi geometri yang diketahui dengan bersuara. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara pengetahuan yang dimiliki dengan ide cara eksplorasi budaya dengan bersuara.

Berdasarkan S1If2W2, S1 memunculkan ide untuk mempartisi satu gerakan ke dalam beberapa potongan gerakan. Sedangkan S4 memunculkan ide untuk

mempartisi satu gerakan ke dalam beberapa potongan gerakan berdasarkan S4If2T2. Ini berarti kedua subjek menggunakan strategi mempartisi satu gerakan menjadi beberapa potong gerakan sesuai dengan konsep yang muncul. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara ide perpindahan posisi penari, informasi, dan ide strategi mempartisi gerakan dengan bersuara.

Berdasarkan S1If3T1, S1 memunculkan ide untuk menentukan alur perpindahan posisi penari. Sedangkan S4 memunculkan ide untuk menentukan alur perpindahan posisi penari berdasarkan S4If3T3. Ini berarti kedua subjek menentukan alur perpindahan posisi penari dengan bersuara. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara ide perpindahan posisi penari dan ide mempartisi gerakan dengan bersuara.

Berdasarkan S1If4W3, S1 memunculkan ide untuk membuat permisalan beberapa aspek tari ke dalam bahasa matematika. Sedangkan S4 memunculkan ide untuk membuat permisalan beberapa aspek tari ke dalam bahasa matematika berdasarkan S4If4W1. Ini berarti kedua subjek memisalkan beberapa aspek tari ke dalam bahasa matematika dengan bersuara dan menulis dalam koordinat kartesius. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara pengetahuan yang dimiliki dengan informasi pada video dengan bersuara dan menulis dalam koordinat kartesius. Selanjutnya perilaku S1 dan S4 disajikan dalam Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Temuan Kecenderungan Tipe II pada Tahap Inferensi

Perilaku		Koding	Kecenderungan	Koneksi
S1	S4			
S1If1W1	S4If1T1	Phm.Ksp	Membangun koneksi antara ide cara eksplorasi budaya dan pengetahuan yang dimiliki dengan bersuara	K3
S1If2W2	S4If2T2	Strtg	Membangun koneksi antara ide perpindahan posisi penari dan ide strategi penyelesaian dengan bersuara	K4

S1If3T1	S4If3T3	Alr.GrK	Membangun koneksi antara ide perpindahan poisisi penari dan ide mempartisi gerakan dengan bersuara	K5
S1If4W3	S4If5W1	Msl.Ksp	Membangun koneksi antara pengetahuan yang dimiliki dan informasi pada video dengan bersuara dan menggambar dalam koordinat kartesius	K6

Pada tahap formulasi, S1 memunculkan ide untuk menentukan konsep transformasi yang sesuai dengan tiap gerakan berdasarkan S1Fr1T1. Selanjutnya S1 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi dalam tari berdasarkan S1Fr2T2. Sedangkan berdasarkan S4Fr1T1, S4 memunculkan ide untuk menentukan konsep transformasi apa yang sesuai dengan tiap gerakan. Kemudian berdasarkan S4Fr2T2, S4 memunculkan membuat model interpretasi konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi. Ini berarti kedua subjek menentukan dan membuat model interpretasi konsep yang ditemukan. Strategi yang digunakan kedua subjek adalah mempartisi gerakan, sehingga konsep yang muncul lebih menyeluruh. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara stategi penyelesaian dan ide memilih dari empat konsep transformasi geometri (pengetahuan) dengan menulis konsep.

Berdasarkan S1Fr4T4, S1 memunculkan ide untuk menentukan sketsa perpindahan penari ke dalam koordinat kartesius. Selanjutnya S1 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi translasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar vektor perpindahannya berdasarkan S1Fr5H1. Kemudian berdasarkan S1Fr6H2, S1 memunculkan ide untuk memuat model interpretasi rotasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar arah perputaran dan besar sudutnya. Selanjutnya S1 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi refleksi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar sumbu pencerminannya

berdasarkan S1Fr7H3. Kemudian berdasarkan S1Fr8H4, S1 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi dilatasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar bangun datar yang terbentuk dari formasi penari. Sedangkan S4 memunculkan ide untuk menentukan sketsa perpindahan penari dalam koordinat kartesius berdasarkan S4Fr4T3. Selanjutnya S4 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi translasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar vektor perpindahannya berdasarkan S4Fr5H1. Kemudian berdasarkan S4Fr6H2, S4 memunculkan ide untuk memuat model interpretasi rotasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar arah perputaran dan besar sudutnya. Selanjutnya S4 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi refleksi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar sumbu pencerminannya berdasarkan S4Fr7H3. Kemudian berdasarkan S4Fr8H4, S4 memunculkan ide untuk membuat model interpretasi dilatasi ke dalam koordinat kartesius dengan menggambar bangun datar yang terbentuk dari formasi penari. Ini berarti kedua subjek dapat menentukan dan membuat model interpretasi konsep menggunakan alur perpindahan posisi penari yang telah dan dimisalkan dengan menggambar koordinat kartesius. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara ide permisalan, ide alur perpindahan, dan ide memilih dari empat konsep transformasi geometri (pengetahuan) dengan menggambar koordinat kartesius.

Berdasarkan S1Fr3T3, S1 memunculkan ide untuk menyesuaikan model interpretasi konsep pada setiap gerakan sesuai dengan konsep yang ditemukan. Kemudian berdasarkan S1Fr9H5, S1 memunculkan ide untuk menyesuaikan model interpretasi pada setiap gerakan sesuai dengan sketsa perpindahan yang ditemukan. Sedangkan berdasarkan S4Fr3W1, S4 memunculkan ide untuk menyesuaikan

model interpretasi konsep pada setiap gerakan sesuai dengan konsep yang ditemukan. Kemudian berdasarkan S4Fr9H5, S4 memunculkan ide untuk menyesuaikan model interpretasi setiap gerakan sesuai dengan sketsa perpindahan yang ditemukan. Ini berarti kedua subjek menyesuaikan setiap model interpretasi yang telah dibuat dengan menulis konsep dan menggambar koordinat kartesius. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara model interpretasi konsep dan sketsa yang telah dibuat dengan menulis konsep dan menggambar koordinat kartesius.

Berdasarkan S1Fr10W1, S1 memunculkan ide untuk menentukan rumus umum dengan membedakan berbagai konsep dan sketsa perpindahan tari pada setiap gerakan. Selanjutnya S1 memunculkan ide untuk menulis rumus umum konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi secara aljabar berdasarkan S1Fr11H6. Sedangkan berdasarkan S4Fr10T4, S4 memunculkan ide untuk menentukan rumus umum dengan membedakan berbagai konsep dan sketsa perpindahan tari pada setiap gerakan. Selanjutnya S4 memunculkan ide untuk menulis rumus umum konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi secara aljabar berdasarkan S4Fr11H6. Ini berarti kedua subjek menentukan rumus umum dengan memperhatikan konsep dan sketsa yang telah dibuat dengan menulis rumus secara aljabar. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara konsep dan sketsa yang telah ditemukan dengan menulis rumus umumnya secara aljabar. Selanjutnya perilaku S1 dan S4 disajikan dalam Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Temuan Kecenderungan Tipe II pada Tahap Formulasi

Perilaku		Koding	Kecenderungan	Koneksi
S1	S4			
S1Fr1T1 S1Fr2T2	S4Fr1T1 S4Fr2T2	Ksp.Tg	Membangun koneksi antara strategi penyelesaian dan ide memilih dari	K7

			empat konsep transformasi geometri (pengetahuan) dengan menulis konsep	
S1Fr4T4 S1Fr5H1 S1Fr6H2 S1Fr7H3 S1Fr8H4	S4Fr4T3 S4Fr5H1 S4Fr6H2 S4Fr7H3 S4Fr8H4	Sket.P. Pos.Pnr	Membangun koneksi antara ide permisalan, ide alur perpindahan, dan ide memilih dari empat konsep transformasi geometri (pengetahuan) dengan menggambar koordinat kartesius	K8
S1Fr3T3 S1Fr9H5	S4Fr3W1 S4Fr9H5	Ses.Mod	Membangun koneksi antara model interpretasi konsep dan sketsa yang telah dibuat dengan menulis konsep dan menggambar koordinat kartesius.	K9
S1Fr10W1 S1Fr11H6	S4Fr10T4 S4Fr11H6	Rms.Um	Membangun koneksi antara konsep dan sketsa yang telah ditemukan dengan menulis rumus umumnya secara aljabar beserta operasi bilangan	K10

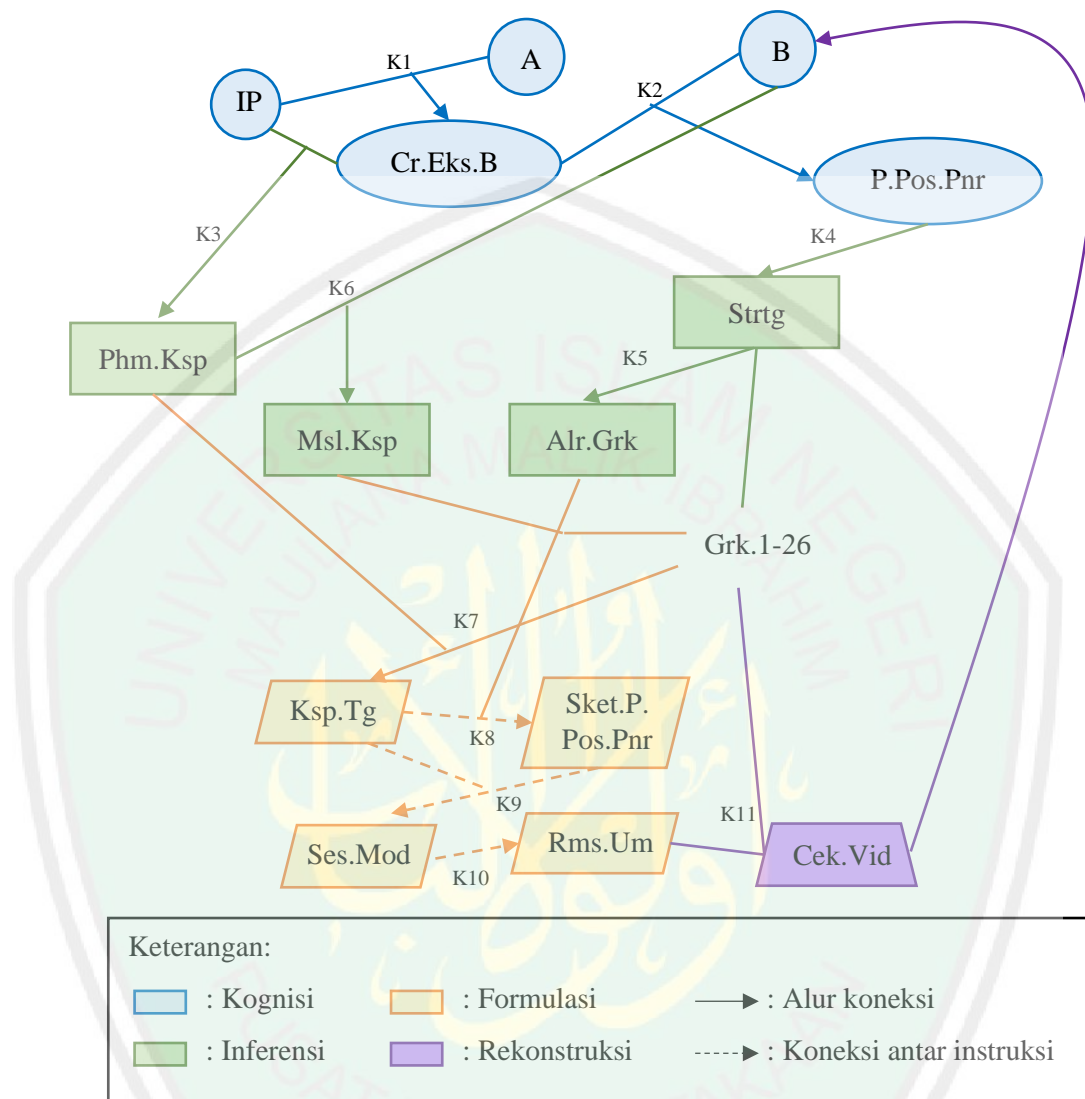
Pada tahap rekonstruksi, berdasarkan S1Rk1W1 dan S1Rk2T1, S1 memunculkan ide untuk melihat kembali video secara berulang pada setiap gerakan. Sedangkan berdasarkan S4Rk1W1, S4 memunculkan ide untuk melihat video secara berulang pada setiap gerakan. Ini berarti kedua subjek melihat video tari secara berulang dicek kembali. Artinya kedua subjek membangun koneksi antara hasil yang diperoleh dan ide melihat video kembali. Selanjutnya perilaku S1 dan S4 disajikan dalam Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Temuan Kecenderungan Tipe II pada Tahap Rekonstruksi

Perilaku		Koding	Kecenderungan	Koneksi
S1	S4			
S1Rk1W1 S1Rk2T1	S4Rk1T1	Cek.Vid	Membangun koneksi antara hasil yang diperoleh dan ide melihat video kembali	K11

Selanjutnya berdasarkan temuan kecenderungan dapat dilihat bahwa S1 dan S4 dengan kategori berpikir konektif produktif tipe II dapat menyelesaikan semua tahapan membangun koneksi matematis yakni tahap kognisi, inferensi, formulasi dan rekonstruksi. Di samping itu tidak hanya sebatas menunjukkan adanya konsep transformasi geometri namun permisalan yang digunakan lebih terstruktur dan

dapat dipahami. Adapun koneksi matematis berpikir konektif produktif tipe II disajikan dalam diagram alur berikut.



Gambar 4.28 Koneksi Matematis Tipe II

Koneksi matematis pada Gambar 4.28 menunjukkan bahwa siswa dengan kategori berpikir konektif tipe II memiliki kecukupan struktur berpikir berdasarkan struktur masalah eksplorasi budaya pada Gambar 4.1. Selanjutnya dalam penelitian ini, kategori ini disebut sebagai berpikir konektif produktif representasi.

BAB V

PEMBAHASAN

Proses berpikir siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif memiliki karakteristik yang bervariasi. Perbedaan ini muncul karena keterampilan kognitif yang berbeda. Sehingga keterampilan kognitif paling esensial yang dibutuhkan dalam pemecahan masalah adalah dengan mengungkap hubungan kausalitas untuk mempelajari cara menyelesaikannya (Jonassen, 2011). Oleh karena itu pada tahap kognisi siswa tersebut mampu memahami situasi masalah dan memikirkan arah penyelesaian masalah eksplorasi budaya. Hal ini dapat dilihat dari kesamaan ide yang muncul untuk menentukan cara eksplorasi konsep transformasi geometri dengan berfokus pada perpindahan posisi penari. Sehingga ciri perilaku berpikir konektif produktif yang berperan adalah menghubungkan pengetahuan, informasi, dan ide-ide yang diarahkan kepada pemecahan masalah (Susanti, 2015).

Selanjutnya pada tahap inferensi siswa tersebut mampu mencari informasi yang cocok dan menemukan dasar yang masuk akal untuk merencanakan penyelesaian masalah eksplorasi budaya dengan melakukan klarifikasi atas pengetahuan tentang konsep transformasi geometri. Hal ini dapat dilihat dari perilaku yang muncul yakni memilih di antara empat konsep transformasi geometri, mempartisi gerakan ke dalam beberapa potongan gerakan atau menggabungkan beberapa gerakan menjadi satu berdasarkan konsep yang menonjol, memikirkan sketsa perpindahan posisi penari dalam pikiran, menentukan arah perpindahan posisi penari, dan membuat permisalan aspek tari ke dalam bahasa matematika. Sehingga ciri perilaku berpikir konektif produktif yang

berperan adalah menentukan lebih dari satu metode dalam merancang strategi, mengidentifikasi konsep yang relevan dengan masalah, dan mengomunikasikan proses berpikirnya menggunakan berbagai representasi (Susanti, 2015).

Kemudian pada tahap formulasi siswa tersebut mampu memverifikasi masalah eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video tari dengan menggunakan kemampuan mengidentifikasi melalui gambar sketsa perpindahan posisi penari. Hal ini dapat dilihat dari perilaku yang muncul yakni menentukan konsep dan sketsa perpindahan yang sesuai dengan gerakan tari, membuat model interpretasi, menyesuaikan model interpretasi, dan menentukan rumus umum. Sehingga ciri perilaku berpikir konektif produktif yang berperan adalah melibatkan tingkat abstraksi yang tinggi untuk dapat mengintegrasikan pengetahuan (identifikasi konsep relevan), informasi, atau ide-ide dalam domain lain (Susanti, 2015).

Terakhir, pada tahap rekonstruksi siswa tersebut mampu melihat kembali dan mengevaluasi seluruh proses penyelesaian masalah eksplorasi budaya dengan melakukan refleksi pada jawaban yang sudah diperoleh. Hal ini dapat dilihat dari perilaku yang muncul yakni melihat video secara berulang setiap gerakan untuk mengecek kembali konsep, sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius, dan rumus umum yang diperoleh. Sehingga ciri perilaku berpikir konektif produktif yang berperan adalah mengembangkan penalaran logis untuk membentuk generalisasi dan menyimpulkan aturan umum yang berlaku untuk kasus eksplorasi konsep matematika pada tari tradisional lainnya (Susanti, 2015). Dengan demikian ciri-ciri perilaku siswa yang memiliki kemampuan berpikir konektif produktif sangat berperan dalam menyelesaikan masalah eksplorasi budaya.

Selanjutnya berdasarkan temuan penelitian, siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif memiliki dua karakteristik yang menonjol ketika membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya. Karakteristik pertama adalah siswa yang dapat menggunakan permisalan untuk menunjukkan adanya konsep transformasi geometri pada Tari Beskalan Putri Malang. Proses ini dikenal sebagai proses visualisasi (Hanninen, 2018). Selanjutnya visualisasi yang muncul dapat digunakan dalam berpikir visual (Zimmermann dan Cunningham, 1991). Karakteristik kedua adalah siswa yang dapat menggunakan permisalan tidak hanya sebatas menunjukkan adanya konsep transformasi geometri namun lebih terstruktur dan dapat dipahami. Proses ini dikenal sebagai proses representasi (Hanninen, 2018). Selanjutnya representasi yang muncul dapat diidentifikasi berdasarkan jenis representasi yang beragam.

A. Berpikir Konektif Produktif Visual

Perspektif pemrosesan informasi umumnya berkaitan dengan serangkaian tahapan yang berurutan dan saling terkait. Informasi pada suatu tahapan diperoleh dari setiap tahapan sebelumnya (Solso, dkk, 2014). Berdasarkan proses berpikir siswa konektif produktif dapat dilihat bahwa ide-ide yang muncul merupakan tahapan pemrosesan informasi yang diperoleh dari instruksi soal TKMEB (informasi A) dan objek Tari Beskalan Putri Malang (informasi B). Lebih lanjut citra visual yang dihasilkan oleh siswa tersebut merupakan gabungan dari stimulus fisik pada informasi B dengan citra yang dihasilkan dalam skema terpadu berupa alur perpindahan posisi penari yang digunakan dalam penyelesaian masalah eksplorasi budaya. Citra tersebut merupakan hasil persepsi siswa yang dapat

diproduksi dan dimodifikasi sesuai dengan keinginan atau instruksi yang diberikan (Hayes, 1973). Oleh karena itu citra visual sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah matematika, khususnya tentang eksplorasi konsep matematika pada Tari Beskalan Putri Malang.

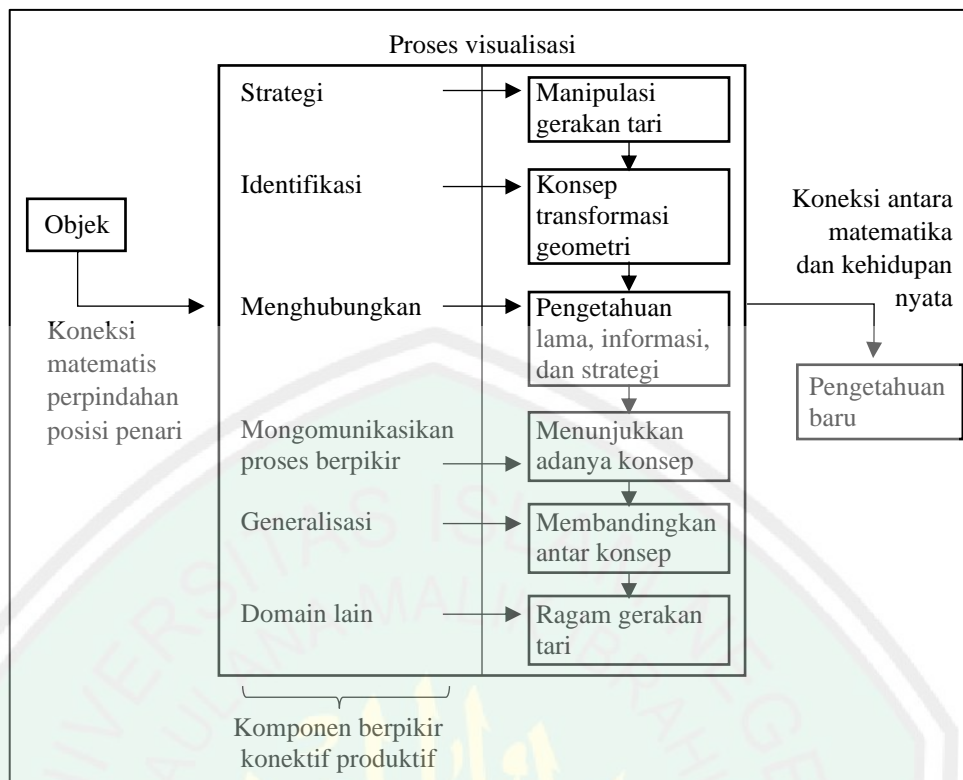
Hasil persepsi siswa atas stimulus yang diterima melalui objek Tari Beskalan Putri Malang memunculkan koneksi antara matematika dengan kehidupan nyata, khususnya pada perpindahan posisi penari sebagai fokus eksplorasi budaya (Gainsburg, 2008). Kemudian hasil persepsi tersebut mengantarkan pada strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah eksplorasi budaya. Dalam hal ini siswa dapat memodifikasi atau mengubah rangkaian gerakan tari yakni dengan cara mempartisi suatu gerakan menjadi beberapa gerakan atau menggabungkan beberapa gerakan untuk ditemukan konsep yang menonjol. Adapun mengubah rangkaian gerakan baik dengan mempartisi atau menggabungkan merupakan kegiatan memanipulasi (Walke, dkk, 2011). Oleh karena itu strategi yang digunakan siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif adalah manipulasi gerakan tari.

Untuk menyelesaikan masalah eksplorasi budaya siswa harus mampu mengidentifikasi konsep yang relevan dengan masalah yang diberikan. Dalam hal ini siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif mengidentifikasi bahwa konsep yang termuat dalam perpindahan posisi penari pada Tari Beskalan Putri Malang adalah konsep transformasi geometri. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Susanti dkk. (2021). Selanjutnya kemampuan mengidentifikasi konsep yang relevan mengacu pada klasifikasi rangsangan atau stimulus sebagai anggota kelas atau bukan (Gagne, dkk, 1974). Sehingga siswa tersebut menghubungkan

pengetahuan tentang konsep yang dimiliki (translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi) dengan informasi dari objek Tari Beskalan Putri Malang kemudian dikaitkan dengan strategi yang digunakan.

Akibat dari upaya untuk menghubungkan pengetahuan lama, informasi, dan strategi maka siswa dapat mengomunikasikan proses berpikirnya melalui permisalan atas aspek yang termuat dalam Tari Beskalan Putri Malang melalui bahasa matematika. Dalam hal ini siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif visual mampu menunjukkan adanya konsep transformasi geometri pada perpindahan posisi penari. Proses ini dikenal sebagai proses visualisasi (Hanninen, 2018). Artinya siswa tersebut menggunakan visualisasi untuk membuat informasi dengan melibatkan proyeksi dari ruang dimensi yang lebih tinggi (yakni video tari) ke dimensi yang lebih rendah (yakni sketsa perpindahan posisi penari) (Hanninen, 2018). Adapun sketsa yang dibuat hanya sebatas untuk menunjukkan adanya konsep transformasi geometri dalam perpindahan posisi penari pada Tari Beskalan Putri Malang.

Untuk mengembangkan pemahaman tentang konsep transformasi geometri yang dapat diterapkan secara umum pada perpindahan posisi penari dapat dilakukan dengan generalisasi secara induktif (Freitas, dkk, 2017). Dalam hal ini siswa yang memiliki kemampuan berpikir konektif produktif membuat generalisasi dengan membandingkan konsep dan sketsa dari perbedaan gerakan tari yang diperhatikan. Artinya siswa tersebut melibatkan domain lain berupa ragam gerakan tari pada saat membentuk generalisasi. Adapun proses visualisasi yang dialami siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif visual disajikan dalam diagram alur berikut.



Gambar 5.1 Proses Visualisasi Berpikir Konektif Produktif

Selanjutnya visualisasi yang muncul dapat digunakan dalam berpikir visual (Zimmermann dan Cunningham, 1991). Pada tahap kognisi, berdasarkan temuan pada Tabel 4.2 dilihat bahwa siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif visual cenderung memunculkan perilaku melihat lembar instruksi dan video tari yang ditampilkan. Dengan demikian siswa tersebut melewati proses melihat pada berpikir visual yakni memiliki kemampuan untuk memahami dan menerjemahkan komunikasi yang dibuat dengan citra visual (Daniels, 1958).

Pada tahap inferensi, berdasarkan temuan pada Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif visual cenderung memunculkan perilaku memikirkan alur perpindahan dalam pikiran, membuat permisalan aspek tari ke dalam bahasa matematika, dan mengubah rangkaian gerakan. Dengan demikian siswa tersebut melewati proses membayangkan pada

berpikir visual yakni memiliki kemampuan untuk membuat, menafsirkan, dan memanipulasi model mental dari citra visual (Daniels, 1958).

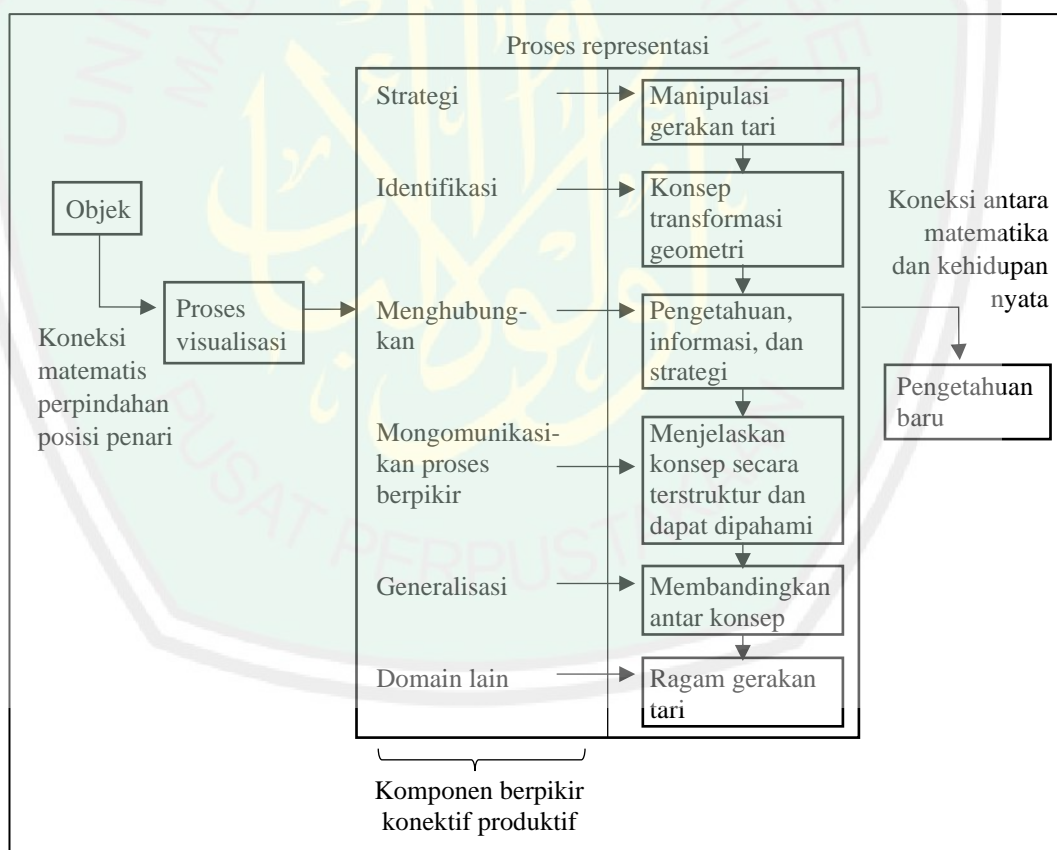
Pada tahap formulasi, berdasarkan temuan pada Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif visual cenderung memunculkan perilaku mengomunikasikan apa yang dibayangkan dalam bentuk konsep tertulis dan sketsa perpindahan posisi penari tergambar. Dengan demikian siswa tersebut melewati proses menggambarkan pada berpikir visual yakni memiliki kemampuan untuk mengekspresikan pikiran dan ide dengan menggunakan gambar visual untuk berkomunikasi (Daniels, 1958).

Pada tahap rekonstruksi, berdasarkan temuan pada Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif visual cenderung memunculkan perilaku melihat video untuk dibayangkan kemudian digambarkan kembali. Dengan demikian setiap proses berpikir siswa tersebut memiliki kecukupan kriteria untuk dikatakan memiliki kemampuan berpikir visual.

B. Berpikir Konektif Produktif Representasi

Secara intuitif, persepsi siswa ketika memproses suatu informasi bergantung pada aspek pengetahuan, pengalaman, dan pembelajaran. Kemudian persepsi yang telah terbentuk akan mengarah pada proses representasi (Solso, dkk, 2014). Hal ini yang membedakan siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif visual dan representasi. Pada dasarnya setiap ciri perilaku berpikir konektif produktif sangat berperan dalam penyelesaian masalah eksplorasi budaya. Sehingga baik komponen perilaku strategi, identifikasi, menghubungkan, generalisasi, dan domain lain keduanya relatif sama. Akan tetapi terdapat perbedaan bahwa siswa yang termasuk

dalam berpikir konektif produktif visual memiliki karakteristik mengomunikasikan proses berpikirnya dengan menggunakan visualisasi. Artinya hanya sebatas menunjukkan bahwa dalam Tari Beskalan Putri Malang terdapat konsep transformasi geometri (Hanninen, 2018). Sedangkan siswa yang termasuk dalam berpikir konektif produktif representasi memiliki karakteristik mengomunikasikan proses berpikirnya dengan menggunakan representasi. Artinya tidak hanya sebatas menunjukkan adanya konsep transformasi geometri, namun dapat menyampaikan interpretasi analitik tertentu dari apa yang ditampilkan secara lebih terstruktur dan dapat dipahami (Hanninen, 2018). Berikut adalah proses representasi yang dialami siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif representasi.



Gambar 5.2 Proses Representasi Berpikir Konektif Produktif

Lebih lanjut Riedesel (dalam Susanti, 2015) memberikan beberapa jenis representasi yang dapat digunakan dalam mengomunikasikan proses berpikir siswa.

Representasi verbal (Rp.Verb) merujuk pada penyajian ide dengan menggunakan bahasa atau tulisan; representasi gambar (Rp.Gbr) merujuk pada penggunaan diagram, tabel, dan grafik; representasi numerik (Rp.Num) merujuk pada penggunaan operasi bilangan; dan representasi aljabar (Rp.Alj) merujuk pada penggunaan simbol sebagai fakta yang meyakinkan. Selanjutnya berdasarkan temuan pada Tabel 4.6, Tabel 4.7, Tabel 4.8, dan Tabel 4.9 dapat dilihat bahwa siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif representasi dapat memunculkan representasi pada setiap tahap pembentukan skema berpikir yakni tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Representasi yang digunakan siswa tersebut akan disajikan dalam Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Representasi Berpikir Konektif Produktif ketika Eksplorasi Budaya

Tahap	Kecenderungan	Representasi
Kognisi	Membangun koneksi antara informasi, pengetahuan, dan cara eksplorasi budaya melalui daftar yang harus dikerjakan dengan membaca lembar instruksi TKMEB dan bersuara	- Rp.Verb - Rp.Gbr
	Membangun koneksi antara informasi dan ide perpindahan posisi penari berdasarkan ide cara eksplorasi budaya dengan melihat video dan bersuara	- Rp.Verb
Inferensi	Membangun koneksi antara ide cara eksplorasi budaya dan pengetahuan yang dimiliki dengan bersuara	- Rp.Verb
	Membangun koneksi antara ide perpindahan posisi penari dan ide strategi penyelesaian dengan bersuara	- Rp.Verb
	Membangun koneksi antara ide perpindahan posisi penari dan ide mempartisi gerakan dengan bersuara	- Rp.Verb
	Membangun koneksi antara pengetahuan yang dimiliki dan informasi pada video dengan bersuara dan menggambar dalam koordinat kartesius	- Rp.Verb - Rp.Gbr
Formulasi	Membangun koneksi antara strategi penyelesaian dan ide memilih dari empat konsep transformasi geometri (pengetahuan) dengan menulis konsep	- Rp.Verb
	Membangun koneksi antara ide permisalan, ide alur perpindahan, dan ide memilih dari empat konsep	- Rp.Gbr

	transformasi geometri (pengetahuan) dengan menggambar koordinat kartesius	
	Membangun koneksi antara model interpretasi konsep dan sketsa yang telah dibuat dengan menulis konsep dan menggambar koordinat kartesius.	- Rp.Gbr
	Membangun koneksi antara konsep dan sketsa yang telah ditemukan dengan menulis rumus umumnya secara aljabar beserta operasi bilangan	- Rp.Alj - Rp.Num
Rekonstruksi	Membangun koneksi antara hasil yang diperoleh dan ide melihat video kembali	- Rp.Verb

Berdasarkan Tabel 5.1 dapat dilihat bahwa siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif representasi dapat memunculkan representasi yang beragam. Representasi tersebut sangat berguna untuk mengungkap hubungan dan makna matematika dengan masalah yang dihadapi (Goldin dan Kaput, 1996).



BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian maka kesimpulan yang dapat diambil adalah proses berpikir konektif produktif siswa ketika membangun koneksi matematis melalui eksplorasi Tari Beskalan Putri Malang terjadi dalam empat tahapan pembentukan skema berikut.

1. Tahap kognisi, siswa mampu memahami situasi masalah dan memikirkan arah penyelesaian masalah eksplorasi budaya.
2. Tahap inferensi, siswa mampu mencari informasi yang cocok dan menemukan dasar yang masuk akal untuk merencanakan penyelesaian masalah eksplorasi budaya dengan melakukan klarifikasi atas pengetahuan tentang konsep transformasi geometri.
3. Tahap formulasi, siswa mampu memverifikasi masalah eksplorasi konsep transformasi geometri yang termuat dalam video tari dengan menggunakan kemampuan mengidentifikasi melalui gambar sketsa perpindahan posisi penari.
4. Tahap rekonstruksi, siswa mampu melihat kembali dan mengevaluasi seluruh proses penyelesaian masalah eksplorasi budaya dengan melakukan refleksi pada jawaban yang sudah diperoleh.

Selanjutnya selama proses penyelesaian masalah eksplorasi budaya, siswa konektif produktif memiliki dua karakteristik yang menonjol yakni karakteristik menggunakan visualisasi (berpikir konektif produktif visual) dan karakteristik menggunakan representasi (berpikir konektif produktif representasi).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diuraikan, maka saran yang perlu diperhatikan dan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru, dalam pembelajaran geometri transformasi sebaiknya memperhatikan proses berpikir siswa yang memiliki kemampuan berpikir konektif produktif. Karena kemampuan ini dapat mengantarkan siswa untuk menyelesaikan masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, khususnya pada tari tradisional.
2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengungkap lebih dalam terkait faktor yang menyebabkan siswa dengan kemampuan berpikir konektif produktif visual tidak sampai pada kemampuan berpikir konektif representasi.

DAFTAR RUJUKAN

- Baki, A., Catlioglu, H., Costu, S., & Birgin, O. (2009). Conceptions of High School Students about Mathematical Connections to The Real-Life. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1402–1407. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.247>
- Bartlett. (1932). *Remembering*. London: Cambridge University Press. http://pubman.mpdl.mpg.de/pubman/item/escidoc:2273030:5/component/escidoc:2309291/Bartlett_1932_Remembering.pdf
- Barton, W. D. (1996). *Ethnomathematics: Exploring Cultural Diversity in Mathematics*. Disertasi. The University of Auckland.
- Businskas, A. M. (2008). *Conversations about Connections: How Secondary Mathematics Teachers Conceptualize and Contend with Mathematical Connections*. Disertasi. Simon Fraser University.
- Daniels, S. (1958). *Visual Learning and Teaching: An Essential Guide for Educators K–8*. Minneapolis: Free Spirit Publishing Inc. <https://books.google.co.id/books?id=hB3RDwAAQBAJ&pg=PT50&dq=decoding+visual+thinking&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwjsn8z3nNntAhXFibcAHYl-AuoQuwUwAXoECAUQCQ#v=onepage&q=decodingvisual+thinking&f=false>
- Depdiknas. (2006). *Permendiknas No 22 Tahun 2016 tentang Standar Isi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia.
- Eli, J. A., Schroeder, M. J. M., & Lee, C. W. (2011). *Exploring Mathematical Connections of Prospective Middle-Grades Teachers Through Card-Sorting Tasks*. 297–319. <https://doi.org/10.1007/s13394-011-0017-0>
- Freitas, E. D., Sinclair, N., & Coles, A. (2017). *What Is a Mathematical Concept?* New York: Cambridge University Press. https://books.google.co.id/books?id=yM8oDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=mathematical+concept&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwil1pj704DoAhW_ILcAHU5fA6gQ6AEIKTAA#v=onepage&q=mathematical+concept&f=false
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1974). *Principles of Instructional Design* (Holt, Rinehart, & Winston (eds.); Fourth Edi). Fort Worth: Harcourt Brace College Publishers.
- Gainsburg, J. (2008). Real-World Connections in Secondary Mathematics Teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(3), 199–219. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9070-8>
- Garcia, J. G., & Flores, C. D. (2018). Intra-Mathematical Connections Made by High School Students in Performing Calculus Tasks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(2), 227–252. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1355994>

- Godino, J. D. (1996). Mathematical Concepts, Their Meanings, and Understanding. *Proceedings of XX Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 1–7.
- Goldin, G. A. (2014). Mathematical Representations. In *Word Problems in Mathematics Education: A Survey* (pp. 409–413). London: Springer Reference. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01130-4>
- Goldin, G., & Kaput, J. (1996). A Joint Perspective on the Idea of Representation in Learning and Doing Mathematics. In *Theories of Mathematical Learning* (pp. 397–430). New York: Routledge Taylor and Francis Group. <https://books.google.co.id/books?id=x2XRiIm-3vAC&pg=RA5-PT182&dq=Theories+of+Mathematical+Learning&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwIjv57XkcbsAhXEbCsKHbnrB04Q6AEwA3oECAUQAq#v=onepage&q&f=false>
- Goldschmidt, G. (1994). On Visual Design Thinking: The Vis Kids of Architecture. *Design Studies*, 15(2), 158–174. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(94\)90022-1](https://doi.org/10.1016/0142-694X(94)90022-1)
- Hanninen, D. (2018). *Images, Visualization, and Representation*. New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190454746.013.12>
- Hayes, J. R. (1973). On The Function of Visual Imagery in Elementary Mathematics. In *Visual Information Processing*. New York: Academic Press, Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-170150-5.50010-x>
- Helsa, Y., & Hartono, Y. (2011). Designing Reflection and Symmetry Learning by Using Math Traditional Dance in Primary School. *IndoMS. J.M.E*, 2(1), 79–94.
- Hidajat, R. (2017). Tari Remo & Tari Beskalan Kajian Strukturalisme Model Levi-Strauss. *Jurnal Terob*, 7(2), 1–22.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and Teaching with Understanding. In *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 65–97). Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=N_wnDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA65&dq=Learning+and+Teaching+with+Understanding&ots=zKYuimyF-P&sig=I-HL9Yn_DY7BhDVvVNDQBXRUHLA&redir_esc=y#v=onepage&q=Learning+and+Teaching+with+Understanding&f=false
- Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. (2012). Thinking and Reasoning: A Reader's Guide. In *The Oxford Handbook of Thinking and Reasoning* (pp. 1–2). New York: Oxford University Press. https://books.google.co.id/books?id=BNdBAGAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=thinking+and+reasoning&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwjmh3LzJnoAhWHbisKHVz_DJsQ6AEINDAB#v=onepage&q=definition&f=false

- In'am, A., Saad, N. S., & Ghani, S. A. (2012). Pembangunan Model Pengajaran dan Pembelajaran Matematik Berasaskan Metakognitif. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 2(1), 23–37.
- Jaijan, W. (2010). The Thai Mathematics Curriculum and Mathematical Connections. *Geometrical Cognition Study Group*. <https://docplayer.net/102978599-The-thai-mathematics-curriculum-and-mathematical-connections-wasukree-jaijan-khon-kaen-university-thailand.html>
- Jonassen, D. H. (2011). *Learning to Solve Problems: A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments*. New York: Routledge Taylor and Francis Group.
- Jonassen, D. H., & Hung, W. (2008). All Problems are Not Equal: Implications for Problem-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 2(2), 6–28.
- Kusuma, D. A., Dewanto, S. P., & Nurani, B. (2017). The Role of Ethnomathematics in West Java (A Preliminary Analysis of Case Study in Cipatujah). *Journal of Physics: Conference Series*, 1–8.
- Kusuma, D. A., Suryadi, D., & Dahlan, J. A. (2019). Improving External Mathematical Connections and Students' Activity Using Ethnomathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032120>
- Liliwari, A. (2002). *Makna Budaya dalam Komunikasi Antarbudaya*. Yogyakarta: PT LKiS Printing Cemerlang. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=cQx2DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA37&dq=budaya+adalah&ots=tcC-mRRO4x&sig=xtivVxLsJoUniPnSffaczE5ypbE&redir_esc=y#v=onepage&q=budaya+adalah&f=false
- Marshall, S. P. (1995). *Schemas in Problem Solving*. New York: Cambridge University Press. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=iKSYrsXe6f0C&oi=fnd&pg=PP1&dq=Schemas+in+Problem+Solving&ots=ABaEXxZYao&sig=LwbQaXkExzjAWPVYfKGadY8uhc0&redir_esc=y#v=snippet&q=Schema+is&f=false
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nita, C. I. R., & Rahayu, S. (2016). Pendidikan Karakter Bagi Anak Usia Sekolah Dasar Melalui Semiotik Gerak Tari Beskalan. *Mimbar Sekolah Dasar*, 1(1), 23–22. <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v1i1.860>
- Nuh, Z. M., & Dardiri. (2017). Etnomatematika dalam Sistem Pembilangan pada Masyarakat Melayu Riau. *Kutubkhanah*, 19(2), 220–238. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/Kutubkhanah/article/view/2552>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results What Students Know and Can Do: Vol. I*. Paris: OECD Publishing.

- Owens, K. (2012). Policy and Practices: Indigenous Voices in Education. *Journal of Mathematics & Culture*, 51–75.
- Panasuk, R. M., & Beyranevand, M. L. (2011). Preferred Representations of Middle School Algebra Students When Solving Problems. *The Mathematics Educator*, 13(1), 32–52.
- Rohendi, D., & Dulpaja, J. (2013). *Connected Mathematics Project (CMP) Model Based on Presentation Media to the Mathematical Connection Ability of Junior High School Student*. 4(4), 17–22.
- Roland, P. E., & Gulyas, B. (1994). Visual Imagery and Visual Representation. *Trends in Neurosciences*, 17(7), 281–287. [https://doi.org/10.1016/0166-2236\(94\)90057-4](https://doi.org/10.1016/0166-2236(94)90057-4)
- Rosa, M., D'Ambrosio, U., Orey, D. C., Shirley, L., Alangu, W. V., Palhares, P., & Gavarrete, M. E. (2016). *Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as A Program*. Hamburg: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-30120-4>
- Rosa, M., & Gavarrete, M. E. (2017). An Ethnomathematics Overview: An Introduction. In *Ethnomathematics and Its Diverse Approaches for Mathematics Education* (pp. 3–19). Hamburg: Springer International Publishing.
- Schleicher, A. (2019). *PISA 2018 Insights and Interpretations* (pp. 1–63). Paris: OECD Publishing.
- Schroeder, T. L. (1993). Mathematical Connections: Two Cases from an Evaluation of Students' Mathematical Problem Solving. *The NCTM Research Pression*, 1–15.
- Sierpinska, A. (1994). *Understanding in Mathematics*. London: Falmer Press. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=aBcQc5QKn9oC&oi=fnd&pg=PR7&dq=understanding+in+mathematics+sierpinska&ots=tRfBpHNvZv&sig=gF0D2kUVcOr-moDkNxlwaOYia20&redir_esc=y#v=onepage&q=mathematical object&f=false
- Simon, M. A. (2017). Explicating Mathematical Concept and Mathematical Conception as Theoretical Constructs for Mathematics Education Research. *Educational Studies in Mathematics*, 94(2), 117–137. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9728-1>
- Sinclair, N., & Bruce, C. D. (2015). New Opportunities in Geometry Education at The Primary School. *ZDM Mathematics Education*, 47(3), 319–329. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0693-4>
- Singletary, L. M. (2012). *Mathematical Connections Made in Practice: An Examination of Teachers' Beliefs and Practices*. Disertasi. The University of Georgia.
- Solso, R. L., Maclin, O. H., & Maclin, M. K. (2014). *Cognitive Psychology*. Edinburgh Gate: Pearson Education Limited.

- Sunardi, C. (2010). Making Sense and Senses of Locale through Perceptions of Music and Dance in Malang. *Asian Music*, 41(1), 89–126.
- Susanti, E. (2015). *Proses Berpikir Siswa dalam Membangun Koneksi Ide-ide Matematis pada Pemecahan Masalah Matematika*. Disertasi. Universitas Negeri Malang.
- Susanti, E., Ulum, M. M., Turmudi, & Maskub. (2021). The Model of Ethnomathematics for High Schools Based on The Dancers Position Movement of Beskalan Putri Malang Dance. *Advances in Social Science, Education, and Humanities Research (ASSEHR)*, 529, 167–174. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210421.024>
- Tasni, Nurfaida, Nusantara, T., Hidayanto, E., & Sisworo. (2019). Anticipating Failure of Students' Productive Connective Thinking Transformation in Solving Mathematical Problems. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(9), 392–400.
- Tasni, Nurfaida, Saputra, A., & Adohar, O. (2020). Students' Difficulties in Productive Connective Thinking to Solve Mathematical Problems. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 13(1), 33–48. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v13i1.371>
- Tasni, Nurfaidah, Nusantara, T., Hidayanto, E., Sisworo, S., & Susanti, E. (2019). The Construction of Student Thinking Transformation: From Simple Connectivity to Productive. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032094>
- Tasni, Nurfaidah, & Susanti, E. (2017). Membangun Koneksi Matematis Siswa dalam Pemecahan Masalah Verbal. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 103–116. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i1.108>
- Turmudi, & Susanti, E. (2018). Cognitive Process Students in Mathematical Problem Solving in Productive Connectivity Thinking. *Advances in Social Science, Education, and Humanities Research (ASSEHR)*, 160, 319–323. <https://doi.org/10.2991/incomed-17.2018.68>
- Turmudi, & Susanti, E. (2020). Productive Connective Thinking Scheme in Mathematical Problem Solving. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 28(1), 293–308.
- Vergnaud, G. (1994). Multiplicative Conceptual Field: What and Why? In *The Development of Multiplicative Reasoning in the Learning of Mathematics* (pp. 41–60). Albany: State University of New York Press.
- Walker, C. M., Winner, E., Hetland, L., Simmons, S., & Goldsmith, L. (2011). Visual Thinking: Art Students Have an Advantage in Geometric Reasoning. *Creative Education*, 02(01), 22–26. <https://doi.org/10.4236/ce.2011.21004>
- Yosopranata, D., Zaenuri, & Mashuri. (2018). Mathematical Connection Ability on Creative Problem Solving with Ethnomathematics Nuance Learning Model. *UNNES Journal of Mathematics Education*, 7(2), 108–113. <https://doi.org/10.15294/ujme.v7i2.25399>

- Zhang, W., & Zhang, Q. (2010). Ethnomathematics and Its Integration within the Mathematics Curriculum. *Journal of Mathematics Education*, 3(1), 151–157.
- Zimmermann, W., & Cunningham, S. (1991). Editors Introduction: What Is Mathematical Visualization. In *Visualization in Teaching and Learning Mathematics* (pp. 1–7). Washington DC: Mathematical Association of America.



Lampiran 1: Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM MAGISTER
Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id>. email : fitk@uin_malang.ac.id

Nomor : 1475/Un.03.1/TL.00.1/09/2020 05 Oktober 2020
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala MAN Kota Batu
di
Batu

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan tesis mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Moh. Miftakhul Ulum
NIM : 18810002
Program Studi : Program Studi Magister Pendidikan
Matematika
Pembimbing : 1. Dr. Elly Susanti, M.Sc
2. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D
Semester - Tahun Akademik : Ganjil - 2020/2021
Judul Tesis : **Berpikir Konektif Produktif Siswa dalam Membangun Koneksi Matematis melalui Eksplorasi Budaya Tari Beskalan Putri Malang**
Lama Penelitian : **Oktober 2020** sampai dengan **November 2020** (2 bulan)

diberi izin untuk melakukan penelitian di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan,


Dr. H. Agus Maimun, M.Pd
NIP. 19650817 199803 1 003

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika
2. Arsip

Lampiran 2: Surat Bukti Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BATU
MADRASAH ALIYAH NEGERI**

Jalan Patimura Nomor 25 Kota Batu 65315
Telepon (0341) 5103302 – (0341) 592185
e-mail : manbatu@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : B-175/Ma.13.36.01/PP.00.6/12/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Madrasah Aliyah Negeri Batu, menerangkan bahwa :

Nama : Moh. Miftakhul Ulum
NIM : 18810002
Prodi : PPS/Pendidikan Matematika
Fak/Univ. : F-Tarbiyah/Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Bahwa benar Mahasiswa tersebut diatas telah melakukan penelitian mulai bulan Oktober sampai dengan Nopember 2020, berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan data tesis yang berjudul "Berpikir Konektif Produktif Siswa dalam Membangun Koneksi Matematis melalui Ekplorasi Budaya Tari Beskalan Putri Malang".

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 17 Desember 2020
Kepala



Rahadi

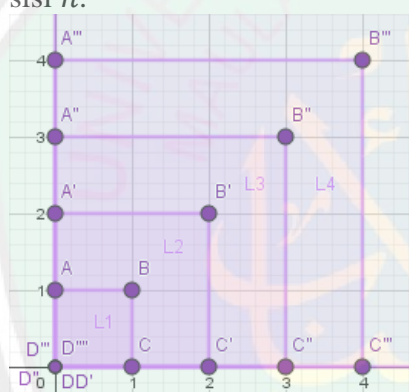
Lampiran 3: Tes Pengetahuan Awal (TPA)

PETUNJUK

1. Tuliskan nama lengkap, kelas, dan asal sekolah pada lembar jawaban.
2. Bacalah soal dengan teliti.
3. Soal terdiri dari tiga butir pertanyaan.
4. Tuliskan jawaban tes dengan jelas dan terperinci.
5. Jika terdapat kesalahan dalam menjawab, siswa hanya diperkenankan untuk mencoret yang tidak perlu. (Jangan pakai penghapus atau tipe-x)
6. Waktu mengerjakan adalah 15 menit.
7. Jika terdapat pertanyaan yang kurang jelas dapat ditanyakan kepada pengawas.
8. Tes ini sepenuhnya digunakan untuk keperluan penelitian. Artinya hasil yang diperoleh tidak berpengaruh pada penilaian guru mata pelajaran.

SOAL

Perhatikan bahwa $L_1, L_2, L_3, L_4, \dots, L_n$ menyatakan luas persegi dengan panjang sisi n .



Amati gambar di atas! Kemudian asumsikan bahwa

J_1 adalah L_1

J_2 adalah $L_1 + L_2$

J_3 adalah $L_1 + L_2 + L_3$

J_4 adalah $L_1 + L_2 + L_3 + L_4$, seterusnya sampai berlaku pola umumnya adalah

$$J_n = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + \dots + L_n$$

Selanjutnya lengkapi tabel di bawah ini!

n	Luas Persegi (L_n)	Jumlah Luas Persegi (J_n)
1	1	1
2	4	5
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
n		

Lampiran 4: Tes Koneksi Matematika Eksplorasi Budaya (TKMEB)

PETUNJUK UMUM

1. Tuliskan nama lengkap, kelas, dan asal sekolah pada lembar jawaban.
2. Tuliskan jawaban tes dengan jelas dan terperinci.
3. Jika terdapat kesalahan dalam menjawab, maka siswa hanya diperkenankan untuk mencoret dengan satu garis. (Jangan pakai penghapus atau tipe-x)
4. Jika terdapat pertanyaan yang kurang jelas, maka siswa dapat bertanya kepada pengawas tes.
5. Hasil dari tes tidak berpengaruh pada penilaian guru mata pelajaran.

PETUNJUK KHUSUS

1. Eksplorasi Tari Beskalan Putri Malang yang dilakukan hanya berfokus pada perpindahan posisi penari (*bukan kepala, tangan, atau anggota badan tertentu lainnya*).
2. Selama mengerjakan soal, siswa diminta untuk mengungkapkan apa yang dipikirkan dengan bersuara lantang. (*Meliputi ide, kosep, langkah-langkah, atau apapun yang digunakan untuk menjawab soal*)

SOAL

Amati video Tari Beskalan Putri Malang yang diberikan.

- Video 1 : *Gerakan 1-8*
- Video 2 : *Gerakan 9-16*
- Video 3 : *Gerakan 17-21*
- Video 4 : *Gerakan 22-26*

Selanjutnya selesaikan pertanyaan berikut dengan menjawab berdasarkan urutan gerakan tari.

1. Temukan konsep transformasi geometri dalam video 1, 2, 3, dan 4!
2. Berdasarkan jawaban no. 1, gambarkan sketsa perpindahan posisi penari dalam koordinat kartesius!
3. Berdasarkan jawaban no. 2, tuliskan konsep transformasi geometri yang Anda temukan ke dalam rumus matematika!
4. Cek kembali konsep transformasi geometri yang anda temukan kemudian berikan kesimpulan tentang keterkaitan matematika dengan Tari Beskalan Putri Malang!

SIMULASI



Video simulasi eksplorasi konsep matematika pada Tari Chacarera Argentina

1. GEJUG ENTRAN



Instrumen TKMEB berbantuan video Tari Beskalan Putri Malang

PUSAT PERPUSTAKAAN

Lampiran 5: Lembar Validasi Instrumen

LEMBAR VALIDASI

Jenis Instrumen : Tes tulis (berdasarkan video tari)

Materi : Transformasi geometri

Peneliti : Moh. Miftakhul Ulum

Nama Validator : Prof. Dr. Toto Nusantara, M.Si

Instansi : Universitas Negeri Malang

A. Judul Penelitian

Berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya tari beskalan putri malang.

B. Tujuan

Untuk mendeskripsikan proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis pada tari beskalan putri malang.

C. Petunjuk

1. Berilah tanda cek (\surd) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

Skor	Keterangan
1	Kurang
2	Cukup
3	Baik
4	Sangat baik

2. Untuk menentukan kesimpulan dari seluruh aspek penyekoran, dimohon bapak/ibu mengisi titik-titik pada kolom skor rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:

S_R = Persentase skor rata-rata hasil validasi

S_T = Skor total hasil validasi dari masing-masing validator

S_M = Skor maksimal total skala penilaian

3. Apabila ada komentar/saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada lembar/tempat yang disediakan.

Penilaian terhadap materi soal

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Materi soal sesuai untuk siswa tingkat SMA/MA se derajat				V	
2	Materi soal dapat memunculkan koneksi matematis siswa			V		
3	Kesesuaian materi soal dengan tahapan membangun koneksi matematis			V		
Total Nilai						

Penilaian terhadap konstruksi soal

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda		V			Lihat catatan saya di instrumen
2	Rumus soal menggunakan kalimat tanya atau perintah			V		
3	Rumusan soal terstruktur dengan baik			V		
Total Nilai						

Penilaian terhadap bahasa

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Rumusan soal menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				V	
2	Rumusan soal menggunakan kata-kata yang dikenal siswa				V	
3	Rumusan soal menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami oleh siswa			V		
Total Nilai						

Kesesuaian instrumen dengan tujuan penelitian

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Rumusan soal dapat mendeskripsikan proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis pada tari beskalan putri Malang			V		
Total Nilai						

D. Penilaian umum

$$S_R = \frac{S_T}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \frac{\dots}{\dots} \times 100\%$$

$$S_R = \dots \%$$

Berikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal eksplorasi konsep matematika sebagai instrumen penelitian dengan cara melingkari salah satu pilihan berikut.

1. Layak digunakan
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

E. Komentarisaran

Ada baiknya peneliti memberikan contoh sederhana tentang maksud pertanyaan (dari pengamatan video).

Malang, 2 Nopember 2020
Validator


Prof. Dr. Toto Nusantara, M.Si
NIP. 19671130 199103 1 001

LEMBAR VALIDASI

Jenis Instrumen : Tes tulis (berdasarkan video tari)
Materi : Transformasi geometri
Peneliti : Moh. Miftakhul Ulum
Nama Validator : Dr. Marhayati, M.PMat
Instansi : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

A. Judul Penelitian

Berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis melalui eksplorasi budaya tari beskalan putri malang.

B. Tujuan

Untuk mendeskripsikan proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis pada tari beskalan putri malang.

C. Petunjuk

1. Berilah tanda cek (√) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

Skor	Keterangan
1	Kurang
2	Cukup
3	Baik
4	Sangat baik

2. Untuk menentukan kesimpulan dari seluruh aspek penyekoran, dimohon bapak/ibu mengisi titik-titik pada kolom skor rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:

S_R = Persentase skor rata-rata hasil validasi

S_T = Skor total hasil validasi dari masing-masing validator

S_M = Skor maksimal total skala penilaian

3. Apabila ada komentar/saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada lembar/tempat yang disediakan.

Penilaian terhadap materi soal

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Materi soal sesuai untuk siswa tingkat SMA/MA se derajat				✓	
2	Materi soal dapat memunculkan koneksi matematis siswa				✓	
3	Kesesuaian materi soal dengan tahapan membangun koneksi matematis				✓	
Total Nilai						

Penilaian terhadap konstruksi soal

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
2	Rumus soal menggunakan kalimat tanya atau perintah				✓	
3	Rumusan soal terstruktur dengan baik				✓	
Total Nilai						

Penilaian terhadap bahasa

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Rumusan soal menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓	
2	Rumusan soal menggunakan kata-kata yang dikenal siswa			✓		
3	Rumusan soal menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami oleh siswa			✓		
Total Nilai						

Kesesuaian instrumen dengan tujuan penelitian

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Rumusan soal dapat mendeskripsikan proses berpikir konektif produktif siswa dalam membangun koneksi matematis pada tari beskalan putri Malang				✓	
Total Nilai						

D. Penilaian umum

$$S_R = \frac{S_T}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \frac{\dots}{\dots} \times 100\%$$

$$S_R = \dots \%$$

Berikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal eksplorasi konsep matematika sebagai instrumen penelitian dengan cara melingkari salah satu pilihan berikut.


1. Layak digunakan
- ② Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

E. Komentar/saran

Perbaiki instrumen soal dengan saran yang terdapat dalam naskah soal.

Malang, 14 Oktober 2020

Validator


 DR. MARHAYATI, M.PMat
 NIP. 19771026200312003

Lampiran 6: Lembar Wawancara Semi Terstruktur

PEDOMAN WAWANCARA SEMI TERSTRUKTUR

Nama : Moh. Miftakhul Ulum
 Judul Penelitian : Berpikir Konektif Produktif Siswa dalam Membangun Koneksi Matematis Siswa Melalui Eksplorasi Budaya Tari Beskalan Putri Malang

No	Pembentukan Skema	Pertanyaan Peneliti
1	Tahapan kognisi; Memahami situasi masalah dengan memikirkan arah pemecahan masalah.	a. Apakah sebelumnya kamu sudah pernah melakukan eksplorasi konsep matematika? b. Apakah kamu bisa memahami pertanyaan pada soal tersebut? Coba jelaskan! c. Apakah kamu mengalami kesulitan dalam menjawab soal? Jika ada pada bagian mana yang menurut kamu terasa sulit? d. Apa saja informasi yang kamu dapatkan dari soal dan video simulasi?
2	Tahapan inferensi; Menemukan informasi yang cocok dan mendasar untuk mengetahui suatu masalah secara logis.	a. Apa saja konsep yang kamu gunakan untuk mengeksplorasi? b. Apa saja rencana yang kamu gunakan untuk menyelesaikan eksplorasi konsep matematika? c. Bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut? d. Apakah kamu terbayangkan alur perpindahan penari dalam pikiran?
3	Tahapan formulasi; Untuk memverifikasi masalah ketika memperoleh pengetahuan dan skema berpikir.	a. Coba ceritakan kembali proses bagaimana kamu dapat menjawab soal tersebut! b. Jika sudah menemukan satu model jawaban, apakah untuk jawaban lainnya disesuaikan? c. Apakah kamu yakin kalau jawabanmu benar semua?
4	Tahapan rekonstruksi; Mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah.	a. Ketika selesai mengerjakan soal, apakah kamu memeriksa kembali hasil jawabanmu? b. Jika ada kesalahan bagaimana kamu mengatasinya?

Lampiran 7: Dokumentasi Penelitian



TKMEB dan *Think Aloud*



Wawancara

LEMBAR JAWABAN

Nama :
 Kelas : XII - MIPA I
 Asal Sekolah : MAN Kota Batu
 Jenis Tes : TES KONEKSI MATEMATIS EKSPLORASI BUDAYA

Video I
 Gerakan I = terjadi translasi
 Gerakan II = translasi dan rotasi
 Gerakan III = rotasi
 Gerakan IV = translasi
 Gerakan V = translasi
 Gerakan VI = (-)
 Gerakan VII = translasi
 Gerakan VIII = -(-)

hitam = sebelum rotasi
 merah = setelah rotasi

$\theta = K$

Hasil Kerja Subjek Penelitian

RIWAYAT HIDUP



Moh. Miftakhul Ulum, lahir di Kabupaten Lamongan pada Tanggal 24 Juli 1994, dengan nama panggilan Ulum, beralamat di Dusun Sawahan Desa Selogabus Kecamatan Parengan Kabupaten Tuban Jawa Timur. Anak pertama dari empat bersaudara, putra bapak Abdul Wahid dan ibu Zulfa Ulyatin.

Pendidikan dasarnya ditempuh di SDN 01 Suciharjo, lulus pada tahun 2006. Setelah itu melanjutkan ke SMPN 2 Bojonegoro dan lulus pada tahun 2009. Pendidikan berikutnya dia tempuh di MA Mamba'us Sholihin Suci Manyar Gresik dan lulus pada tahun 2012. Kemudian dia melanjutkan pendidikannya di tingkat perguruan tinggi Institut Keislaman Abdullah Faqih (INKAFA) Suci Manyar Gresik dengan mengambil Jurusan Pendidikan Agama Islam pada tahun 2012-2013 dalam masa pengabdian. Selanjutnya, pada tahun 2013 dia menempuh kuliah di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang mengambil Jurusan Matematika dan lulus pada tahun 2018. Kemudian di tahun yang sama dia melanjutkan pendidikan ke Program Studi Magister Pendidikan Matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.