



**ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM  
MENYELESAIKAN MASALAH DERET ARITMATIKA  
DIMENSI DUA BERDASARKAN  
KETERAMPILAN 4C-P21**

**TESIS**

Oleh:  
**Mohammad Mukhlis**  
**NIM. 160220101020**

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

**2018**



**ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM  
MENYELESAIKAN MASALAH DERET ARITMATIKA  
DIMENSI DUA BERDASARKAN  
KETERAMPILAN 4C-P21**

TESIS

Oleh:  
Mohammad Mukhlis  
NIM. 160220101020

Dosen Pembimbing I : Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D  
Dosen Pembimbing II : Dr. Hobri, S.Pd, M.Pd

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

**2018**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan. Karya yang sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Ibunda Sophia dan Ayahanda Muksin;
2. Orangtua kedua saya Kyai Salimi, KH. Abdul Hamid Abdullah Yaqien, KH. Muhammad Balya Firjaun Barlaman AS yang telah membimbing dalam hal ilmiah, amaliyah, dan alamiyah, serta senantiasa mendoakan setiap waktu dan kami harapkan barokahnya;
3. Bapak dosen pembimbing I dan pembimbing II, sabar dalam membimbing dengan segala kekurangannya, memberikan ilmu yang tak ternilai, dan inspirasi dalam proses thobul ilmi ;
4. Kakakku Abd. Rahman, Mbakku Nurul Aini, dan Adikku Ni'matus Sholihah penyemangat thobul ilmi;
5. Bapak dan Ibu guruku sejak SD sampai SMA serta dosen-dosen yang telah mencurahkan ilmu, membimbing, dan kasih sayangnya dengan tulus ikhlas;
6. Almamaterku tercinta Universitas Jember, khususnya Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) yang telah memberikan banyak pengetahuan, pengalaman, dan sebuah makna kehidupan;
7. Saudara-saudari Magister Pendidikan Matematika 2016 yang telah memberikan pengalaman dan ilmunya yang luar biasa.

**MOTTO**

Bila kau tak tahan menahan lelahnya belajar, maka kau harus tahan menanggung pahitnya kebodohan

**(Syeikh Muhammad Idris As-Syafi'i RA)**

Janganlah hanya puas sebagai penonton dan pembaca sejarah, jadilah pelaku dan bintang sejarah

**(KH. Achmad Siddiq)**

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Mukhlis

NIM : 160220101020

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Deret Aritmatika Dimensi Dua Berdasarkan Keterampilan 4c-P21**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 6 Juni 2018

Yang menyatakan,

Mohammad Mukhlis  
NIM 160220101020

**TESIS**

**ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM  
MENYELESAIKAN MASALAH DERET ARITMATIKA  
DIMENSI DUA BERDASARKAN  
KETERAMPILAN 4C-P21**

Oleh:  
Mohammad Mukhlis  
NIM. 160220101020

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D  
Dosen Pembimbing II : Dr. Hobri, S.Pd, M.Pd

**HALAMAN PENGAJUAN**

**ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN  
MASALAH DERET ARITMATIKA DIMENSI DUA BERDASARKAN  
KETERAMPILAN 4C-P21**

**TESIS**

diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Pasca Sarjana Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama : Mohammad Mukhlis  
NIM : 160220101020  
Tempat, Tanggal Lahir : Lumajang, 3 Januari 1991  
Jurusan/Program : Magister P.MIPA/Pendidikan Matematika

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

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

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

**HALAMAN PENGESAHAN**

Tesis berjudul “**Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Deret Aritmatika Dimensi Dua Berdasarkan Keterampilan 4C-P21**” telah diuji dan disahkan pada :

hari : Rabu

tanggal : 6 Juni 2018

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

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

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

Anggota I

Anggota II

Anggota III

Dr. Susanto, M.Pd.  
NIP. 19630616 198802 1 001

Dr. Muhtadi Irvan, M.Pd.  
NIP. 195409171980101002

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

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

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

## RINGKASAN

**Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Deret Aritmatika Dimensi Dua Berdasarkan Keterampilan 4C-P21”;** Mohammad Mukhlis, 160220101020; 2018; 155 halaman; Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu komponen dari kerangka keterampilan di abad 21. Kemampuan berpikir kritis memiliki peran penting bagi siswa dalam mengkonstruksi kemampuan siswa dan menemukan alternatif terbaik dalam memecahkan masalah. Berkaitan dengan materi deret aritmatika dimensi dua, berpikir tingkat tinggi merupakan proses berpikir yang meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Untuk dapat mengaplikasikan deret aritmatika, menjustifikasi sebuah bentuk pola, serta menggeneralisasi dan membuat pola baru, siswa terlebih dahulu harus menguasai tingkatan awal dalam berpikir yaitu mengingat, memahami, dan menerapkan baris deret aritmatika. Siswa tidak hanya sekedar menguasai tingkatan awal dalam berpikir tersebut, namun membutuhkan kemampuan berpikir kritis yang mumpuni untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang disajikan.

Penelitian ini merupakan deskriptif kualitatif dan bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis pada siswa kelas XI SMA. Penentuan subyek tersebut disesuaikan dengan topik kajian penelitian yaitu deret aritmatika. Dalam penelitian ini, subyek yang perlu dikontrol adalah tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah deret aritmatika dimensi dua. Pemilihan subyek penelitian ini dimulai dengan penetapan kelas dan konsultasi dengan guru pengampu mata pelajaran.

Berdasarkan hasil kemampuan berpikir kritis berdasarkan HOTS P21 dikonsultasikan kepada guru pengampu mata pelajaran untuk mendapatkan informasi tentang subyek terkait kemampuan dalam mengemukakan pendapat secara lisan maupun tulisan. Dari hasil pengelompokan kemampuan berpikir

kritis, konsultasi, dan informasi, maka selanjutnya menentukan 2 siswa LOTS, 3 MOTS, dan 2 HOTS.

Hasil analisis kemampuan berpikir kritis siswa yang termasuk kategori LOTS memiliki kemampuan *reason effectively* dan *use system thinking* karena pada kemampuan *make judgement and desicions*, subyek kesulitan menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim dan keyakinan. Analisis kemampuan berpikir kritis siswa yang termasuk kategori MOTS memiliki kemampuan *reason effectively*, *use system thinking*, dan *make judgement and desicions*. Sedangkan pada proses *solve-problem*, salah satu subyek mampu dan dua subyek bemum mampu memecahkan masalah pada kategori membuat pola baru yang berbeda dari pola yang disajikan pada lembar kerja siswa. Ananlisis kemampuan berpikir kritis pada siswa berkemampuan HOTS memiliki kemampuan lengkap mulai dari *reason effectively*, *use system thinking*, *make judgement and desicions*, sampai *solve-problem*. Terbukti dari hasil penyelesaian subyek pada permasalahan gabungan pola dimana nilai d telah ditentukan. Pada proses *solve-problem*, subyek memilih untuk memecahkan masalah non-familiar dengan mengandalkan kemampuan mengeneralisasi berdasarkan pengetahuan dan informasi yang diketahui sebelumnya sehingga subyek mampu membuat pola baru.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat diselesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Open Ended* Berbasis *Collaborative Learning* Dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa”. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pasca sarjana (S2) pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember;
3. Para Dosen Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II serta Dosen Penguji I, Dosen Penguji II, dan Dosen Penguji III yang telah meluangkan waktu guna memberikan bimbingan dalam penulisan tesis ini;
5. Para validator yang telah memberikan bantuan di dalam proses validasi instrumen penelitian, guru bidang studi matematika SMA Muhammadiyah 3 Jember kelas XII IPA 5 yang telah membantu penelitian ini;
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Terima kasih atas segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya diharapkan, semoga tesis ini dapat bermanfaat.

Jember, 6 Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PEMBIMBING .....	v
HALAMAN PEGAJUAN .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN .....	vii
RINGKASAN .....	viii
PRAKATA .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	6
1.6 Kebaruan .....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 P21 .....	7
2.2 Keterampilan SC's .....	8
2.3 Kemampuan Berpikir Kritis .....	12
2.4 Pemecahan Masalah .....	17
2.5 Higher Order Thinking P21 .....	19
2.6 Deret Aritmatika Dimensi Dua .....	20
2.7 Analisis Kemampuan Berpikir Kritis siswa dalam	

Menyelesaikan Masalah Berdasarkan P21 .....	21
2.8 Penelitian yang Relevan .....	27
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	30
3.2 Daerah dan Subyek Penelitian .....	30
3.3 Definisi Operasional .....	31
3.4 Prosedur Penelitian .....	32
3.5 Instrumen Penelitian .....	35
3.6 Metode Pengumpulan Data .....	36
3.6.1 Metode Tes .....	36
3.6.2 Metode Wawancara .....	37
3.7 Metode Analisis Data .....	37
3.7.1 Analisis Validita Instrumen .....	37
3.7.2 Analisis Data Hasil Tes Tertulis .....	39
3.7.3 Analisis Data Hasil Wawancara .....	39
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Kegiatan Pra Penelitian .....	41
4.2 Hasil Penyusunan Instrumen Penelitian .....	43
4.3 Hasil Penelitian Subyek .....	46
4.4 Hasil Penelitian .....	47
4.4.1 Deskripsi subyek S-1 .....	47
4.4.2 Deskripsi subyek S-2 .....	55
4.4.3 Deskripsi subyek S-3 .....	65
4.4.4 Deskripsi subyek S-4 .....	78
4.4.5 Deskripsi subyek S-5 .....	91
4.4.6 Deskripsi subyek S-6 .....	104
4.4.7 Deskripsi subyek S-7 .....	121
4.5 Pembahasan .....	140
4.6 Monograf .....	147
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>148</b>
5.1 Kesimpulan .....	148

5.2 Saran .....	150
DAFTAR PUSTAKA .....	151



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Memasuki abad 21 tantangan dan persaingan di segala aspek kehidupan semakin besar. Teknologi yang semakin canggih dan persaingan tenaga kerja yang semakin ketat mendorong tersedianya sumber daya manusia yang handal, berkualitas dan memiliki keterampilan. Dikatakan sumber daya manusia handal, berkualitas dan memiliki keterampilan apabila memiliki kemampuan atau skill dan pemikiran yang berkembang. Agar menjadi sumber daya manusia yang memiliki pemikiran yang berkembang, seseorang harus memiliki keterampilan khusus dan berbeda dengan abad sebelumnya. kebutuhan tersebut seharusnya bisa diakomodir dalam kurikulum pendidikan dan proses pembelajaran yang menekankan pada siswa agar memiliki keterampilan yang dimaksud. Terkait hal tersebut, P21 (*Partnership 21st Century Learning*) berinisiatif menyusun kerangka pembelajaran abad 21. Kerangka pembelajaran abad 21 yang disusun oleh P21 dalam bidang pendidikan yaitu pembelajaran yang memfokuskan pada empat keterampilan dasar yaitu: 1) berpikir kritis dan pemecahan masalah; 2) berpikir kreatif dan inovatif; 3) kemampuan komunikasi; 4) kemampuan kolaborasi. Keterampilan-keterampilan tersebut wajib dimiliki oleh seseorang guna dapat bersaing di abad 21. Oleh karena itu, dunia pendidikan harus dapat memberikan pembelajaran yang bisa mengembangkan keterampilan tersebut.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Sebagaimana fungsi dan tujuan dari pendidikan nasional yaitu mengembangkan kemampuan dan membentuk karakter serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk mewujudkan hal itu tidak terlepas dari peran matematika.

Pelajaran matematika merupakan salah satu bidang studi yang memiliki peranan penting di dalam kehidupan. Hampir semua aspek di dalam kehidupan manusia tidak luput dari peranan matematika, sehingga pelajaran matematika diberikan dan diajarkan mulai dari jenjang pendidikan dasar hingga menengah atas.

Dalam Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi menyatakan bahwa, tujuan dari mata pelajaran matematika yaitu peserta didik memiliki kemampuan memahami dan mengaplikasikan konsep secara luwes dan tepat, menggunakan penalaran pada pola dan sifat, mengomunikasikan gagasan,, serta pemecahan masalah.

Selaras dengan keterampilan abad 21 yaitu pemecahan masalah. Pemecahan masalah merupakan salah satu tujuan utama dari proses pembelajaran matematika. Pandangan pemecahan masalah sebagai proses utama dalam kurikulum matematika berarti pembelajaran pemecahan masalah mengutamakan proses dan strategi yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Anggo (2011) berpendapat bahwa melalui pemecahan masalah, siswa dapat diarahkan untuk mengembangkan kemampuan dalam mengkonstruksi pola pikir dalam memecahkan masalah non-familiar yang berkaitan dengan matematika, merefleksi pengetahuan dan informasi dalam menerapkan berbagai strategi yang dibutuhkan. Polya (1981) mengembangkan empat langkah pemecahan masalah yaitu memahami masalah atau persoalan, menyusun rencana pemecahan masalah, melaksanakan rencana Pemecahan, dan memeriksa kembali hasil pemecahan. Nugent dan Vitale dalam Fahim & Pezeshki (2012) menjelaskan ada beberapa sintakmatik dalam memecahkan masalah diantaranya: 1) mengidentifikasi masalah; 2) mengeksplorasi alternatif solusi; 3) melaksanakan alternatif atau solusi yang dipilih; 4) mendatangkan suatu hasil yang disebut kesimpulan. Pemecahan masalah tidak hanya ditekankan proses siswa melainkan tentang mengontrol kemampuan berpikir sehingga dapat mengembangkan strategi atau merancang ide yang solutif dalam memecahkan masalah. Dalam memecahkan masalah, siswa akan menghadapi masalah yang familiar atau non-familiar sehingga siswa akan terlatih untuk mereflesi informasi dan pengetahuan yang dimiliki. Huitt (1992) mengklasifikasikan teknik dalam pemecahan masalah

dan pengambilan keputusan secara linear dan serial, lebih terstruktur, lebih rasional dan analitik, dan lebih berorientasi ketujuan. Teknik ini sering dipandang sebagai pemecahan masalah dengan kemampuan berpikir kritis.

Vincent Ruggiero mengartikan bahwa berpikir kritis sebagai segala aktivitas mental yang membantu merumuskan atau memecahkan masalah, membuat keputusan, atau memenuhi keinginan untuk memahami (Johnson, 2007:187 dalam Faturohman: 2012). Menurut Ennis dalam Hassoubah (Mulyana, 2008), “berpikir kritis adalah berpikir secara reflektif dan beralasan yang menekankan pada arguemntasi dan memberikan keputusan dengan segala pertimbangan fakta yang ada.

Menurut John Chaffe, berpikir kritis merupakan proses berpikir sistematis dalam menyelidiki pemecahan masalah. Maksudnya tidak hanya memikirkan dengan sengaja, tetapi juga meneliti bagaimana kita mensisntesikan dengan pendapat orang lain baik dengan bukti ataupun logika. Kemudian Steven (1991) mendefinisikan berfikir kritis sebagai berpikir dengan tepat untuk memperoleh pengetahuan yang relevan dan reliabel.. Berdasarkan pengertian tersebut maka seseorang dikatakan berpikir kritis apabila selektif dalam mengolah informasi, mempertimbangkan menggunakan penalaran, sehingga segala keputusan dapat dipertanggungjawabkan terlebih pada materi yang bersifat eksperimen.

Materi deret aritmatika dimensi dua merupakan materi yang diajarkan pada tingkat mahasiswa khususnya pada mata kuliah kombinatorik. Deret aritmatika dimensi dua merupakan pengembangan dari deret aritmatika biasa atau lebih dikenal dengan baris deret aritmatika karena pola yang yang dibahas hanya satu bentuk saja. Kemudian dikembangkan dengan adanya baris dan kolom pada deret aritmatikanya.

Meskipun materi ini bersifat eksperimen akan tetapi tidak lantas menafikan dasar-dasar aritmatika dan kompetensi pembelajaran di kelas. Maka dari itu penyajian materi ini diberi batasan sehingga siswa mampu memahami secara universal tentang deret aritmatika dimensi dua. Batasan materi yang disajikan hanya terbatas pada bentuk pola tidak sampai rumus fungsi seperti yang disajikan pada tinggkat perguruan tinggi. Berdasarkan kutipan pengertian dan

batasan materi di atas, bahwa materi ini membutuhkan kemampuan tingkat tinggi khususnya dalam membuat mengaplikasikan deret aritmatika, menjustifikasi sebuah bentuk pola, serta menggeneralisasi dan membuat pola baru.

Resnisk (dalam Arends, 2008), bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu non-algoritmik dengan jawaban yang tidak spesifik, soal-soal yang disajikan cenderung kompleks dan memiliki banyak solusi. Selain itu, dalam pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi berpengaruh dalam kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu kemampuan yang perlu dikembangkan di abad 21. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, secara umum ada kesepakatan mengenai kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan proses berpikir yang meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Untuk dapat mengaplikasikan deret aritmatika, menjustifikasi sebuah bentuk pola, serta menggeneralisasi dan membuat pola baru, siswa harus terlebih dahulu menguasai tingkatan awal dalam berpikir yaitu mengingat, memahami, dan menerapkan baris dan deret aritmatika. Siswa tidak hanya cukup sekedar menguasai tingkatan awal dalam berpikir tersebut, namun membutuhkan kemampuan berpikir kritis yang mumpuni untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang disajikan.

Berdasarkan uraian dan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Masalah Deret Aritmatika Dimensi Dua Berdasarkan Keterampilan 4C-P21”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah deret aritmatika dimensi dua berdasarkan keterampilan 4C-P21?
- 2) Bagaimanakah monograf dari hasil generalisasi penyelesaian siswa dalam permasalahan deret aritmatika dimensi dua?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah deret aritmatika dimensi dua berdasarkan keterampilan 4C-P21.
- 2) Menyusun monograf dari hasil generalisasi penyelesaian siswa dalam permasalahan deret aritmatika dua dimensi

### 1.4 Manfaat Penelitian

- 1) Bagi siswa, diharapkan dapat membantu agar lebih kritis dalam menyelesaikan soal-soal deret aritmatika, khususnya dimensi dua;
- 2) Bagi guru, sebagai sumber informasi mengenai kemampuan kritis matematis siswa untuk membantu dosen dalam menentukan metode pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan siswa;
- 3) Bagi peneliti, dapat menambah pengalaman dan bekal untuk bersaing dalam dunia pendidikan;
- 4) Bagi peneliti lain, sebagai bahan referensi untuk melakukan penelitian sejenis;
- 5) Bagi pembaca, sebagai literasi mengenai kemampuan berpikir kritis berdasarkan keterampilan 4C-P21

### 1.5 Batasan Penelitian

Mengingat luasnya permasalahan, maka perlu diberi batasan masalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Jember
- 2) Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII SMA Negeri 2 Jember
- 3) Penelitian ini hanya berbatasa pada pokok bahasan deret aritmatika dimensi dua

### 1.6 Kebaharuan

Kebaharuan dari penelitian ini adalah dikajinya tentang keterampilan 4C-P21 yang merupakan kajian cukup menarik dalam berbagai bidang khususnya

dibidang pendidikan. Dalam kajian tersebut menuntut seseorang memiliki keterampilan 4C (*Creative Thinking, Critical Thinking, Collaboration and Communication*). Dalam penelitian akan mengkaji kemampuan berpikir kritis yang merupakan salah satu dari 4C. Dengan subjek penelitian adalah siswa SMA dalam menyelesaikan masalah deret aritmatika dimensi dua.

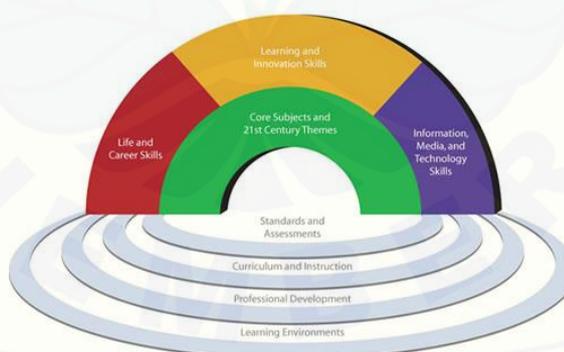


## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 P21

Kecakapan abad 21 menjadi fokus perhatian pemerhati dan praktisi pendidikan. *The North Central Regional Education Laboratory (NCREL)* dan *The Metiri Grup* (2003) dalam (Trisdiono, 2013) mengidentifikasi kerangka kerja untuk keterampilan abad ke-21, yang dibagi menjadi empat kategori: kemahiran era digital, berpikir inventif (menemukan ide baru dan original), komunikasi yang efektif, dan produktivitas yang tinggi.

ATCS (*assesment and teaching for 21<sup>st</sup> century skills*) berpendapat ada empat komponen penting dalam kecakapan abad 21 yaitu cara berpikir, cara bekerja, alat kerja dan kecakapan hidup. Cara berpikir mencakup kreativitas, berpikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan dan belajar. Cara kerja mencakup komunikasi dan kolaborasi. Alat untuk bekerja mencakup teknologi informasi dan komunikasi (ICT) dan literasi informasi. Kecakapan hidup mencakup kewarganegaraan, kehidupan dan karir, dan tanggung jawab pribadi dan sosial. Kerangka kompetensi *21<sup>st</sup> Century Skills* dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Kompetensi *21<sup>st</sup> Century Skills*

Berdasarkan gambar 2.1 terlihat bahwa kompetensi/ kecakapan siswa pada abad 21 antara lain: 1) belajar dan keterampilan inovasi yang mencakup kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, berpikir kreatif dan inovatif, komunikasi, dan kolaborasi; 2) informasi, media dan keterampilan teknologi yang mencakup literasi informasi, literasi media, dan literasi ICT; 3) hidup dan

keterampilan karir yang mencakup fleksibilitas dan adaptasi, inisiatif dan *self-direction*, ketampilan sosial dan lintas budaya, produktivitas dan akuntabilitas, dan kepemimpinan dan tanggung jawab (*Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills, 2002*)

*Educational Testing Service* (ETS) mendefinisikan keterampilan abad ke-21 sebagai pembelajaran kemampuan untuk : 1) mengumpulkan dan/atau mengambil informasi, 2) mengatur dan mengelola informasi, 3) mengevaluasi kualitas, relevansi, dan kegunaan informasi, dan 4) menghasilkan informasi yang akurat melalui penggunaan sumber daya yang ada (Trisdiono, 2013).

Kang, *et al.*, (2012) memberikan kerangka kecakapan abad 21 dalam domain kognitif, afektif, dan budaya sosial. Domain kognitif terbagi dalam sub domain kemampuan mengelola informasi, yaitu kemampuan menggunakan alat, sumberdaya dan ketrampilan inkuiri melalui proses penemuan; kemampuan mengkonstruksi pengetahuan dengan memproses informasi, memberikan alasan, dan berpikir kritis; kemampuan menggunakan pengetahuan melalui proses analitis, menilai, mengevaluasi, dan memecahkan masalah; dan kemampuan memecahkan masalah dengan menggunakan kemampuan metakognisi dan berpikir kreatif.

Domain afektif mencakup sub domain : identitas diri yakni mampu memahami konsep diri, percaya diri, dan gambaran pribadi; mampu menetapkan nilai-nilai yang menjadi nilai-nilai pribadi dan pandangan terhadap setiap permasalahan. Pengarahan diri ditunjukkan dengan menguasai diri dan mampu mengarahkan untuk mencapai tujuan dalam bingkai kepentingan bersama. Akuntabilitas diri ditunjukkan dengan inisiatif, prakarsa, tanggung jawab, dan sikap menerima dan menyelesaikan tanggung jawabnya. Domain budaya sosial ditunjukkan dengan terlibat aktif dalam keanggotaan organisasi sosial, diterima dalam lingkungan sosial, dan mampu bersosialisasi dalam lingkungan.

## **2.2 Keterampilan 4C's**

Berdasarkan “*21st Century Partnership Learning Framework*” 4C's merupakan salah satu komponen dari kerangka keterampilan abad 21. 4C's adalah suatu bagian dari pembelajaran yang melibatkan diri 4 kemampuan dalam otak

manusia yaitu:

### 2.2.1 *Critical thinking and problem solving*

Berfikir merupakan proses kognitif seseorang. Berfikir kritis merupakan kemampuan seseorang untuk menganalisis, menginterpretasikan, mengevaluasi, dan mensistesis informasi. Trilling dan Fadel (2009) menyatakan, keterampilan berfikir kritis mangacu pada kemampuan individu untuk: (a) menalar secara efektif, b) mengajukan pertanyaan dan memecahkan masalah secara tajam, c) menganalisis dan mengevaluasi alternatif pandangan, d) melakukan refleksi proses dan keputusan. Berfikir kritis merupakan kemampuan yang dibutuhkan untuk hidup di era masyarakat ekonomi global.

Berfikir kritis fokus pada analisis yang cermat dari suatu situasi atau masalah dengan sudut pandang baru atau cara yang baru untuk lebih memahami. Aktivitas pada berfikir kritis antara lain: pelacakan sebab akibat, mengklasifikasikan, mendefinisikan, mendeskripsikan, menyanggah, mengevaluasi, menganalisa, dan. berfikir kritis biasanya menerapkan berfikir tingkat tinggi untuk masalah baru, menggunakan penalaran yang sesuai secara efektif untuk menganalisa suatu masalah dan membuat keputusan tentang cara yang paling efektif untuk menyelesaikan masalah. Dalam buku P21 berpikir kritis terbagi beberapa faktor, diantaranya: (1) penalaran efektif, yaitu menggunakan berbagai jenis penalaran (induktif, deduktif, dll) yang sesuai dengan situasi; (2) gunakan sistem berpikir, yaitu menganalisis bagaimana bagian dari keseluruhan berinteraksi satu sama lain untuk menghasilkan hasil keseluruhan dalam sistem yang kompleks; (3) membuat pernyataan dan keputusan, yaitu efektif menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim dan keyakinan, menganalisis dan mengevaluasi poin alternatif utama pandang, sintesis dan membuat hubungan antara informasi dan argumen, menafsirkan informasi dan menarik kesimpulan berdasarkan analisis terbaik, kritis dalam refleksikan pada pengalaman belajar dan proses; memecahkan masalah, yaitu mengatasi berbagai jenis masalah non-familiar dengan cara inovasi; mengidentifikasi dan mengajukan pertanyaan yang signifikan yang memperjelas berbagai titik pandang dan mengarah pada solusi lebih baik.

### 2.2.2 *Creative thinking and innovative*

Kreativitas merupakan unsur dalam belajar yang sangat penting dan harus dipercepat kemajuannya ketika siswa sedang belajar. Kreativitas siswa dapat dipengaruhi oleh guru dan lingkungan belajar yang mampu mengundang siswa untuk bertanya dan membuka pandangan atau ide-ide baru dan pengalaman kesalahan dan kegagalan sebelumnya.

Berfikir kreatif adalah berpikir terbuka dan menemukan banyak kemungkinan. Aktivitas berpikir kreatif antara lain: menanyakan, menyampaikan pendapat, merancang, mengkreasi, menyelesaikan masalah. Proses siswa dalam mengembangkan berfikir kreatif adalah menggunakan pengetahuan dan pemahaman untuk mengkreasikan cara baru agar dapat menemukan solusi untuk masalah dan mengkreasi produk atau layanan baru. Seseorang dikatakan kreatif dan inovatif, jika orang tersebut menggunakan pendekatan baru untuk mendapatkan hasil dan inovasi yang sama atau hasil dan inovasi yang baru. Adapun kriteria dari berpikir kreatif sebagai berikut: (1) pikirkan kreatif; (2) bekerja kreatif dengan lainnya, (3) melaksanakan inovasi.

### 2.2.3 *Communication*

Komunikasi adalah proses menransfer hasil pemikiran kepada orang lain dan menerima kembali hasil pemikiran orang lain. Aktivitas dalam komunikasi antara lain: tukar pikiran, bertanya, mendengarkan secara aktif, menganalisa situasi masalah, berbicara, memilih media komunikasi, membaca, menulis, mengevaluasi pesan, dan menggunakan teknologi. Seseorang dikatakan berkomunikasi secara efektif apabila orang tersebut mampu mengkomunikasikan ide- idenya dalam berbagai bentuk dan konteks untuk tujuan yang luas dan menggunakan berbagai media dan teknologi.

Matematika sangat bagus untuk mengkomunikasikan informasi atau data dalam bentuk gambar, tabel, chart, grafik dan simbol. Proses komunikasi dikembangkan bersama dengan mengajar dan belajar materi matematika bersama-sama dengan keterampilan pemecahan masalah. Pembuktian dalam matematika merupakan unsur penting dalam komunikasi matematika. Argumen

dalam pembuktian merupakan wujud komunikasi. Representasi verbal merupakan bentuk komunikasi ide-ide matematika. Ketika siswa merepresentasikan secara verbal, siswa dapat menyatakan ide-idenya, menginterpretasikan pernyataan dari orang lain, dan membuat argumen. Representasi dalam bentuk gambar, diagram, grafik, dan simbolik dapat memperjelas makna dan membuat komunikasi lebih bervariasi.

Komunikasi tidak dapat dipisahkan dari pemecahan masalah matematika. Selain pemecahan masalah matematika, masalah terbuka juga merupakan alat yang dapat digunakan untuk melatih siswa mengkomunikasikan ide-ide. Dalam menyelesaikan masalah terbuka, siswa dituntut menggunakan banyak cara/strategi dan juga banyak jawab. Pada proses penyelesaian tersebut siswa mengkomunikasikan ide-idenya.

Keterampilan komunikasi dapat dikembangkan dan dilatihkan melalui pembelajaran diantaranya menggunakan model pembelajaran *problem-based learning*, *project-based learning*, dan *cooperative learning*.

#### 2.2.4 *Collaboration*

Keterampilan berkolaborasi mengacu pada kemampuan individu berkolaborasi secara efektif dan bertanggungjawab dengan kelompok yang berbeda ketika berkomunikasi. Kolaborasi adalah kegiatan bekerjasama dengan orang lain untuk mencapai tujuan bersama. Aktivitas kolaborasi antara lain: membangun tim, menyusun tujuan, merencanakan logistik dalam kerja tim, mengelola waktu, curah pendapat, dan menyelesaikan konflik. Berkolaborasi memiliki makna bekerja dengan orang lain secara bertanggungjawab dan secara efektif untuk mengkreasi, menggunakan dan *sharing* pengetahuan untuk mencapai suatu tujuan bersama.

Keterampilan berkolaborasi dapat dikembangkan dan dilatihkan melalui pembelajaran yang bersifat kerja kelompok, diantaranya menggunakan model pembelajaran *problem-based learning*, *project-based learning*, dan *cooperative learning*. Model pembelajaran *project-based learning* mempunyai peran penting dalam mengembangkan aktivitas dalam kolaborasi. Dampak akademik

dan dampak pengiring implementasi *project-based learning* dalam pembelajaran matematika dengan baik, antara lain: menjembatani masalah otentik dunia nyata dengan konsep dan prinsip matematika dan siswa bertanggungjawab untuk merancang dan mengelola belajarnya. Seseorang dikatakan berkolaborasi secara efektif apabila orang tersebut mampu menunjukkan kerjasama secara efektif dan bertanggungjawab dengan tim yang berbeda-beda.

Belajar secara mendasar merupakan aktivitas sosial, baik di sekolah, tempat bekerja atau di lingkungan lain. Ketika seseorang belajar dalam aktivitas sosial, maka mereka akan melakukan komunikasi. Keterampilan komunikasi mengacu pada kemampuan individu untuk berkomunikasi dengan jelas, menggunakan lisan, tertulis, dan bahasa nonverbal. Pada pendidikan, komunikasi difokuskan pada dasar-dasar komunikasi yang baik, yaitu berbicara, menulis, dan membaca sebagai kebutuhan hubungan sosial.

## **2.3 Kemampuan Berpikir Kritis**

### **2.3.1 Definisi Berpikir Kritis**

Kemampuan berpikir kritis merupakan hal yang sangat penting dalam dunia pendidikan saat ini. Di samping diperlukan untuk sukses belajar di jenjang yang lebih tinggi (As'ari, 2014; Starkey, 2004), kemampuan berpikir kritis memungkinkan seseorang membuat keputusan yang lebih baik (Cottrell, 2005), tidak mudah tertipu (Bowell & Kemp, 2002), menunjukkan kinerja yang baik dalam dunia kerja (Starkey, 2004) dan menikmati kedamaian di dunia (As'ari, 2014).

Cottrell (2005) menyatakan hampir setiap orang, menggunakan kemampuan berpikir khususnya berpikir kritis dalam kegiatan sehari-hari. Salaha satu kegiatan yang membutuhkan kemampuan berpikir kritis anatara lain : (1) ketika seseorang dihadapkan dalam permasalahan yang mengharuskan seseorang tersebut mengambil keputusan dari apa yang diketahui, (2) mengambil sikap atau langkah untuk mendeteksi suatu kebenaran, mengemukakan pendapat atau arguemntasi kepada orang lain. Akan tetapi, pemikiran kritis itu tidak harus dilakukan setiap

saat. Kadang kita terlalu menyandarkan keyakinan kita kepada seseorang, dan apapun yang dikemukakannya senantiasa kita percaya tanpa memeriksa lagi kebenarannya. Karena itu, kadang kita berpikir secara kritis, tetapi kadang juga tidak. Karena itu, kita harus bersikap lebih arif dan bijaksana dalam menghadapi permasalahan yang bersifat universal.

Ennis (2011) menyatakan berpikir kritis sebagai berpikir logis dan reflektif yang difokuskan kepada pengambilan keputusan apa yang harus dipercaya atau apa yang harus dilakukan. Dengan berpikir kritis, keputusan yang diambil (memperceyai apa yang diinformasikan, atau melakukan apa yang diperintahkan) harus diperiksa terlebih dahulu kelogisannya. Di samping itu, kegiatan berpikir itu harus dilakukan dengan penuh kesadaran (Innabi, 2003). Semua langkah yang dilakukan dalam pengambilan kesimpulan harus disadari, dinilai, dan diperbaiki manakala diperlukan.

Moon (2008) mengumpulkan berbagai definisi tentang kemampuan berpikir kritis. Salah satu definisi yang disajikannya adalah sebagai berikut.

Critical thinking is the ability to consider a range of information derived from many different sources, to process this information in a creative and logical manner, challenging it, analysing it and arriving at considered conclusions which can be defended and justified.

Tampak bahwa berpikir kritis itu dipandang sebagai kemampuan dalam mengolah informasi secara logis. Orang yang berpikir kritis tampaknya tidak dengan serta merta menerima dan memperceyai kebenaran suatu informasi. Orang yang berpikir kritis senantiasa menantang, menganalisis, dan menilai kebenaran dari informasi tersebut agar kebenarannya bisa dipertahankan dan dipertanggungjawabkan. Orang yang berpikir kritis senantiasa menganalisis informasi dan gagasan dari berbagai sumber secara seksama dan logis (Alfrey & Cooney, 2009). Segala macam klaim, informasi, simpulan, atau pun argumen selalu dianalisisnya terlebih dahulu sebelum memperceyai. Oleh karena itu, terdapat beberapa proses yang dilakukan ketika seseorang berpikir kritis.

Menurut Lai (2011), beberapa keterampilan yang terlibat dalam berpikir kritis

adalah:

- 1) Menganalisis argumen,
- 2) Membuat inferensi (simpulan) menggunakan penalaran induktif atau deduktif,
- 3) Melakukan evaluasi (judging or evaluating), dan
- 4) Membuat keputusan

The Cambridge Assessment (Black, 2008) mengemukakan bahwa proses-proses tersebut adalah sebagai berikut:

- a) Menganalisis argumen (analysing arguments).
- b) Mempertimbangkan kesesuaian dan signifikansi informasi yang diperoleh (judging the relevance and significance of information).
- c) Menilai klaim, simpulan, argumen dan penjelasannya (evaluating claims, inferences, arguments and explanations).
- d) Menghasilkan argumen yang jelas dan koheren (constructing clear and coherent arguments).
- e) Mengambil keputusan yang logis (forming well-reasoned judgements and decisions).

Definisi kerangka P21 (2010) menggunakan beberapa konstruk untuk mengukur kemampuan berpikir kritis, diantaranya sebagai berikut:

1. Bernalar efektif
2. Menggunakan berpikir sistem
3. Membuat keputusan dan kesimpulan
4. Memecahkan Masalah

Berdasarkan uraian definisi beberapa ahli yang dikemukakan di atas, maka peneliti mengacu pada berpikir kritis P21 karena menyesuaikan dengan perkembangan dan isu terkini dibidang pendidikan.

- 1) Reason Effectively, menggunakan berbagai jenis penalaran. berpikir luas untuk mengklarifikasi suatu masalah yang bersifat umum ataupun bersifat khusus guna memperjelas suatu masalah berdasarkan fakta yang sesuai dengan situasi.
- 2) Use Systems Thinking,

- Menguji kebenaran, menguji tentang kebenaran hipotesis dan rancangan pemecahan masalah dengan teori-teori dan orinsip matematis
  - Menganalisis, tindakan memecah-mecah suatu gugus data menjadi beberapa bagian, kemudian mengkorelasi satu sama lain itu dalam suatu hubungan yang bermakna dan bermanfaat untuk memecahkan masalah
- 3) Make Judgments and Decisions,
- a. Efektif menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim dan keyakinan. Kemampuan untuk memilah sebuah informasi ke dalam komponen-komponen sedemikian hingga hirarki dan keterkaitan antar ide dalam informasi tersebut menjadi tampak dan jelas.
  - b. Menganalisis dan mengevaluasi poin utama, kemampuan membuat hipotesis, dan mengkritisi hasil suatu solusi untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya
  - c. Sintesis dan membuat hubungan antara informasi dan argumen, mengkombinasikan elemen-elemen untuk membentuk sebuah struktur yang unik dan system. Dalam matematika, sintesis melibatkan pengkombinasian dan pengorganisasian konsep-konsep dan prinsip-prinsip matematika untuk mengkreasiannya menjadi struktur matematika yang lain dan berbeda dari yang sebelumnya
  - d. Menafsirkan informasi dan menarik kesimpulan berdasarkan analisis terbaik, proses komunikasi melalui lisan atau gerakan antara dua atau lebih pembicara yang tak dapat menggunakan simbol-simbol yang sama, baik secara simultan (dikenal sebagai interpretasi simultan) atau berurutan (dikenal sebagai interpretasi berurutan) dan memberikan suatu konklusi dari solusi terbaik
  - e. Merefleksi pengalaman belajar dan informasi yang diketahui sebelumnya, kemampuan seseorang untuk mampu mereviu, memantau dan memonitor proses solusi di dalam pemecahan masalah. Kemampuan untuk memecahkan berbagai persoalan matematika menuntut melibatkan kemampuan berpikir siswa tingkat tinggi
- 4) Solve Problems,

- a. Mengatasi berbagai jenis masalah non-familiar, kemampuan seseorang dalam memahami suatu permasalahan yang bersifat baru dengan cara mengeneralisasi berdasarkan informasi dan pengetahuan luas
- b. Mengidentifikasi dan mengajukan pertanyaan yang signifikan untuk memperjelas berbagai titik pandang dan mengarah pada solusi terbaik

Kemudian dari beberapa kemampuan, deskripsi dan indikator bisa dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Kemampuan, deskripsi, dan sub kemampuan berpikir kritis

<b>Kemampuan</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Sub Indikator</b>
Reason effectively	Mengklarifikasi dan mengekspresikan dari suatu pengalaman atau informasi yang luas, data, dan penilaian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reason induktif</li> <li>• Reason deduktif</li> </ul>
Use system Thinking	Mengidentifikasi pernyataan yang sebenarnya dengan konsep, pertanyaan, dan deskriptif untuk menyampaikan alasan dan informasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang ide</li> <li>• Menguji kebenaran pemecahan</li> <li>• Identifikasi pendapat</li> </ul>
	Membuat dugaan sementara dan mempertimbangkan setiap informasi dalam membuat konsekuensi dari data, fakta, konsep, dan bentuk lain dari representasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menguji argumen</li> <li>• Menganalisis setiap bagian</li> <li>• Alternatif pendapat</li> </ul>
Make judgment and decisions	Menganalisis dan mengevaluasi poin utama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat hipotesis</li> <li>• Menilai keefektifan</li> </ul>
	Menilai kebenaran suatu representasi dan argumentasi orang lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menilai kepercayaan pendapat</li> <li>• Menilai kualitas pendapat</li> </ul>
	Menafsirkan informasi dan menarik kesimpulan berdasarkan analisis terbaik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan kejelasan argumen</li> <li>• Membuat kesimpulan</li> </ul>
	Sintesis dan membuat hubungan antara informasi dan argumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membandingkan hasil dan argumen</li> <li>• Mengkombinasi</li> </ul>
Solve-problem	Mengatasi berbagai jenis masalah non-familiar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeneralisasi</li> <li>• Strategi alternatif</li> </ul>
	Kesadaran dalam menilai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengajukan</li> </ul>

Kemampuan	Deskripsi	Sub Indikator
	kemampuan analisis, mengevaluasi, dan membuat kesimpulan.	pertanyaan yang signifikan untuk memperjelas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkomparasikan dengan hasil sendiri</li> </ul>

## 2.4 Pemecahan Masalah

### 2.4.1 Definisi Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan proses penting pembelajaran matematika. Pandangan pemecahan masalah sebagai proses inti dan utama dalam kurikulum matematika berarti bahwa pembelajaran pemecahan masalah mengutamakan proses dan strategi yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Adanya suatu masalah umumnya mendorong siswa untuk dapat memecahkan masalah dengan segera namun tidak tahu secara langsung bagaimana menyelesaikannya. Pemecahan masalah sangatlah penting dan membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, namun sebenarnya dipahami melaalui proses pembelajaran. Nugent dan Vitale dalam Fahim & Pezeshki (2012) menjelaskan ada beberapa langkah-langkah dalam memecahkan masalah diantaranya: 1) mengidentifikasi masalah; 2) mengeksplorasi alternatif solusi; 3) melaksanakan alternatif atau solusi yang dipilih; 4) mendatangkan suatu hasil yang disebut kesimpulan. Polya (1981) menyatakan Pemecahan masalah merupakan kemampuan yang bisa diajarkan dan dipelajari. Polya (1981) mengembangkan empat langkah pemecahan masalah yaitu memahami masalah atau persoalan (*understand the problem*), menyusun rencana pemecahan masalah (*make a plan*), melaksanakan rencana pemecahan (*carry out a plan*), dan memeriksa kembali hasil pemecahan (*look back at the completed solution*). Dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah oleh Polya diharapkan siswa dapat lebih runtut dan terstruktur dalam memecahkan masalah matematika. Ide tentang langkah-langkah pemecahan masalah dirumuskan oleh beberapa ahli yaitu John Dewey, George Polya, serta Krulik & Rudnick. Carson (2007) menuliskan langkah-langkah dalam pemecahan masalah menurut beberapa ahli tersebut yang disajikan dalam Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.2 Perbandingan dalam Pemecahan Masalah

<b>Langkah-langkah pemecahan masalah</b>		
<b>George Polya</b>	<b>John Dewey</b>	<b>Krulik and Rudnick</b>
Memahami masalah (Understanding the problem)	Mengenali masalah (Confront Problem)	Membaca (read)
Membuat rencana pemecahan (Devising a plan)	Diagnosis atau pendefinisian masalah (Diagnose or Define Problem)	Mengeksplorasi (explore)
Melaksanakan rencana pemecahan (Carrying out the plan)	Mengumpulkan beberapa solusi pemecahan (Inventory Several Solutions)	Memilih suatu strategi (select a strategy)
Memeriksa kembali (looking back)	Mengetes dugaan (Test Consequences)	Penyelesaian (solve)
		Meninjau kembali dan mendiskusikan (review and extend)

Dari pembahasan di atas, maka peneliti memilih pemecahan masalah yang telah dikemukakan oleh George Polya, yaitu: memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan melakukan pengecekan kembali terhadap langkah yang telah dilaksanakan. Dengan alasan tersebut, pemecahan masalah dapat mudah dipahami dan sangat sederhana, kegiatan yang dilakukan setiap langkah jelas serta eksplisit mencakup semua langkah pemecahan masalah dari pendapat para ahli.

Berikut adalah indikator uraian kemampuan pemecahan masalah berdasarkan tahapan Polya pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Tahap Polya

<b>Tahap Pemecahan George Polya</b>	<b>Indikator</b>
Memahami masalah (Understanding the problem)	Siswa dapat mengidentifikasi masalah dengan menggunakan kemampuan dan informasi yang telah diketahui sebelumnya.
Membuat rencana pemecahan (Devising a plan)	Siswa membuat rancangan yang solutif dan efektif dalam memecahkan masalah
Melaksanakan rencana pemecahan (Carrying out the plan)	Siswa dapat mengaplikasikan rancangan pemecahan masalah dengan baik
Memeriksa kembali (looking back)	Siswa memeriksa kembali hasil dari pemecahan masalah yang telah dilakukan.

## 2.5 Higher Order Thinking Skills (HOTS) P21

### 2.5.1 Definisi higher order thinking skills

Kemampuan berpikir tingkat tinggi didefinisikan sebagai penggunaan pikiran secara lebih luas untuk menemukan tantangan baru. Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini menghendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi baru (Heong dkk, 2011). Berpikir tingkat tinggi adalah berpikir pada tingkat lebih tinggi daripada sekedar menghafalkan fakta atau mengatakan sesuatu kepada seseorang persis seperti sesuatu itu disampaikan kepada kita. Wardana (2010) mengatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir yang melibatkan aktivitas mental dalam usaha mengeksplorasi pengalaman yang kompleks. Reflektif dan kreatif yang dilakukan secara sadar untuk mencapai tujuan, yaitu memperoleh pengetahuan yang meliputi tingkat berpikir analitis, evaluatif, dan mencipta.

Pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi diungkapkan oleh Peter (2012) agar dapat bersaing dalam dunia kerja dan kehidupan pribadi, siswa harus memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif dan kemampuan untuk memecahkan masalah. Berpikir kritis adalah sebuah proses terorganisasi yang memungkinkan siswa mengevaluasi bukti, asumsi, logika, dan bahasa yang mendasari pemikiran orang lain (Johnson, 2007).

Newman and Wehlage (2011) menyatakan bahwa "HOT requires students to manipulate informations and ideas in ways that transform their meaning and implications, such as when students combine facts and ideas in order to synthesize, generalize, explain, hypothesize, or arrive at some conclusion or interpretation.

Dengan HOT siswa akan belajar lebih mendalam, *knowledge is thick*, siswa akan memahami konsep lebih baik. Hal itu sesuai dengan karakter yang substantif untuk suatu pelajaran ketika siswa mampu mendemonstrasikan pemahamannya secara baik dan mendalam. Dengan HOT siswa dapat membedakan ide atau gagasan secara jelas, berargumen dengan baik, mampu memecahkan masalah, mampu mengkonstruksi penjelasan, mampu berhipotesis dan memahami hal-hal kompleks menjadi lebih jelas. Thomas dan Thorne (2011) menyatakan bahwa

bahwa HOT dapat dipelajari, HOT dapat diajarkan pada murid, dengan HOT keterampilan dan karakter siswa dapat ditingkatkan. Selanjutnya dikatakan bahwa ada perbedaan hasil pembelajaran yang cenderung hapalan dan pembelajaran HOT yang menggunakan pemikiran tingkat tinggi.

## 2.6 Deret Aritmatika Dua Dimensi

Aritmatika dipilih karena dalam menyelesaikan masalah-masalah aritmatika membutuhkan kemampuan berpikir kritis. Berikut definisi serta sifat aritmatika dan deret aritmatika yang dipelajari di sekolah.

### a. Definisi

Barisan aritmetika adalah barisan bilangan yang beda setiap dua suku yang berurutan adalah sama. Beda, dinotasikan “ $d$ ” memenuhi pola berikut:

$$d = U_2 - U_1 = U_3 - U_2 = U_4 - U_3 = \dots = U_n - U_{(n-1)}$$

$n$  adalah bilangan asli sebagai nomor suku,  $u_n$  adalah suku ke- $n$ .

### b. Sifat

Jika  $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, \dots, U_n$  merupakan suku-suku barisan aritmetika, rumus suku ke- $n$ . Barisan tersebut dinyatakan sebagai berikut

$$U_n = a + (n - 1) d$$

$a = u_1$  adalah suku pertama barisan aritmetika,  $d$  adalah beda barisan aritmetika.

Sebagai **Definisi**

Deret aritmetika adalah barisan jumlah  $n$  suku pertama barisan aritmetika,  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_{(n-1)}, s_n$  dengan  $s_n = u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_{(n-1)} + u_n$

### c. Sifat

$s_n = u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_{(n-1)} + u_n$  merupakan jumlah suku  $n$  suku pertama barisan aritmetika,

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)d) = \frac{n}{2} (u_1 + u_n)$$

(Kemendikbud, 2014: 202-206)

Terkait dengan definisi dan sifat aritmetika tersebut, kemudian dikembangkan aritmetika dua dimensi yaitu pada baris  $j$  dan kolom  $i$ . Pada penelitian ini, aritmetika yang dimaksud adalah aritmetika dua dimensi ( $i, j$ )

dengan teknik partisi. Simbol yang digunakan yaitu :  $(P_{m,d}^n)$  dimana  $P$  adalah partisi,  $n$  adalah banyak kolom,  $m$  adalah banyak baris, dan  $d$  adalah beda antar deret kolom. Tabel aritmetika dua dimensi berisi barisan aritmetika yang memiliki beda 1. Selain itu, juga menghasilkan deret kolom (jumlah) yang membentuk aritmetika dan memiliki beda ( $d$ ) yang sama antar deret kolomnya.

Pada pola dimensi 2 seperti tabel di bawah,  $i$  menunjukkan posisi suku pada barisan horizontal, sedangkan  $j$  menunjukkan posisi suku pada barisan vertikal.

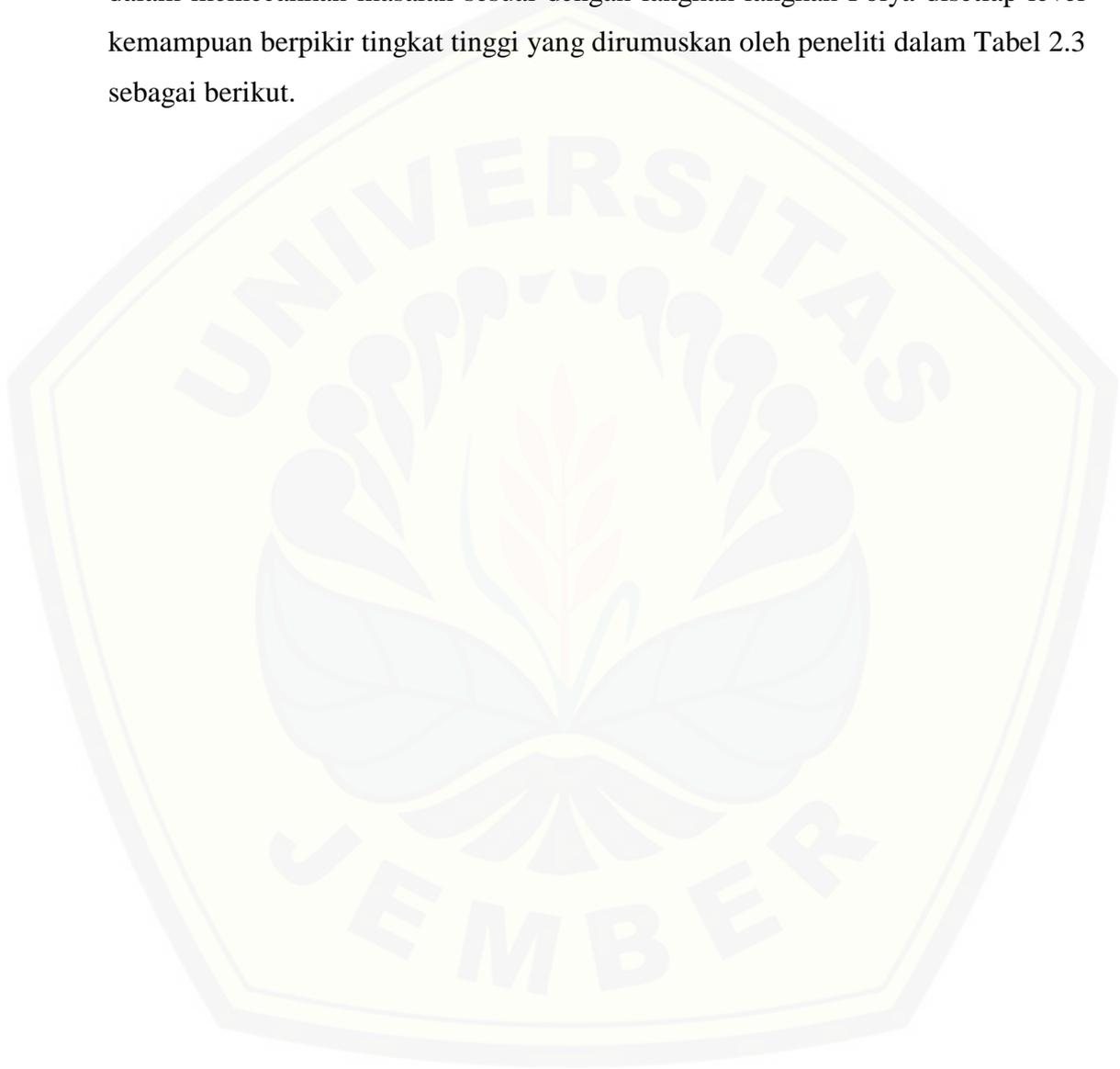
$I \backslash J$	1	2	3	...
1				
2				
...				

Selanjutnya tabel di atas disebut dengan  $P_{m,d}^n(i,j)$ , yang artinya tabel/partisi  $(i, j)$  dengan banyak  $n$  dan  $m$  tertentu, dan memiliki beda  $d$  pada barisannya. Pada tabel 2 dimensi tersebut,  $i$  tergantung pada banyaknya  $n$ , sedangkan  $j$  tergantung pada banyaknya  $m$  yang telah ditentukan. Berikutnya siswa mencoba mengisi tabel dengan bilangan-bilangan untuk menemukan pola deret. Kemudian menjumlahkan bilangan-bilangan di setiap kolom yang nantinya jumlah dari bilangan-bilangan pada setiap kolom tersebut harus membentuk barisan aritmetika.  $P_{m,d}^n$  yang digunakan dalam penelitian ini antara lain  $P_{m,m}^n$ ,  $P_{m,m^2}^n$ , dan  $P_{m,\frac{m}{2}}^n$ .

## 2.7 Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan 4C-P21

Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan 4C-P21 yang akan diamati pada penelitian ini adalah kemampuan yang melibatkan kemampuan berpikir kritis pada setiap level berpikir tingkat tinggi, mencakup kemampuan mengaplikasi, kemampuan mengevaluasi, dan kemampuan mengkreasi. Dengan demikian, pembahasan tentang berpikir kritis

siswa berkaitan dengan pemecahan masalah. Pemecahan masalah pada penelitian ini menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya yaitu memahami masalah, merancang ide, melaksanakan ide, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Berikut adalah indikator berpikir kritis dalam memecahkan masalah sesuai dengan langkah-langkah Polya disetiap level kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dirumuskan oleh peneliti dalam Tabel 2.3 sebagai berikut.



Tabel 2.3 Indikator Berpikir Kritis dalam memecahkan masalah deret aritmatika dimensi dua

Level berpikir tingkat tinggi (HOTS)	Indikator	Langkah pemecahan masalah	Indikator berpikir kritis dalam memecahkan masalah
<b>Lower Order Thinking (LOTS)</b>	1. Siswa menginventarisasi permasalahan terkait aritmatika 2. Siswa mampu mendefinisikan berdasarkan ciri utama	<p><b>Memahami masalah,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan, siswa mampu mengungkap fakta yang ada</li> </ul> <p><b>Membuat rencana pemecahan,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menentukan teorema yang digunakan, siswa tidak mampu mendeteksi</li> </ul> <p><b>Melaksanakan rencana pemecahan,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu mengerjakan soal sesuai rencana awal, siswa tidak mampu mengungkapkan argumen yang jelas</li> </ul> <p><b>Memeriksa kembali,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa tidak mampu</li> </ul>	<p><b>Reason Effectively,</b> Menggunakan berbagai jenis penalaran (induktif, deduktif, dll) yang sesuai dengan situasi</p> <p><b>Use Systems Thinking,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menguji kebenaran suatu pemecahan</li> <li>Menganalisis sebagian kecil dari bagian keseluruhan yang mempunyai korelasi satu sama lain</li> </ul> <p><b>Make Judgments and Decisions,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Belum mampu menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim dan keyakinan dengan baik</li> <li>Kurang tepat dalam menafsirkan informasi dan menarik kesimpulan berdasarkan analisis terbaik</li> <li>Belum mampu mensintesis dan membuat hubungan antara informasi dan argumen</li> </ul>

---

		<p>memeriksa kembali jawaban, siswa tidak mampu menggunakan cara lain, siswa tidak mampu menarik kesimpulan</p>	
<p><b>Middle Order Thinking (MOTS)</b></p>	<p>1. Siswa mampu merencanakan pemecahan guna mencari solusi terbaik</p> <p>2. Siswa mampu mendeskripsikan suatu hasil baik berupa tulisan maupun dengan bahasa lisan</p>	<p><b>Memahami masalah,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan, siswa mampu mengungkap fakta yang ada</li> </ul> <p><b>Membuat rencana pemecahan,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menentukan teorema yang digunakan, siswa mampu mendeteksi</li> </ul> <p><b>Melaksanakan rencana pemecahan,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu mengerjakan soal sesuai rencana awal, siswa kurang mampu mengungkapkan argumen yang jelas</li> </ul> <p><b>Memeriksa kembali,</b></p>	<p><b>Reason Effectively,</b></p> <p>Menggunakan berbagai jenis penalaran (induktif, deduktif, dll) yang sesuai dengan situasi</p> <p><b>Use Systems Thinking,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menguji kebenaran suatu pemecahan</li> <li>Menganalisis setiap bagian dari keseluruhan yang mempunyai korelasi satu sama lain</li> </ul> <p><b>Make Judgments and Decisions,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Efektif menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim dan keyakinan</li> <li>Menganalisis dan mengevaluasi poin utama</li> <li>Sintesis dan membuat hubungan antara informasi dan argumen</li> <li>Menafsirkan informasi dan menarik kesimpulan berdasarkan analisis terbaik</li> <li>Merefleksi pengalaman belajar dan</li> </ul>

---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa tidak mampu memeriksa kembali jawaban, menggunakan cara lain, siswa kurang mampu menarik kesimpulan</li> </ul>	<p>informasi yang diketahui sebelumnya</p> <p><b>Solve Problems,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengatasi berbagai jenis masalah non-familiar</li> <li>Mengidentifikasi dan mengajukan pertanyaan yang signifikan untuk memperjelas berbagai titik pandang dan mengarah pada solusi terbaik</li> </ul>
<b>Higher Order Thinking (HOTS)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu Menentukan struktur yang cocok dan berfungsi dalam menyelesaikan masalah</li> <li>Siswa mampu mendeteksi dan mengkritisi ketidak konsistenan suatu hasil dan keefektifan prosedur yang diterapkan</li> <li>Siswa mampu membuat hipotesis/keputusan berdasarkan kriteria dasar</li> <li>Siswa mampu membuat strategi dengan rancangan yang tepat dalam mengeneralisasi</li> </ol>	<p><b>Memahami masalah,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan, mampu mengungkap fakta yang ada</li> </ul> <p><b>Membuat rencana pemecahan,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menentukan teorema yang digunakan, mampu mendeteksi</li> </ul> <p><b>Melaksanakan rencana pemecahan,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu mengerjakan soal sesuai rencana awal, mengungkapkan argumen</li> </ul>	<p><b>Reason Effectively,</b></p> <p>Menggunakan berbagai jenis penalaran (induktif, deduktif, dll) yang sesuai dengan situasi</p> <p><b>Use Systems Thinking,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menguji kebenaran suatu pemecahan</li> <li>Menganalisis setiap bagian dari keseluruhan yang mempunyai korelasi satu sama lain</li> </ul> <p><b>Make Judgments and Decisions,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Efektif menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim dan keyakinan</li> <li>Menganalisis dan mengevaluasi poin utama</li> <li>Sintesis dan membuat hubungan antara</li> </ul>

---

yang logis

**Memeriksa kembali,**

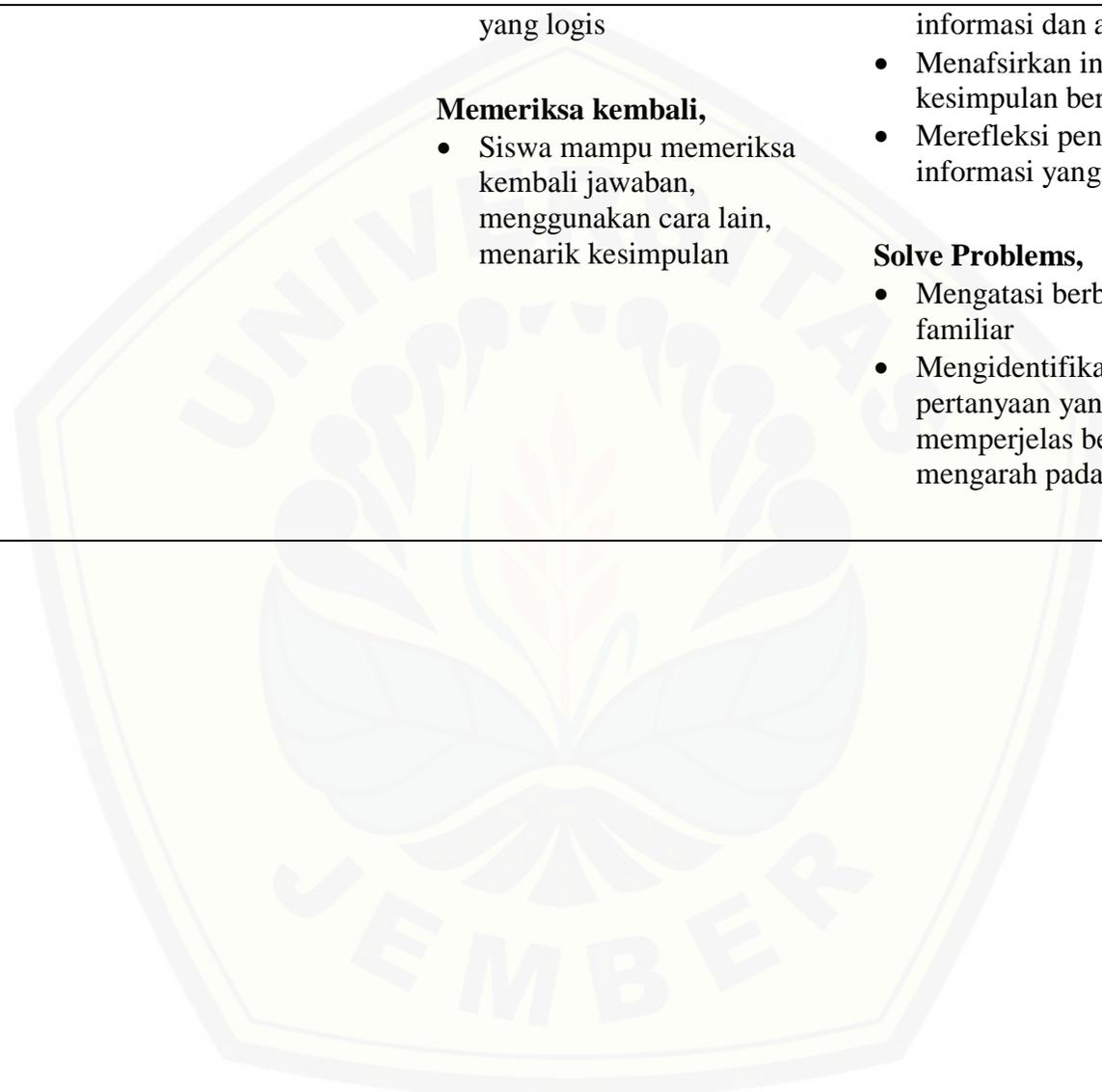
- Siswa mampu memeriksa kembali jawaban, menggunakan cara lain, menarik kesimpulan

informasi dan argumen

- Menafsirkan informasi dan menarik kesimpulan berdasarkan analisis terbaik
- Merefleksi pengalaman belajar dan informasi yang diketahui sebelumnya

**Solve Problems,**

- Mengatasi berbagai jenis masalah non-familiar
  - Mengidentifikasi dan mengajukan pertanyaan yang signifikan untuk memperjelas berbagai titik pandang dan mengarah pada solusi terbaik
- 



## 2.7 Penelitian yang Relevan

### 1) Shazaitul Azreen Rodzalan dan Maisarah Mohamed Saat (2015)

Shazaitul Azreen Rodzalan dan Maisarah Mohamed Saat (2015) dalam artikel *The Perception of Critical Thinking and Problem Solving Skillamong Malaysian Undergraduate Students* bertujuan untuk menyelidiki persepsi siswa tentang keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah mereka dan mengetahui apakah ada perbedaan antara jenis kelamin dan disiplin akademik pada keterampilan ini. Dari 2000 mahasiswa dari enam perguruan tinggi negeri Malaysia menyelesaikan survei ditemukan bahwa mahasiswa yang memiliki pemikiran kritis yang tinggi dan keterampilan pemecahan masalah. Hal ini juga mengungkapkan bahwa siswa laki-laki yang dianggap memiliki pemikiran kritis yang lebih baik dan keterampilan pemecahan masalah.

### 2) Zetriuslita, Rezi Ariawan, Hayatun Nufus (2016)

Penelitian Zetriuslita, Rezi Ariawan, Hayatun Nufus (2016) menghasilkan *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Uraian Kalkulus Integral Berdasarkan Level Kemampuan Mahasiswa*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis mahasiswa berdasarkan level kemampuan. Dari hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa, mahasiswa baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level kemampuan matematis (tinggi, sedang, rendah), sudah memiliki kemampuan menggeneralisasi, namun belum memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep serta belum memiliki kemampuan menganalisis atau mengevaluasi sebuah algoritma.

### 3) A. Agoestanto, YLSukestiyarno and Rochmad (2017)

Penelitian yang dilakukan A. Agoestanto, YLSukestiyarno and Rochmad (2017) dengan judul *Analysis of Mathematics Critical Thinking Students in Junior High School Based on Cognitive Style*. Penelitian ini dilakukan untuk menyelidiki berpikir kritis gaya kognitif siswa. Dari penelitian tersebut ditemukan kemampuan berpikir kritis matematika siswa dengan gaya kognitif FI lebih baik daripada gaya

kognitif FD pada kemampuan inferensi, asumsi, deduksi, dan interpretasi. Sedangkan pada aspek evaluasi argumen, kemampuan berpikir kritis matematika siswa dengan gaya kognitif FD adalah lebih kecil daripada siswa dengan gaya kognitif FI.

**4) Siti Rahmatillah, Hobri, Ervin Oktavianingtyas (2017)**

Siti Rahmatillah, Hobri, Ervin Oktavianingtyas (2017) dengan judul *Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Aritmatika* indikator yang digunakan adalah elemen penalaran (informasi, konsep, gagasan, kesimpulan, dan sudut pandang) dan penalaran standar intelektual (jelas, tepat, hati-hati, relevan, dalam, logis, dan lebar). Tujuan penelitian yang dilakukan adalah mendeskripsikan siswa kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan urutan aritmatika dan pertanyaan seri. Hasil penelitian yang dilakukan, tidak ada subjek yang memenuhi TKBK 4 (Sangat Kritis). Subjek hanya mampu mencapai tingkat kritis (TKBK 3) dan 5 subjek yang lain masih mencapai tingkat kemampuan berpikir kritis yang rendah yaitu 2 subjek termasuk TKBK 2 (cukup Kritis), 1 subjek TKBK 1 (Kurang Kritis) dan 2 subjek TKBK 0 (Tidak Kritis). S1 dan S2 yang diambil dari kelompok siswa berkemampuan awal rendah termasuk dalam TKBK 0 (tidak kritis). Tiga subjek yang diambil dari kelompok siswa berkemampuan awal sedang yaitu S3 termasuk dalam TKBK 1 (kurang kritis), sedangkan S4 dan S5 termasuk dalam TKBK 2 (cukup kritis). S6 yang diambil dari kelompok siswa berkemampuan awal tinggi, termasuk dalam TKBK 3 (kritis).

**5) Alfia, Dafik, Kusno (2018)**

Penelitian Alfia, Dafik, Kusno (2018) dengan judul artikel *The Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Solving the Generalization Problem of Mathematics Series*. Penelitian yang dilakukan yaitu untuk menentukan tingkat keterampilan berpikir kritis siswa. Dari hasil penelitian tersebut ditemukan siswa yang memiliki keterampilan matematika tinggi diklasifikasikan pada tingkat kritis (TKBK 3). Ini menunjukkan bahwa siswa dapat menemukan generalisasi seri. Di

sisi lain, siswa yang memiliki keterampilan matematika sedang diklasifikasikan pada tingkat kritis (TKBK 1). Ini menunjukkan bahwa mereka hanya dapat menemukan rumus  $S_n$  untuk setiap seri, sedangkan siswa dengan keterampilan rendah berada di tingkat tidak kritis (TKBK 0). Itu menunjukkan bahwa mereka hanya mampu menyelesaikan apa yang diketahui dan mengajukan pertanyaan.



### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Menurut Sanjaya (2013: 59), penelitian deskriptif kualitatif adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan secara utuh dan mendalam tentang realitas sosial dan berbagai fenomena yang terjadi di masyarakat baik secara ciri, karakter, sifat, dan model dari fenomena tersebut. Penelitian ini menggunakan data kualitatif kemudian mendeskripsikan data tersebut untuk menghasilkan gambaran yang jelas dan terperinci tentang berpikir kritis berdasarkan P21.

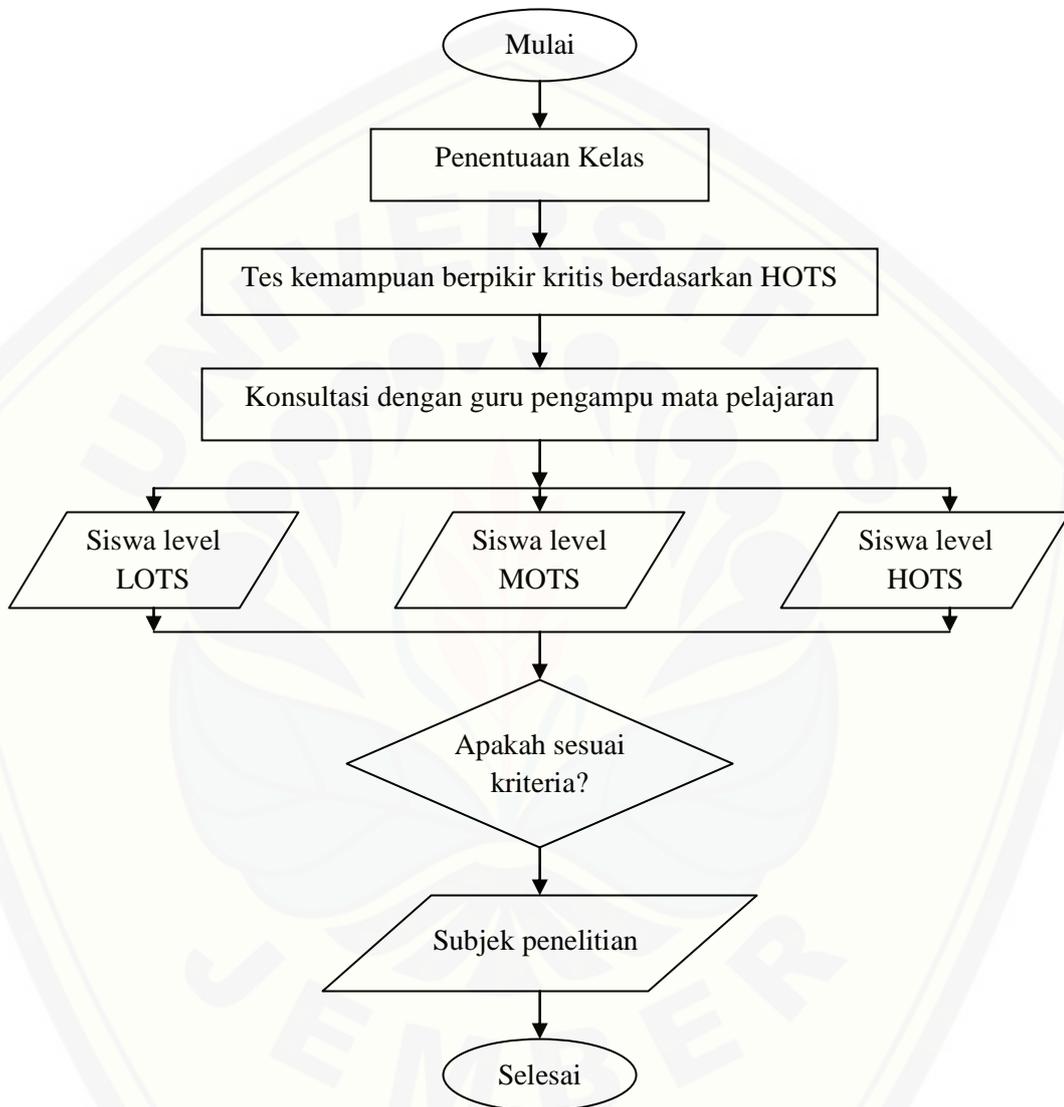
Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif karena data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk rangkaian kata-kata dalam sebuah kalimat (tidak berupa angka), menghasilkan gambaran yang jelas, dan rinci. Pada penelitian ini, akan mendeskripsikan analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah deret aritmatika dimensi dua berdasarkan keterampilan P21 dari hasil tes yang dilakukan siswa.

#### **3.2 Daerah dan Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA. Penentuan subjek tersebut disesuaikan dengan topik kajian peneliti yaitu deret aritmatika. Dalam penelitian ini, subjek yang perlu dikontrol adalah tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah deret aritmatika dimensi dua. Pemilihan subjek penelitian ini dimulai dengan penetapan kelas dan berkonsultasi dengan guru pengampu mata pelajaran tersebut. Peneliti melakukan tes kemampuan berpikir kritis untuk menentukan level pada setiap subjek yang akan diteliti. Tes berpikir kritis disusun berdasarkan Higher Order Thinking Skills (HOTS), dimana setiap levelnya menggambarkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Tes berpikir kritis berdasarkan HOTS berupa essay, dimana semua soal/permasalahan sesuai dengan karakteristik soal HOTS.

Hasil tes kemampuan berpikir kritis berdasarkan HOTS dikonsultasikan kepada guru pengampu mata pelajaran untuk mendapatkan informasi tentang

subjek terkait kemampuan dalam mengemukakan pendapat secara lisan maupun tulisan. Dari hasil pengelompokan kemampuan berpikir kritis, konsultasi, dan informasi dari guru, maka selanjutnya menentukan 1 siswa LOTS, 2 siswa MOTS, dan 1 siswa HOTS.



Gambar 3.1 Diagram penentuan subjek

### 3.3 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan dalam menginterpretasikan terhadap istilah dalam penelitian ini, maka peneliti mendeskripsikan beberapa istilah sebagai berikut:

- Kemampuan berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah,

mengambil keputusan, membujuk, menganalisa asumsi, dan melakukan penelitian.

- b. Pemecahan masalah merupakan proses mengidentifikasi masalah, mengeksplorasi alternatif solusi, melaksanakan alternatif atau solusi yang dipilih, dan mendatangkan suatu hasil yang disebut kesimpulan.
- c. Higher order thinking skill yaitu memberikan pemikiran yang kompleks, tidak ada algoritma untuk menyelesaikan suatu tugas, ada yang tidak dapat diprediksi, menggunakan pendekatan yang berbeda dengan tugas yang telah ada dan berbeda dengan contoh-contoh yang telah diberikan.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah proses melakukan serangkaian aktivitas secara sistematis, yaitu dengan langkah-langkah yang teratur dan runtut. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1) Kegiatan pendahuluan

Tahap pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menentukan daerah penelitian, pengururs ijin penelitian, dan berkoordinasi dengan guru matematika untuk menentukan jadwal pelaksanaan.

#### a. Membuat Tes dan Pedoman Wawancara

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes keterampilan berpikir kritis, dan pedoman wawancara.

Instrumen tes mengandung indikator-indikator berpikir kritis yang akan digunakan untuk mengukur tingkat keterampilan berpikir kritis siswa. Instrumen tes dibuat sendiri oleh peneliti.

Peneliti juga menyusun pedoman wawancara sebagai panduan pertanyaan yang berisi garis-garis besar pertanyaan mengenai hal-hal yang ingin diketahui yaitu keterampilan berpikir kritis siswa.

#### b. Memvalidasi Tes dan Pedoman Wawancara

Memvalidasi tes kemampuan berpikir kritis dan pedoman wawancara dengan cara memberikan lembar validasi kepada dua dosen pendidikan matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember.

Selanjutnya menganalisis data dari lembar validasi tes keterampilan berpikir kritis, dan pedoman wawancara. Jika memenuhi kriteria valid maka dilanjutkan pada prosedur selanjutnya. Namun, jika tidak valid maka akan dilakukan revisi dan uji validitas kembali.

c. Menganalisis Data Hasil Validasi Tes dan Wawancara

Menganalisis data yang diperoleh dari lembar hasil validasi dan kemudian merevisi tes berdasarkan hasil analisis tersebut. Jika soal valid, dilanjutkan ke uji reliabilitas dan jika soal tidak valid maka dilakukan revisi dan uji validitas ahli kembali.

2) Pengumpulan data

Pengumpulan data diperoleh dengan melakukan tes keterampilan berpikir kritis kepada subjek penelitian dan dilakukan wawancara untuk mendalami jawaban tertulis dari tes yang diberikan kepada subjek.

Hasil dari tes hasil belajar juga akan menghasilkan monograf. Monograf yang dimaksud adalah monograf sebuah pola baru dari tes kemampuan berpikir kritis yang berbentuk lembar kerja siswa yang telah disusun oleh peneliti.

3) Penganalisisan data

Pada tahap ini penganalisisan data dilakukan analisis jawaban siswa atas tes kemampuan berpikir kritis dan hasil wawancara.

Analisis ini merupakan tujuan utama dari penelitian, untuk mendeskripsikan tingkat kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan 4C-P21.

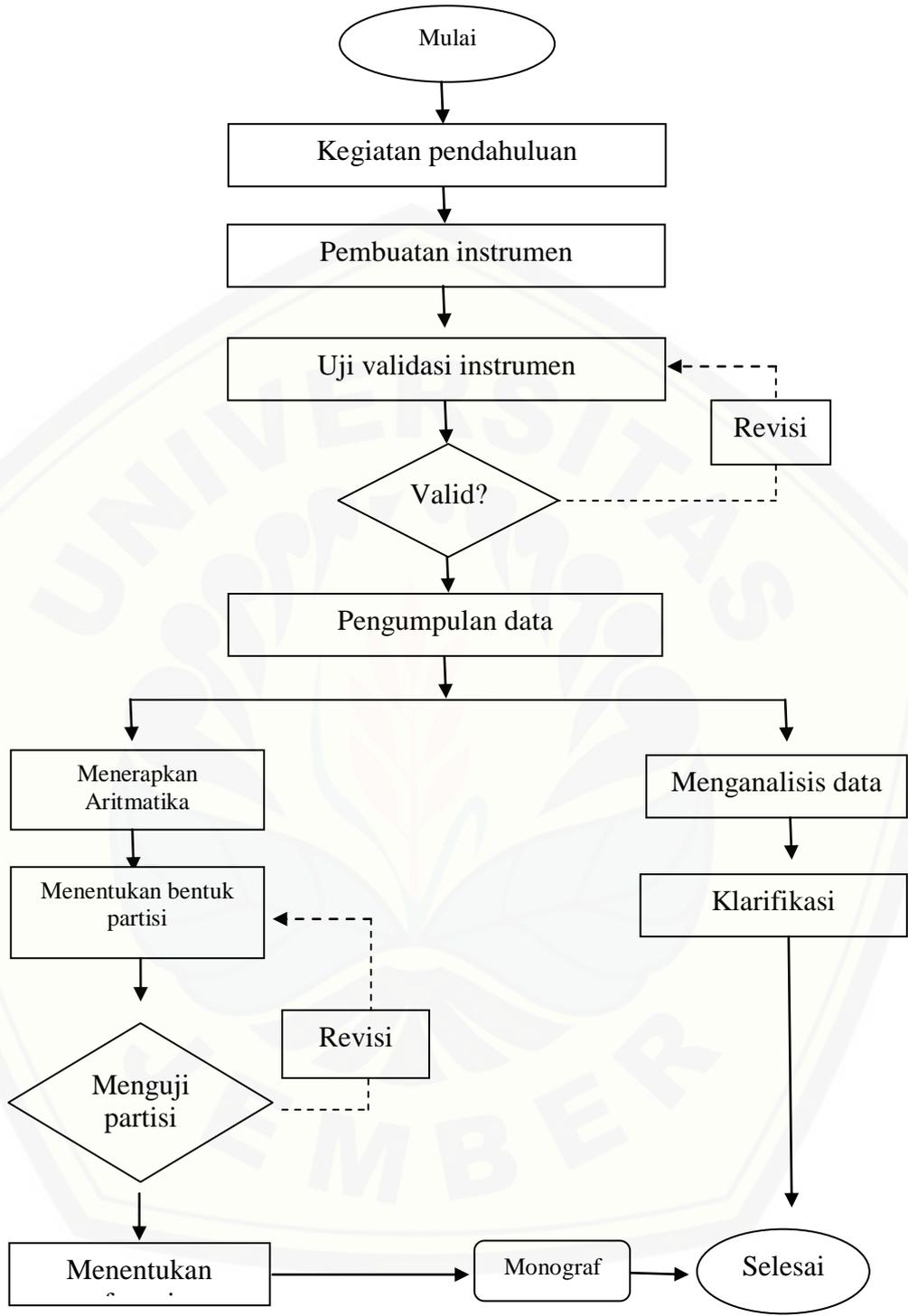
4) Mengklarifikasi hasil analisis data

Mengklarifikasi data diperoleh dari hasil analisis data yang diperoleh dari tes kemampuan berpikir kritis dan hasil wawancara.

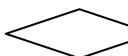
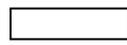
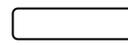
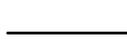
5) Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap akhir yaitu penarikan kesimpulan terhadap hasil analisis data yang telah dilakukan.

Secara ringkas prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Keterangan :

	: kegiatan awal dan akhir		: analisis uji
	: kegiatan penelitian		: monograf
	: alur kegiatan		: siklus, jika diperlukan

### 3.5 Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto (2002: 136), instrument penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan dalam pengumpulan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Adapun instrumen dalam penelitian ini sebagai berikut:

#### a) Peneliti

Pada penelitian ini, peneliti adalah instrumen yang paling utama. Menurut Sugiyono (2014: 372), dalam penelitian analisis deskriptif, salah satu yang menjadi instrumen atau alat penelitian adalah peneliti itu sendiri. Peneliti adalah subjek yang melakukan penelitian. Dalam penelitian ini peneliti sebagai instrumen kunci yang perannya meliputi perencanaan, pengumpul data, penafsir atau penganalisis, dan pelopor dalam penelitian ini.

#### b) Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tes kemampuan berpikir kritis hanya terfokus pada pokok bahasan deret aritmatika dua dimensi yang mengandung indikator berpikir kritis dan bukan prosedur rutin sehingga untuk memperoleh penyelesaiannya diperlukan strategi. Alokasi waktu yang diberikan untuk mengerjakan tes ini adalah 60 menit.

#### c) Penilaian Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Jawaban siswa dari tes yang diberikan akan dikoreksi menggunakan kunci jawaban dan mengacu pada indikator berpikir kritis. Setelah itu, dikategorikan apakah termasuk sangat kritis, cukup kritis, kurang kritis atau tidak kritis menggunakan penjenjangan berpikir kritis.

#### d) Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara merupakan pedoman bagi peneliti dalam melakukan wawancara terhadap siswa. Menurut Arikunto (2002: 202), secara garis besar ada dua macam pedoman wawancara:

1. Pedoman wawancara *tidak terstruktur*, yaitu pedoman wawancara yang hanya memuat garis besar yang akan ditanyakan.

2. Pedoman wawancara *terstruktur*, yaitu pedoman wawancara yang disusun secara terperinci sehingga menyerupai *check-list*.

Pedoman wawancara yang banyak digunakan adalah bentuk “semi structured”. Dalam hal ini maka mula-mula *interviewer* menanyakan serentetan pertanyaan yang sudah terstruktur, kemudian satu per satu diperdalam dalam mengorek keterangan lebih lanjut. Dengan demikian jawaban yang diperoleh bisa meliputi semua variabel, dengan keterangan yang lengkap dan mendalam.

Pada penelitian ini, pedoman wawancara yang digunakan adalah pedoman wawancara semi terstruktur. Pedoman wawancara ini digunakan untuk menghindari timbulnya pertanyaan-pertanyaan yang tidak sesuai dengan tujuan penelitian. Urutan pertanyaan sesuai dengan pedoman wawancara dan cara penyajiannya adalah sama untuk setiap subjek wawancara.

- e) Lembar Validasi

Lembar validasi dalam penelitian ini digunakan untuk menguji kevalidan tes keterampilan berpikir kritis, kevalidan angket kemampuan P21, dan kevalidan pedoman wawancara.

### **3.6 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang tepat diharapkan akan dapat memberikan hasil penelitian yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut:

#### **3.6.1 Tes**

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2002: 127). Pada penelitian ini, tes bertujuan untuk mengetahui keterampilan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan soal Aritmetika Dua Dimensi. Berdasarkan hasil angket kemampuan metakognisi kemudian dipilih subjek penelitian yang akan diberikan tes keterampilan berpikir kritis. Jawaban tes tersebut dikoreksi

mengacu pada indikator berpikir kritis lalu dikategorikan berdasar penjenjangan berpikir kritis.

### 3.6.2 Wawancara

Menurut Arikunto (2002: 132), interview yang sering juga disebut dengan wawancara atau kuesioner lisan, adalah sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara.

Ditinjau dari pelaksanaannya, maka dibedakan atas:

- a. Wawancara bebas, *inguided interview*, di mana pewawancara bebas menanyakan apa saja, tetapi juga mengingat akan data apa yang akan dikumpulkan.
- b. Wawancara terpimpin, *guided interview*, yaitu wawancara yang dilakukan oleh pewawancara dengan membawa sederetan pertanyaan lengkap dan terperinci seperti yang dimaksud dalam wawancara terstruktur.
- c. Wawancara bebas terpimpin, yaitu kombinasi antara wawancara bebas dan wawancara terpimpin.

Pada penelitian ini, jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara bebas terpimpin. Tujuan dilakukan wawancara pada penelitian ini adalah untuk mendalami jawaban tertulis dari tes keterampilan berpikir kreatif yang diberikan kepada subjek.

## 3.7 Metode Analisis Data

Menurut Gunawan (2013: 209), analisis data adalah sebuah kegiatan untuk mengatur, mengurutkan, mengelompokkan, memberi kode atau tanda, dan mengkategorikannya sehingga diperoleh suatu temuan berdasarkan masalah yang ingin dijawab. Teknik analisis data pada penelitian ini berikut:

### 3.7.1 Analisis Validitas Instrumen

Suatu instrumen dapat diujikan kepada subjek penelitian apabila telah teruji kevalidannya maka perlu dilakukan uji validitas. Pada penelitian ini instrumen penelitian divalidasi oleh 2 dosen dari Program Studi Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Dari

hasil penilaian oleh validator, kemudian peneliti menghitung tingkat kevalidan yang berdasarkan nilai rerata total untuk semua aspek ( $V_a$ ). Langkah-langkah untuk menentukan tingkat kevalidan instrument adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung rerata nilai kedua validator dari setiap aspek penilaian ( $I_i$ ).

Menentukan nilai rata-rata hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus:

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

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

$n$  = banyaknya validator

- b. Menghitung nilai rerata total untuk semua aspek ( $V_a$ )

Nilai dari  $I_i$  pada semua aspek dijumlahkan dan dibagi dengan banyak aspek atau dapat pula menggunakan rumus:

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

dengan:

$V_a$  = nilai rerata total untuk semua aspek,

$I_i$  = nilai rerata untuk aspek ke-i,

$n$  = banyaknya aspek

- c. Menentukan tingkat kevalidan instrumen

Setelah mendapatkan nilai rerata total untuk semua aspek ( $V_a$ ), kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori validasi yang tersaji dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kategori Validasi

Nilai $V_a$	Tingkat kevalidan
$1 \leq V_a < 1,5$	Tidak valid
$1,5 \leq V_a < 2$	Kurang valid
$2 \leq V_a < 2,5$	Cukup Valid
$2,5 \leq V_a < 3$	Valid
$V_a = 3$	Sangat valid

(dimodifikasi dari Hobri, 2010:53)

Instrumen yang dapat digunakan adalah instrumen yang memiliki kriteria valid atau sangat valid. Namun meski valid, masih perlu direvisi terhadap bagian tertentu sesuai dengan saran revisi oleh validator.

### 3.7.2 Analisis Data Hasil Tes Tertulis

Langkah-langkah untuk menganalisis hasil tes adalah sebagai berikut:

- a. Mengoreksi hasil tes kemampuan berpikir kritis menggunakan kunci jawaban dan mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis yang telah dibuat oleh peneliti.
- b. Memberi skor terhadap kemampuan berpikir kritis (terlampir)
- c. Mengkategorikan kemampuan berpikir kritis menjadi sangat kritis, kritis, cukup kritis, kurang kritis dan tidak kritis.

Tabel 3.2 Tingkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Tingkat	Karakteristik
Tingkat 4 (sangat kritis)	Siswa mampu menunjukkan keempat aspek berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah
Tingkat 3 (kritis)	Siswa mampu menunjukkan tiga aspek berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah
Tingkat 2 (cukup kritis)	Siswa mampu menunjukkan dua aspek berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah
Tingkat 1 (kurang kritis)	Siswa mampu menunjukkan hanya satu aspek berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah
Tingkat 0 (tidak kritis)	Siswa tidak mampu menunjukkan keempat aspek berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah

- d. Penarikan kesimpulan

### 3.7.3 Analisis Data Hasil Wawancara

Langkah-langkah untuk menganalisis hasil wawancara adalah sebagai berikut:

- a. Mereduksi Data

Kegiatan yang dilakukan saat mereduksi data adalah sebagai berikut:

- 1) Mendengarkan hasil wawancara pada alat perekam beberapa kali agar dapat menuliskan dengan tepat jawaban yang diucapkan subjek.
- 2) Mentranskrip hasil wawancara dengan responden (siswa yang

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil temuan dan analisis hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah deret aritmatika dimensi dua berdasarkan keterampilan 4C-P21 dengan menggunakan pemecahan masalah Polya ditemukan bahwa siswa yang termasuk kategori LOTS memiliki kemampuan *reason efectively* dan *use system thinking*. Pada kemampuan *reason efectively*, subyek menunjukkan kemampuan berpikir kritis dengan mulai memahami dan memikirkan sesuatu yang ditanyakan, maksud, hubungan antar data yang diketahui dengan permasalahan sehingga subyek mampu mengklarifikasi. Pada kemampuan *use system thinking*, subyek kurang mampu menganalisis dan menguji kebenaran pada proses suatu solusi yang dilakukan sebelumnya. Pada kemampuan *make judgment and decisions*, siswa terfokus pada pengambilan keputusan dan memberikan kesimpulan. Pada proses pengambilan keputusan, subyek kesulitan menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim dan keyakinan. Selanjutnya pada kemampuan *make judgment and decisions*, subyek kurang akurat dalam merefleksi pengalaman belajar dan informasi yang diketahui sebelumnya.
- 2) Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah deret aritmatika dimensi dua berdasarkan keterampilan 4C-P21 dengan menggunakan pemecahan masalah Polya ditemukan bahwa siswa yang termasuk kategori MOTS (subyek 2) memiliki kemampuan *reason efectively*, *use system thinking*, dan *solve-problem*. Pada kemampuan *reason efectively*, subyek menunjukkan kemampuan berpikir kritis dengan mulai merencanakan dan memikirkan sesuatu yang ditanyakan, maksud, hubungan antar data yang diketahui dengan permasalahan sehingga subyek mampu mengklarifikasi dengan tepat guna memperjelas suatu permasalahan dengan fakta dan mencari solusi terbaik. Pada kemampuan *use system*

*thinking*, subyek mampu menganalisis dan menguji kebenaran pada proses suatu solusi yang dilakukan sebelumnya. menganalisis suatu pemecahan. Pengujian kebenaran dilakukan oleh subyek pada kegiatan observasi permasalahan, memebedakan pola, dan menjastifikasi pola tersebut. Pengujian kebenaran ini adalah serangkaian dari proses *reason efectively*, mulai dari memahami masalah hingga memperoleh solusi yang dihasilkan. Pada kemampuan *make judgment and decisions*, siswa terfokus pada pengambilan keputusan dan memberikan kesimpulan. Pada proses pengambilan keputusan, subyek menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim dan keyakinan. Dalam proses tersebut ada kesalahan dalam memberikan keputusan. Kesalahan itu terjadi ketika subyek memutuskan memberi kesimpulan yang salah pada permasalahan menentukan pola di halaman pertama pada lembar kerja siswa yang disajikan. Kemudian subyek kurang tepat atau tidak sesuai yang diharapkan dalam menafsirkan informasi dan menarik kesimpulan berdasarkan analisis terbaik, proses komunikasi melalui lisan atau menggunakan simbol-simbol suatu deret aritmatika dimensi dua dan memberikan suatu konklusi dari solusi terbaik. Pada proses *solve-problem*, subyek mampu memecahkan masalah pada kategori membuat pola baru yang berbeda dari pola yang disajikan pada lembar kerja siswa dan hasil pola yang dibuat oleh subyek akan dijadikan monograf oleh peneliti.

- 3) Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah deret aritmatika dimensi dua dengna menggunakan langkah-langkah pemecahan Polya ditemukan bahwa siswa pada kemampuan HOTS memiliki kemampuan berpikir kritis yang lengkap, dimulai dari *reason efectively*, use system thinking, make judgment and decisions, dan solve-problem. Pada proses *reason efectively*, subyek menunjukkan kemampuan berpikir kritis dengan mulai merencanakan dan memikirkan sesuatu yang ditanyakan, maksud, hubungan antar data yang diketahui dengan permasalahan sehingga subyek mampu mengklarifikasi dengan tepat guna memperjelas suatu permasalahan dengan fakta dan mencari solusi terbaik. Pada kemampuan

*use system thinking*, subyek mampu menganalisis dan menguji kebenaran pada proses suatu solusi yang dilakukan sebelumnya. menganalisis suatu pemecahan. Pada kemampuan *make judgment and decisions*, siswa terfokus pada pengambilan keputusan dan memberikan kesimpulan. Pada proses pengambilan keputusan, subyek menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim dan keyakinan. Pada kemampuan *make judgment and decisions*, subyek merefleksi pengalaman belajar dan informasi yang diketahui sebelumnya. Hal itu dibuktikan subyek dalam menjustifikasi dan memberikan keputusan pada pola yang disajikan pada halaman pertama. Dimana pada lembar kerja siswa pada halaman pertama, subyek dituntut untuk memberikan pendapat atau keputusan dari pola yang disajikan apakah ketiga pola tersebut memenuhi syarat deret aritmatika dimensi dua. Dari permasalahan tersebut subyek mampu mereviu, memantau dan memonitor segala bentuk perbedaan dari pola yang disajikan. Tahapan terakhir, subyek mensintesis hubungan antara informasi dan argumen, langkah tersebut dilakukan mengkombinasikan elemen-elemen untuk membentuk sebuah struktur dan pengorganisasian konsep-konsep dan prinsip-prinsip untuk mengkreasiannya menjadi struktur yang lain dan berbeda dari yang sebelumnya. Terbukti dari hasil penyelesaian subyek pada permasalahan gabungan pola dimana nilai  $d$  telah ditentukan. Pada proses *solve-problem*, subyek memilih untuk memecahkan masalah non-familiar dengan mengandalkan kemampuan mengeneralisasi berdasarkan pengetahuan dan informasi yang diketahui sehingga subyek mampu membuat pola baru yang nantinya akan dijadikan sebuah monograf oleh peneliti.

## 5.2 Saran

Berdasarkan deskripsi kesimpulan di atas, maka diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis siswa hendaknya siswa diberi keleluasaan dalam mengeksplorasi kemampuan berpikir kritis. Hal tersebut

dapat diteraokan melalui proses pembelajaran yang sesuai dengan kriteria kemampuan berpikir kritis menyesuaikan dengan karater siswa.

2. Mencari literature sebanyak mungkin guna memperkuat teori dan pengembangan penelitian.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Anggo, Mustamin. 2011. *Pemecahan Masalah Matematika Konseptual untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognitif Siswa*. Edumatica, 1 (2): 35-42
- Agoestanto, et al. 2017. *Analysis of Mathematics Critical Thinking Student in Junior High School Based on Cognitive Style*. Journal of Physics: Conf. Series 824 (2017) 012052
- Arend, Ricard. 2008. *Learning to Teach: Belajar untuk Mengajar*. Buku Dua. (Penerjemah: Helly Prayitno Soetjipto dan Sri Mulyantini Soetjipto). Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Arifin, Zainal. 2017. *Mengembangkan Instrumen Pengukur Critical Thinking Siswa pada Pembelajaran Matematika Abad 21*. Jurnal THEOREMS hal. 92-100 Januari 2017
- Arikunto, Suharsini. 2002. *Prosedur Penelitian Pendekatan Suatu Praktek*. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Arikunto, Suharsini. 2006. *Prosedur Penelitian Pendekatan Suatu Praktek*. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Arista, E.D.W., et al. 2016. *Instrumen Penilaian 4C's (Reative Skill, Communicative Skill, Collaborative Skill, and Critical Skill) dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah Seminar Nasional di Universitas Malang 2016
- As'ari, A.R. 2016. *Menjawab Tantangan Pengembangan 4C's Melalui Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional di Universitas Malang 2016
- Depdiknas. 2003. Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003. Tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Depdiknas. 2006. Permen Nomor 22 Tahun 2006. Jakarta: Depdiknas
- Dafik, et al. 2010. *A Generalized Shackle of Any Graph  $H$  Admits a Super  $H$  Antimagic Total Labeling*. Jember
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila

- Harlinda Fatmawati, Mardiyana, Triyanto. 2014. *Analisis Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Polya pada Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat*. Vol. 2, No. 9, hal 899-910, November 2014. Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika
- Facione, PA. 2011. *Critical Thinking: What It Is and Why it Counts*. Think\_Critically, Pearson Education
- Fajarwati, H. N., & Manoy, J. T. 2017. *Profil Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Open-Ended Ditinjau dari Kemampuan Matematika*. 1(60), 105-113. MATHEdunesa
- Kang, et al. 2012. *Creativity and Character Education in Korean Elementary Mathematics Textbooks*. 12<sup>th</sup> International Congress on Mathematical Education. Seoul Korea
- Kurniassih, A.W. 2010. *Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNNES dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. Makalah disajikan seminar nasional di Universitas Negeri Yogyakarta 2010
- Lunenberg, F.C. 2011. *Critical Thinking and Constructivism Techniques for Improving Student Achievement*. National Forum of Teacher Education Journal Vol. 21, No. 3, 2011
- Mahajan, Sanjoy. 2014. *Mathematics for 21st Century: What Should Student Learn?*. Center Curriculum Redesign. Boston: Bill & Melinda Gates Foundation
- Mohammad Mukhlis, Dafik, Hobri. 2018. *Student Critical Thinking in Solving Two Dimensional Armetics Problems Based on 21st Century Skills*. Vol. 5, Issue. 4, April 2018. Intenational Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)
- MAKHMUDAH, Siti. 2018. *Analisis Literasi Matematika Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika dan Pendidikan Karakter Mandiri*. 1, 2018. 322. PRISMA

- Paul, Richard dan Elder, Linda. 2007. *The Miniatur Guide to Critical Thinking Concept and Tool*. (online), (<http://www.criticalthinking.org>) diakses Juni 2017
- P21. 2014. *Learning for The 21st Century: A Report and MILE Guide for 21st Century Skills*. Retrived from (<http://www.21centuryskills.org>) on 13 Oktober 2017
- Sanjaya, Wina. 2013. *Penelitian Pendidikan (Jenis, Model, dan Prosedur)*. Prenada Media Group. Bandung
- Setyaningsih, et al. 2014. *Identifikasi Yahap Berpikir Kritis Siswa Menggunakan PBL Dalam Tugas Pengajuan Masalah Matematika*. FMIPA UNNES Vol. 5 No. 2 Desember 2014
- Sukmana, et al. 2016. *Kerangka Pembelajaran Matematika untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 yang Disesuaikan dengan Kondisi Setempat*. LPPM Universitas Katolik Parahlayang
- Siti Rahmatillah, et al. 2017. *Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dala Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Aritmatika*. Kadikma. Vol. 8, No. 2 hal. 51-60. Agustus 2017
- Rodzalan, Shazaitul Azreen, dan Maisarah Mohamed Saat. 2015. *The Perception of Critical Thinking and Problem Solving Skillamong Malaysian Undergraduate Students*. Procedia-Sosial and Behavioral Science 172 Vol. 725-732. Global Confrence on Busines & Social Science-2014, GCBSS 2014, 15th & 16th Desember. Kuala Lumpur
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sunardi. 2016. *Strategi Penguatan Pengembangan 4c's Dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional di Universitas Malang 2016
- Sutarto, Toto Nusantara, Subanji, Inta Dwi Hastuti, Dafik. 2018. *Global Conjecturing Process in Pattern Generalization Problem*. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1008 (2018) 012060

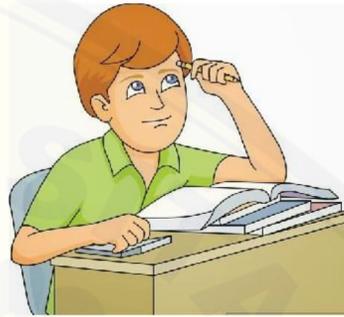
Zetriulita, Rezi Ariawan, Hayatun Nufus. 2016. *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Uraian Kalkulus Integral Berdasarkan Level Kemampuan Mahasiswa*. Vol. 05, No. 1. Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika. STKIP Siliwangi. Bandung



## Tes Kemampuan Berpikir Kritis

### Petunjuk Mengerjakan LKS

1. Berdoalah sebelum mengerjakan
2. Tulislah nama beserta NIS yang telah disediakan
3. Perhatikan penjelasan guru/peneliti tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan.
4. Bacalah permasalahan-permasalahan dengan baik dan cermat
5. Kerjakan permasalahan-permasalahan tersebut kemudian tuliskan pada kolom jawaban.
6. Waktu mengerjakan soal adalah 90 menit.



### Kompetensi Dasar

Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis, dan disiplin dalam mengerjakan tugas.

### Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Mampu mengembangkan pola aritmatika dimensi dua dan menentukan beda antar deret kolom

### Indikator

Siswa dapat menentukan pola pada suatu aritmatika dimensi dua

Nama : .....

No. Absen : .....

## Lembar Kerja Siswa

### Critical Thinking 4C-P21

#### A. Pengertian Aritmatika Dimensi Dua

Terkait dengan definisi dan sifat aritmetika, kemudian dikembangkan aritmetika dua dimensi yaitu pada baris  $j$  dan kolom  $i$ . Pada penelitian ini, aritmetika yang dimaksud adalah aritmetika dua dimensi  $(i, j)$  dengan teknik partisi. Simbol yang digunakan yaitu :  $(P_{m,d}^n)$  dimana  $P$  adalah partisi,  $n$  adalah banyak kolom,  $m$  adalah banyak baris, dan  $d$  adalah beda antar deret kolom.

Perhatikan Tabel berikut:

$i \backslash j$	1	2	3	4	5
1	1	6	2	7	3
2	8	4	9	5	10
3	11	16	12	17	13
4	18	14	19	15	20
$\Sigma$	38	40	42	44	46

(a)

$i \backslash j$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	8	7	6	5
3	9	10	11	12
4	16	15	14	13
$\Sigma$	34	34	34	34

(b)

$i \backslash j$	1	2	3
1	1	5	7
2	8	6	2
3	3	4	10
4	12	11	9
$\Sigma$	24	26	28

(c)

Apakah ketiga tabel tersebut bisa dikatakan partisi? Jelaskan secara rinci!

#### Masalah 1

Amatilah pola aritmatika di bawah ini dan temukan **pola pertama** melalui contoh-contoh pola tersebut:

$i \backslash j$	1	2	3	4
1	1	...	...	...
2	...	6	...	8
3	9	...	11	...
$\Sigma$	15	...	...	...

$n = 4$  dan  $m = 3$

$$p_{m,d}^n = p_{3,3}^4$$

$i \backslash j$	1	2	3
1	...	...	...
2	...	...	6
3	...	...	...
4	...	...	...
$\Sigma$	...	...	...

$n = 3$  dan  $m = 4$

$$p_{m,d}^n = p_{3, \dots}^4$$

$n = 6$  dan  $m = 5$

$$p_{m,d}^n = p_{\dots, \dots}^6$$

Deret Aritmatika Dimensi Dua

Pada contoh di atas, dapat disimpulkan bahwa  $d$  ..... nilai  $m$  sehingga ditemukan pola pertama yaitu.....

**Masalah 2**

Amatilah pola aritmatika di bawah ini dan temukan **pola kedua** melalui contoh-contoh pola tersebut:

$n = 3$  dan  $m = 2$

$i \backslash j$	1	2	3
1	1	...	5
2	2	4	...
$\Sigma$	3	...	...

$n = 4$  dan  $m = 3$

$i \backslash j$	1	2	3	4
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
$\Sigma$	...	...	...	...

$n = 5$  dan  $m = 4$

$i \backslash j$	1	2	3	4	5
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
$\Sigma$	...	...	...	...	...

$p_{m,d}^n = p_{...,...}^3$

$p_{m,d}^n = p_{...,...}^n$

$p_{m,d}^n = p_{...,...}^n$

Pada contoh diatas, dapat disimpulkan bahwa  $d$  ..... nilai  $m$  sehingga ditemukan pola kedua yaitu.....

**Masalah 3**

Amatilah pola aritmatika dibawah ini dan temukan **pola kedua** melalui contoh-contoh pola tersebut:

$n = 3$  dan  $m = 2$

$i \backslash j$	1	2	3
1	1	4	2
2	5	3	6
$\Sigma$	...	...	...

$n = 5$  dan  $m = 4$

$i \backslash j$	1	2	3	4	5
1	1	...	2	7	...
2	...	4	...	5	10
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
$\Sigma$	...	...	...	...	...

$p_{m,d}^n = p_{...,...}^n$

$p_{m,d}^n = p_{...,...}^n$

$$n = 5 \text{ dan } m = 6$$

$$p_{m,d}^n = p \dots, \dots$$

Pada contoh di atas, dapat disimpulkan bahwa  $d$  ..... nilai  $m$  sehingga ditemukan pola ketiga yaitu.....

**Masalah 4**

Berdasarkan ketiga pola di atas, tentukan pernyataan dibawah ini benar atau salah ( B/S ).

No.	Pernyataan	B/S																								
1.	<table border="1"> <tr> <td><math>\begin{matrix} i \\ j \end{matrix}</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> </table>	$\begin{matrix} i \\ j \end{matrix}$	1	2	3	1	1	2	3	2	6	5	4	3	7	8	9	4	10	11	12	5	13	14	15	B/S : ..... Alasan jika salah : ..... ..... ..... ..... ..... Jawaban seharusnya (jika salah): ..... ..... ..... ..... .....
$\begin{matrix} i \\ j \end{matrix}$	1	2	3																							
1	1	2	3																							
2	6	5	4																							
3	7	8	9																							
4	10	11	12																							
5	13	14	15																							

2.

$i \backslash j$	1	2	3	4	5
1	1	5	9	13	17
2	2	6	10	14	18
3	3	7	11	15	19
4	4	8	12	16	20

B/S : .....

Alasan jika salah : .....

.....

Jawaban seharusnya (jika salah): .....

.....

.....

3.

$i \backslash j$	1	2	3	4	5
1	1	6	2	7	3
2	8	4	9	5	10
3	11	16	12	17	13
4	18	14	19	15	20
5	21	26	22	27	23
6	28	24	29	25	30
7	31	36	32	37	33
8	38	34	39	35	40

B/S : .....

Alasan jika salah : .....

.....

Jawaban seharusnya (jika salah): .....

.....

.....

**Gunakan Sistem Berpikir**

**Masalah 5**

Berdasarkan ketiga pola di atas kemudian cobalah mengisi tabel aritmatika yang barisan aritmatikanya dimulai dari arah kanan (kolom terakhir). Disesuaikan dengan **pola pertama**, jika dikerjakan dari kanan:

$i \backslash j$	1	2	3	4	5	6
1	...	...	...	...	...	1
2	...	...	...	...	8	...
3	...	...	...	...	...	...
$\Sigma$	...	...	...	...	...	...

Berdasarkan tabel yang Anda buat bedanya ( $d$ ) adalah ... maka didapat:

$$p_{m,d}^n = p_{\dots,\dots}^{\dots}$$

$$p_{m,d}^n = p_{m,\dots}^n$$

*Deret Aritmatika Dimensi Dua*

**Masalah 6**

Berdasarkan ketiga pola di atas kemudian cobalah mengisi tabel aritmatika yang barisan aritmatikanya dimulai dari arah kanan (kolom terakhir). Disesuaikan dengan **pola kedua**, jika dikerjakan dari arah kanan:

$\begin{matrix} i \\ j \end{matrix}$	1	2	3	4	5	6
1	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	3
4	...	...	...	...	...	...
$\Sigma$	...	...	...	...	...	10

Berdasarkan tabel yang Anda buat bedanya ( $d$ ) adalah ... maka didapat:

$$p_{m,d}^n = p_{\dots,\dots}^n$$

$$p_{m,d}^n = p_{m,\dots}^n$$

**Masalah 7**

Berdasarkan ketiga pola di atas kemudian cobalah mengisi tabel aritmatika yang barisan aritmatikanya dimulai dari arah kanan (kolom terakhir). Disesuaikan dengan **pola ketiga**, jika dikerjakan dari arah kanan:

$\begin{matrix} i \\ j \end{matrix}$	1	2	3	4	5	6	7
1	...	...	...	...	...	...	1
2	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...	25
$\Sigma$	...	...	...	...	...	...	52

**Masalah 8**

Setelah Anda membuat semua contoh dari ketiga pola tersebut, apa yang dapat Anda simpulkan dari hasil tabel aritmatika yang pembuatan polanya dari kanan dan jelaskan dengan rinci temuan Anda.

**MEMBUAT PENDAPAT DAN KEPUTUSAN**

**Masalah 9**

Selanjutnya cobalah Anda menggabungkan pola-pola di atas dengan syarat memiliki  $n$  yang sama dengan membuat contoh gabungan **pola pertama dan kedua**.

$i \backslash j$	1	2	3
1	...	2	...
2	...	...	6
3	7	...	...
4	...	...	12
$\Sigma$	20	26	32

Maka

$$\begin{array}{r}
 P_{\dots\dots\dots} \\
 P_{\dots\dots\dots} + \\
 \hline
 P_{\dots\dots\dots}
 \end{array}$$

$i \backslash j$	1	2	3
1	...	2	...
2	...	...	6
3	7	...	...
4	...	...	...
5	...	...	15
$\Sigma$	...	...	...

Maka

$$\begin{array}{r}
 P_{\dots\dots\dots} \\
 P_{\dots\dots\dots} + \\
 \hline
 P_{\dots\dots\dots}
 \end{array}$$

**Masalah 10**

Selanjutnya cobalah Anda menggabungkan pola-pola di atas dengan syarat memiliki  $n$  yang sama dengan membuat contoh gabungan **pola kedua dan ketiga**.

$i \backslash j$	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
$\Sigma$	...	...	...	...	...	...	...

Maka

$$\begin{array}{r}
 P_{\dots\dots\dots} \\
 P_{\dots\dots\dots} + \\
 \hline
 P_{\dots\dots\dots}
 \end{array}$$

**Masalah 11**

Selanjutnya cobalah Anda menggabungkan pola-pola di atas dengan syarat memiliki  $n$  yang sama dengan membuat contoh gabungan **pola kedua yang barisan aritmatikanya dimulai dari arah kiri dan kanan.**

$i \backslash j$	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	12	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	40	...	...	...	...	...	...	26
$\Sigma$	85	...	...	...	...	...	...	...

$$\begin{array}{r}
 P \dots \\
 \dots \dots \\
 P \dots \\
 \dots \dots + \\
 \hline
 P \dots \\
 \dots \dots
 \end{array}$$

**Masalah 12**

Setelah Anda membuat semua contoh dari ketiga pola tersebut apa yang dapat Anda simpulkan dari hasil tabel aritmatika tersebut dan jelaskan secara rinci temuan Anda.

Penjelasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**PEMECAHAN MASALAH**

Untuk lebih memahami ketiga jenis pola, pola yang barisan aritmetikanya dimulai dari arah kanan (kolom terakhir), serta gabungan pola-pola, mari kita coba untuk menyelesaikan masalah-masalah berikut ini:

1. Buatlah beberapa tabel aritmetika dua dimensi yang menghasilkan  $d = 4!$
2. Terapkan metode gabungan pola-pola tersebut pada masalah berikut. Berikan beberapa contoh gabungan dari:
  - a) 2 pola yang menghasilkan  $d=2$
  - b) 3 pola yang menghasilkan  $d=-1$

**Penyelesaian:**





Buatlah suatu pola aritmetika dua dimensi yang baru (berbeda dari yang telah kita kerjakan) dengan ketentuan dapat menghasilkan deret kolom (jumlah) yang membentuk aritmatika dan memiliki beda ( $d$ ) yang sama antar deret kolomnya:

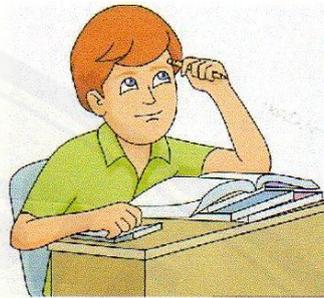


*Deret Aritmatika Dimensi Dua*

## Tes Kemampuan Berpikir Kritis

### Petunjuk Mengerjakan LKS

1. Berdoalah sebelum mengerjakan
2. Tulislah nama beserta NIS yang telah disediakan
3. Perhatikan penjelasan guru/peneliti tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan.
4. Bacalah permasalahan-permasalahan dengan baik dan cermat
5. Kerjakan permasalahan-permasalahan tersebut kemudian tuliskan pada kolom jawaban.
6. Waktu mengerjakan soal adalah 90 menit.



### Kompetensi Dasar

Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis, dan disiplin dalam mengerjakan tugas.

### Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Mampu mengembangkan pola aritmatika dimensi dua dan menentukan beda antar deret kolom

### Indikator

Siswa dapat menentukan pola pada suatu aritmatika dimensi dua

Nama : Ginanjir Tirta Pamungkas  
No. Absen : 15

*Deret Aritmatika Dimensi Dua*

L e m b a r K e r j a S i s w a

Critical Thinking 4C-P21

A. Pengertian Aritmatika Dimensi Dua

Terkait dengan definisi dan sifat aritmetika, kemudian dikembangkan aritmetika dua dimensi yaitu pada baris  $j$  dan kolom  $i$ . Pada penelitian ini, aritmetika yang dimaksud adalah aritmetika dua dimensi  $(i, j)$  dengan teknik partisi. Simbol yang digunakan yaitu  $(P_{m,d}^n)$  dimana  $P$  adalah partisi,  $n$  adalah banyak kolom,  $m$  adalah banyak baris, dan  $d$  adalah beda antar deret kolom.

Perhatikan Tabel berikut:

$i \backslash j$	1	2	3	4	5
1	1	6	2	7	3
2	8	4	9	5	10
3	11	16	12	17	13
4	18	14	19	15	20
$\Sigma$	38	40	42	44	46

(a)

$i \backslash j$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	8	7	6	5
3	9	10	11	12
4	16	15	14	13
$\Sigma$	34	34	34	34

(b)

$i \backslash j$	1	2	3
1	1	5	7
2	8	6	2
3	3	4	10
4	12	11	9
$\Sigma$	24	26	28

(c)

Apakah ketiga tabel tersebut bisa dikatakan partisi? Jelaskan secara rinci!

Masalah 1

Amatilah pola aritmatika di bawah ini dan temukan pola pertama melalui contoh-contoh pola tersebut:

$i \backslash j$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	5	6	7	8
3	9	10	11	12
$\Sigma$	15	18	21	24

$n = 4$  dan  $m = 3$

$$P_{m,d}^n = P_{3,3}^4$$

$i \backslash j$	1	2	3
1	1	2	3
2	4	5	6
3	7	8	9
4	10	11	12
$\Sigma$	22	26	30

$n = 3$  dan  $m = 4$

$$P_{m,d}^n = P_{4,4}^3$$

$n = 6$ dan $m = 5$						
$i \backslash j$	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	7	8	9	10	11	12
3	13	14	15	16	17	18
4	19	20	21	22	23	24
5	25	26	27	28	29	30
$\Sigma$	65	70	75	80	85	90

$$P_{m,d}^n = P_{5,5}^6$$

Deret Aritmatika Dimensi Dua

Pada contoh di atas, dapat disimpulkan bahwa  $d$  sama dengan nilai  $m$  sehingga ditemukan pola pertama yaitu.....  
 $d = m$

**Masalah 2**

Amatilah pola aritmatika di bawah ini dan temukan **pola kedua** melalui contoh-contoh pola tersebut:

$n = 3$  dan  $m = 2$

$i \backslash j$	1	2	3
1	1	3	5
2	2	4	6
$\Sigma$	3	7	11

$n = 4$  dan  $m = 3$

$i \backslash j$	1	2	3	4
1	1	4	7	10
2	2	5	8	11
3	3	6	9	12
$\Sigma$	6	15	24	33

$n = 5$  dan  $m = 4$

$i \backslash j$	1	2	3	4	5
1	1	5	9	13	17
2	2	6	10	14	18
3	3	7	11	15	19
4	4	8	12	16	20
$\Sigma$	10	26	42	58	74

$p_{m,d}^n = p_{2,2}^3$

$p_{m,d}^n = p_{3,3}^4$

$p_{m,d}^n = p_{4,4}^5$

Pada contoh diatas, dapat disimpulkan bahwa  $d$  kuadrat nilai  $m$  sehingga ditemukan pola kedua yaitu.....  
 $d = m^2$

**Masalah 3**

Amatilah pola aritmatika dibawah ini dan temukan **pola kedua** melalui contoh-contoh pola tersebut:

$n = 3$  dan  $m = 2$

$i \backslash j$	1	2	3
1	1	4	2
2	5	3	6
$\Sigma$	6	7	8

$p_{m,d}^n = p_{2,3}^3$

$n = 5$  dan  $m = 4$

$i \backslash j$	1	2	3	4	5
1	1	6	2	7	3
2	8	4	9	5	10
3	14	16	12	17	13
4	18	14	19	15	20
$\Sigma$	38	40	42	44	46

$p_{m,d}^n = p_{4,2}^5$

$n = 5$  dan  $m = 6$

$i \backslash j$	1	2	3	4	5	
1	1	6	2	7	3	
2	8	4	9	5	10	
3	11	16	12	17	13	
4	18	19	19	15	20	
5	21	26	22	27	23	
6	28	29	29	25	30	
$\bar{z}$	87	90	93	96	99	

$$p_{m,d}^n = p_{\dots, \dots}^{\dots}$$

Pada contoh di atas, dapat disimpulkan bahwa  $d$  selang nilai  $m$  sehingga ditemukan pola ketiga yaitu....  $d = \frac{m}{2}$

**Masalah 4**

Berdasarkan ketiga pola di atas, tentukan pernyataan dibawah ini benar atau salah ( B/S ).

No.	Pernyataan	B/S																								
1.	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center; margin: 10px auto;"> <tr> <td style="border: none;"><math>i \backslash j</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> </table>	$i \backslash j$	1	2	3	1	1	2	3	2	6	5	4	3	7	8	9	4	10	11	12	5	13	14	15	<p>B/S : ..S.....</p> <p>Alasan jika salah : ..karena pada baris kedua dimulai dari kanan</p> <p>Jawaban seharusnya (jika salah): ..baris kedua dimulai dari kiri</p>
$i \backslash j$	1	2	3																							
1	1	2	3																							
2	6	5	4																							
3	7	8	9																							
4	10	11	12																							
5	13	14	15																							

**Masalah 6**

Berdasarkan ketiga pola di atas kemudian cobalah mengisi tabel aritmatika yang barisan aritmatikanya dimulai dari arah kanan (kolom terakhir). Disesuaikan dengan **pola kedua**, jika dikerjakan dari arah kanan:

$i \backslash j$	1	2	3	4	5	6
1	21	17	13	9	5	1
2	22	18	14	10	6	2
3	23	19	15	11	7	3
4	24	20	16	12	8	4
$\Sigma$	90	74	58	42	26	10

Berdasarkan tabel yang Anda buat bedanya ( $d$ ) adalah ... maka didapat:

$$P_{m,d}^n = P_{4, \dots}^n$$

$$P_{m,d}^n = P_{m, \dots}^n$$

**Masalah 7**

Berdasarkan ketiga pola di atas kemudian cobalah mengisi tabel aritmatika yang barisan aritmatikanya dimulai dari arah kanan (kolom terakhir). Disesuaikan dengan **pola ketiga**, jika dikerjakan dari arah kanan:

$i \backslash j$	1	2	3	4	5	6	7
1	4	10	3	9	1	8	1
2	14	7	13	6	12	5	11
3	18	24	17	23	16	22	15
4	28	21	27	20	26	19	25
$\Sigma$	64	62	60	58	56	54	52

$$d = -2$$

$$P_{m,d}^n = P_{4, -2}^n$$

$$P_{m,d}^n = P_{m, -\frac{m}{2}}^n$$

**Masalah 8**

Setelah Anda membuat semua contoh dari ketiga pola tersebut, apa yang dapat Anda simpulkan dari hasil tabel aritmatika yang pembuatannya dari kanan dan jelaskan dengan rinci temuan Anda.

• hasil tabel aritmatika yang pembuatannya dari kanan, bedanya ( $d$ ) bernilai negatif. Sedangkan jika pembuatannya dari kiri, bedanya ( $d$ ) bernilai positif.

**MEMBUAT PENDAPAT DAN KEPUTUSAN**

**Masalah 9**

Selanjutnya cobalah Anda menggabungkan pola-pola di atas dengan syarat memiliki  $n$  yang sama dengan membuat contoh gabungan **pola pertama dan kedua**.

$i \backslash j$	1	2	3
1	1..	2	3
2	4..	5	6
3	7	9	11
4	8	10	12
$\Sigma$	20	26	32

Maka

$$P_{2,2}^3 + P_{3,4}^3 + P_{4,6}^3$$

$i \backslash j$	1	2	3
1	1..	2	3..
2	4	5..	6
3	7	10	13
4	8..	11	14
5	9	12	15
$\Sigma$	29	40	51

Maka

$$P_{2,2}^3 + P_{3,9}^3 + P_{5,11}^3$$

**Masalah 10**

Selanjutnya cobalah Anda menggabungkan pola-pola di atas dengan syarat memiliki  $n$  yang sama dengan membuat contoh gabungan **pola kedua dan ketiga**.

$i \backslash j$	1..	2..	3..	4..	5..	6..	7..
1..	1..	4	7	10	13	16	19
2	2..	5	8	11	14	17	20
3	3	6	9	12	15	18	21
4	22	23	23	30	24	31	25
5	32	26	33	27	34	28	35
$\Sigma$	60	70	80	90	100	110	120

Maka

$$P_{2,9}^7 + P_{2,11}^7 + P_{5,10}^7$$

**Masalah 11**

Selanjutnya cobalah Anda menggabungkan pola-pola di atas dengan syarat memiliki  $n$  yang sama dengan membuat contoh gabungan pola kedua yang barisan aritmatikanya dimulai dari arah kiri dan kanan.

$i \backslash j$	1	2...	3	4	5	6...	7	8
1..	1	4	7	10	13	16	19	22
2	2	5	8	11	14	17	20	23
3	3	6	9	12	15	18	21	24
4	39	37	35	33	31	29	27	25
5	40	38	36	34	32	30	28	26
$\Sigma$	85	90	85	100	105	110	115	120

$$\begin{array}{r}
 P_{1,4} \\
 P_{2,5} \\
 P_{3,6} + \\
 \hline
 P_{4,5}
 \end{array}$$

**Masalah 12**

Setelah Anda membuat semua contoh dari ketiga pola tersebut apa yang dapat Anda simpulkan dari hasil tabel aritmatika tersebut dan jelaskan secara rinci temuan Anda.

Penjelasan :

hasil tabel aritmatika dari penggabungan pola pertama, kedua, ketiga, dari arah kiri dan kanan menunjukkan bahwa pola-pola tersebut dapat digabungkan

**PEMECAHAN MASALAH**

Untuk lebih memahami ketiga jenis pola, pola yang barisan aritmetikanya dimulai dari arah kanan (kolom terakhir), serta gabungan pola-pola, mari kita coba untuk menyelesaikan masalah-masalah berikut ini:

1. Buatlah beberapa tabel aritmatika dua dimensi yang menghasilkan  $d = 4!$
2. Terapkan metode gabungan pola-pola tersebut pada masalah berikut. Berikan beberapa contoh gabungan dari:
  - a) 2 pola yang menghasilkan  $d=2$
  - b) 3 pola yang menghasilkan  $d=-1$

Penyelesaian:

$j \backslash i$	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	6	7	8	9	10
3	11	12	13	14	15
4	16	17	18	19	20
$\Sigma$	39	38	42	46	50

Pola pertama

$$P_{m,d}^n = P_{4,4}^5$$

$j \backslash i$	1	2	3	4
1	1	3	5	7
2	2	4	6	8
$\Sigma$	3	7	11	15

Pola kedua

$$P_{m,d}^n = P_{2,4}^4$$

$j \backslash i$	1	2	3	4	5
1	1	6	2	7	3
2	8	4	9	5	10
3	11	16	12	17	13
4	18	14	19	15	20
5	21	26	22	27	23
6	28	24	29	25	30
7	31	36	32	37	33
8	38	34	39	35	40
$\Sigma$	166	170	174	178	182

Pola ketiga

$$P_{m,d}^n = P_{8,4}^5$$

Buatlah suatu pola aritmetika dua dimensi yang baru (berbeda dari yang telah kita kerjakan) dengan ketentuan dapat menghasilkan deret kolom (jumlah) yang membentuk aritmatika dan memiliki beda (d) yang sama antar deret kolomnya:

$i \setminus j$	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	13	14	15	16	17	18
3	19	20	21	22	23	24
4	7	8	9	10	11	12
$\Sigma$	40	49	48	52	56	60

Deret Aritmatika Dimensi Dua

## Lampiran F. Pedoman Wawancara

**LEMBAR VALIDASI  
PEDOMAN WAWANCARA**

**A. TUJUAN**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan pedoman wawancara dalam menggali kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah aritmetika dimensi dua.

**B. PETUNJUK**

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia.
2. Makna poin validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (cukup baik); 4 (baik).

**C. PENILAIAN**

NO.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pertanyaan yang diajukan dapat menggali indikator kemampuan berpikir kritis				✓
2.	Pertanyaan yang diajukan mencerminkan penggunaan bahasa yang baik dan				✓
3.	Kalimat pertanyaan tidak mengandung arti ganda (ambigu)				✓
4.	Pertanyaan yang diajukan menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami			✓	

Berdasarkan hal tersebut, instrumen pedoman wawancara ini:

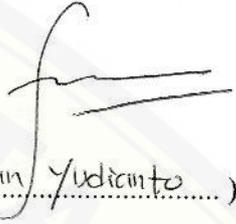
- 1) dapat digunakan dengan revisi besar
- 2) dapat digunakan dengan revisi kecil
- 3) dapat digunakan dengan tanpa revisi

**D. KOMENTAR/SARAN**

.....  
.....  
.....

Jember, 28-2-2018

Validator

  
(Erfan Yudianto)



Lampiran D.

**LEMBAR VALIDASI****TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Mata Pelajaran : Matematika

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi : Aritmatika dimensi dua

Petunjuk!

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda

2. Keterangan :
- 1: berarti "tidak valid"
  - 2: berarti "kurang valid"
  - 3: berarti "cukup valid"
  - 4: berarti "valid"
  - 5: berarti "sangat valid"

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Validasi isi a) Soal sesuai dengan kompetensi dasar; b) Maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas.					✓ ✓
2.	Bahasa soal a) Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia; b) Kalimat soal tidak mengandung arti ganda (ambigu); c) Kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa.				✓	✓ ✓

3.	Alokasi waktu : sesuai dengan jumlah soal yang diberikan.						✓
4.	Petunjuk : petunjuk jelas dan tidak menimbulkan makna ganda.						✓

Kesimpulan : (lingkari salah satu)

1. Soal dapat digunakan tanpa revisi
- ② Ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi
3. Semua komponen harus direvisi

Saran revisi :

.....

.....

.....

.....

Jember, 28 - 2 - 2018

Validator

(Erfan Tudianto)

## Lampiran I.

## LEMBAR VALIDASI

## TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Matematika

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi : Aritmatika dimensi dua

Petunjuk!

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda

2. Keterangan :
- 1: berarti "tidak valid"
  - 2: berarti "kurang valid"
  - 3: berarti "cukup valid"
  - 4: berarti "valid"
  - 5: berarti "sangat valid"

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Validasi isi a) Soal sesuai dengan kompetensi dasar; b) Maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas.					✓ ✓
2.	Bahasa soal a) Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia; b) Kalimat soal tidak mengandung arti ganda (ambigu); c) Kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa.				✓ ✓ ✓	

3.	Alokasi waktu : sesuai dengan jumlah soal yang diberikan.				✓	
4.	Petunjuk : petunjuk jelas dan tidak menimbulkan makna ganda.				✓	

Kesimpulan : (lingkari salah satu)

1. Soal dapat digunakan tanpa revisi
2. Ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi
3. Semua komponen harus direvisi

Saran revisi :

di naskah

Jember, 8 - 3 - 2018

Validator

  
(Lioni A.M., M.Pd.)

## Lampiran F. Pedoman Wawancara

**LEMBAR VALIDASI  
PEDOMAN WAWANCARA**

**A. TUJUAN**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan pedoman wawancara dalam menggali kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah aritmetika dimensi dua.

**B. PETUNJUK**

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia.
2. Makna poin validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (cukup baik); 4 (baik).

**C. PENILAIAN**

NO.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pertanyaan yang diajukan dapat menggali indikator kemampuan berpikir kritis				✓
2.	Pertanyaan yang diajukan mencerminkan penggunaan bahasa yang baik dan benar.				✓
3.	Kalimat pertanyaan tidak mengandung arti ganda (ambigu)			✓	
4.	Pertanyaan yang diajukan menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami				✓

Berdasarkan hal tersebut, instrumen pedoman wawancara ini:

- 1) dapat digunakan dengan revisi besar
- (2) dapat digunakan dengan revisi kecil
- 3) dapat digunakan dengan tanpa revisi

**D. KOMENTAR/SARAN**

*di naskah*

.....  
.....  
.....

Jember, 8-3-.....2018

Validator



(Lioni A.M., M.Pd.)

