

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
BERBASIS *BRAIN BASED LEARNING* MENGGUNAKAN  
PERMAINAN TEKA-TEKI SILANG PADA POKOK  
BAHASAN BARISAN DAN DERET DI  
SMA NEGERI 3 LUWU TIMUR**

*Skripsi*

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan  
Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palopo*



**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALOPO  
2021**

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
BERBASIS *BRAIN BASED LEARNING* MENGGUNAKAN  
PERMAINAN TEKA-TEKI SILANG PADA POKOK  
BAHASAN BARISAN DAN DERET DI  
SMA NEGERI 3 LUWU TIMUR**

*Skripsi*

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan  
Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palopo*



- 1. Dr. Taqwa, S.Ag., M.Pd.I**
- 2. Lisa Aditya Dwiwansyah Musa, S.Pd., M.Pd.**

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALOPO  
2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nurhalijah  
NIM : 17 0204 0083  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Program Studi : Tadris Matematika

menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan plagiasi atau duplikasi dari tulisan/karya orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri,
2. Seluruh bagian dari skripsi ini adalah karya saya sendiri selain kutipan yang ditunjukkan sumbernya. Segala kekeliruan dan atau kesalahan yang ada di dalamnya adalah tanggungjawab saya.

Bilamana di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi administratif atas perbuatan tersebut dan gelar akademik yang saya peroleh karenanya dibatalkan.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palopo, 17 September 2021

Yang membuat pernyataan,



Nurhalijah

17 0204 0083

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Permainan Teka-Teki Silang pada Pokok Bahasan Barisan dan Deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur” yang ditulis oleh Nurhalijah, dengan Nomor Induk Mahasiswa (NIM) 17 0204 0083, Mahasiswa Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palopo, yang dimunaqasyahkan pada hari Kamis, 18 November 2021 bertepatan dengan 13 Rabi’ul Akhir 1443 H, telah diperbaiki sesuai catatan dan permintaan Tim Penguji, dan diterima sebagai syarat meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Palopo, 22 November 2021

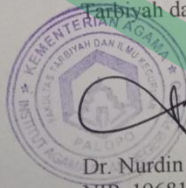
### TIM PENGUJI

- |  |               |         |
|--|---------------|---------|
| 1. Muh. Hajarul Aswad A., M.Si.              | Ketua Sidang  | (.....) |
| 2. Dr. Kaharuddin, M.Pd.I                    | Penguji I     | (.....) |
| 3. Muhammad Ihsan, S.Pd., M.Pd.              | Penguji II    | (.....) |
| 4. Dr. Taqwa, S.Ag., M.Pd.I.                 | Pembimbing I  | (.....) |
| 5. Lisa Aditya Dwiwansyah Musa, S.Pd., M.Pd. | Pembimbing II | (.....) |

### Mengetahui

a.n Rector IAIN Palopo  
Dekan Fakultas  
Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Ketua Program Studi  
Tadris Matematika



Dr. Nurdin K, M.Pd.  
NIP. 19681231 199903 1 014



Muh. Hajarul Aswad A., M.Si.  
NIP. 19821103 201101 1 004

## PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَالصَّلَاةَ وَالسَّلَامَ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ وَعَلَى آلِهِ  
وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ آمِينَ

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah swt. yang telah menganugerahkan rahmat, hidayah serta kekuatan lahir dan batin, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Teka-Teki Silang pada Pokok Bahasan Barisan dan Deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur” setelah melalui proses yang panjang.

Salawat dan salam kepada Nabi Muhammad saw. kepada para keluarga, sahabat dan pengikut-pengikutnya. Serta ucapan terima kasih yang tulus, teristimewah kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Gamolia dan Ibunda (almh) Intan, yang telah mengasuh dan mendidik penulis dengan penuh kasih sayang sejak kecil hingga sekarang, dan segala yang telah diberikan kepada anak-anaknya, serta semua saudara saudariku Sitti Aisyah, Munawir dan Kamaluddin yang selama ini membantu dan mendoakan yang terbaik untukku. Mudah-mudahan Allah SWT mengumpulkan kita semua dalam surga-Nya kelak. Skripsi ini disusun sebagai syarat yang harus diselesaikan, guna memperoleh gelar sarjana pendidikan dalam bidang pendidikan matematika pada Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palopo. Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, bimbingan serta dorongan dari banyak pihak walaupun penulisan skripsi ini masih

jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga dengan penuh ketulusan hati dan keikhlasan, kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Pirol, M.Ag. selaku Rektor IAIN Palopo, Dr. H. Muammar Arafat, S.H., M.H. selaku Wakil Rektor I, Dr. Ahmad Syarief Iskandar, SE., MM. selaku Wakil Rektor II, dan Dr. Muhaemin, MA. selaku Wakil Rektor III.
2. Dr. Nurdin Kaso, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palopo, Dr. Munir Yusuf, S.Ag., M.Pd. selaku Wakil Dekan I, Dr. Hj. Andi Riawarda, M.Ag. selaku Wakil Dekan II dan Dra. Nursyamsi, M.Pd.I. selaku Wakil Dekan III.
3. Muh. Hajarul Aswad A, S.Pd., M.Si. dan Nilam Permatasari Munir, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Matematika di IAIN Palopo beserta staf yang telah membantu dan mengarahkan dalam penyelesaian skripsi.
4. Dr. Taqwa, S.Ag., M.Pd.I. selaku Dosen Penasehat Akademik sekaligus pembimbing I dan Lisa Aditya Dwiwansyah Musa, S.Pd., M.Pd. selaku pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, masukan dan mengarahkan dalam rangka penyelesaian skripsi.
5. Dr. Kaharuddin, M.Pd.I. dan Muhammad Ihsan, S.Pd., M.Pd. selaku penguji I dan penguji II yang telah banyak memberi arahan untuk menyelesaikan skripsi.

6. Seluruh Dosen beserta seluruh staf pegawai IAIN Palopo yang telah mendidik penulis selama berada di IAIN Palopo dan memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
7. H. Madehang, S.Ag., M.Pd. selaku Kepala Unit Perpustakaan beserta Karyawan dan Karyawati dalam ruang lingkup IAIN Palopo, yang telah banyak membantu, khususnya dalam mengumpulkan literatur yang berkaitan dengan pembahasan skripsi ini.
8. Drs. Muhammad Anwar S.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Luwu Timur, beserta guru-guru dan staf yang telah memberikan izin serta bantuan dan bekerja sama dengan penulis dalam proses penyelesaian penelitian ini.
9. Siswa siswi SMA Negeri 3 Luwu Timur (khususnya XII IPA 2), yang telah bekerja sama dengan penulis dalam proses penyelesaian penelitian ini.
10. Sahabat-sahabat tercinta penulis (Herdiyanti, Nursia Manu Allo, Nirmala, Hamida Ahmad, Hasriati, Nurhanifa B., Murni, Fingki Arwansyah, Citra Nur Safitri dan Reski Elvira Sari). Terima kasih atas do'a dan supportnya selama penulis menempuh pendidikan di bangku perkuliahan.
11. Kepada semua teman seperjuangan, mahasiswa Program Studi Tadris Matematika IAIN Palopo angkatan 2017 (khususnya kelas C), yang selama ini membantu dan selalu memberikan saran dalam penyusunan skripsi ini.

Mudah-mudahan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah swt.

Aamiin.

Palopo, 17 September 2021

Penulis

## PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN DAN SINGKATAN

### A. *Transliterasi Arab-Latin*

Daftar huruf bahasan Arab dan transliterasinya ke dalam huruf Latin dapat dilihat pada tabel berikut:

#### 1. Konsonan

Huruf Arab	Nama	Huruf latin	Nama
ا	Alif	tidak dilambangkan	tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	ša	š	es (dengan titik diatas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ha	H	ha (dengan titik dibawah)
خ	Kha	Kh	ka dan ha
د	Dal	D	De
ذ	Zal	z	zet (dengan titik diatas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	es dan ye
ص	Sad	S	es (dengan titik di bawah)
ض	Dad	D	de (dengan titik di bawah)
ط	Ta	T	te (dengan titik di bawah)
ظ	Za	Z	zet (dengan titik di bawah)
ع	'ain	'	apostrof terbalik
غ	Gain	G	Ge



ف	Fa	F	Ef
ق	Qaf	Q	Qi
ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	En
و	Wau	W	We
هـ	Ha	H	Ha
ء	Hamzah	'	Apostrof
ي	Ya	Y	Ye

Hamzah (ء) yang terletak di awal kata mengikuti vokalnya tanpa diberi tanda apa pun. Jika ia terletak di tengah atau di akhir, maka ditulis dengan tanda (').

## 2. Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal bahasa Indonesia, terdiri atas vokal tunggal atau monoftong dan vokal rangkap atau diftong.

Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya sebagai berikut:

Tanda	Nama	Huruf latin	Nama
اَ	<i>Fathah</i>	A	a
اِ	<i>Kasrah</i>	I	i
اُ	<i>Dammah</i>	U	u

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf, yaitu:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
ئِ	<i>fathah dan ya'</i>	ai	a dan i
اُ	<i>fathah dan wau</i>	au	a dan u

Contoh:

كَيْفًا : *kaifa*  
 هَوَّلًا : *hauila*

### 3. Maddah

*Maddah* atau vokal panjang yang lambangnya berupa harakat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda, yaitu:

Harakat dan Huruf	Nama	Huruf dan tanda	Nama
أَ ..... / آ .....	<i>fathah dan alif atau ya'</i>	$\bar{a}$	a dan garis di atas
إِ .....	<i>kasrah dan ya'</i>	$\bar{i}$	i dan garis di atas
أُ .....	<i>dammah dan wau</i>	$\bar{u}$	u dan garis di atas

Contoh:

مَاتَ : *Mata*  
 رَمَى : *Rama*  
 قَيْلًا : *Qila*  
 يَمُوتُ : *Yamutu*

### 4. *Tā' marbūtah*

*Transliterasi* untuk *ta' marbutah* ada dua, yaitu: *ta' marbutah* yang hidup atau mendapat harakat *fathah*, *kasrah*, dan *dammah*, transliterasinya adalah [t].

Sedangkan *ta' marbutah* yang mati atau mendapat harakat sukun, transliterasinya adalah [h].

Kalau pada kata yang berakhir dengan *ta' marbutah* diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang *al-* serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka *ta' marbutah* itu ditransliterasikan dengan ha (h).

Contoh:

رَوْضَةُ الْأَطْفَالِ : *raudah al-atfal*  
الْمَدِينَةُ الْفَاضِلَةُ : *al-madinah al-fadilah*  
الْحِكْمَةُ : *al-hikmah*

#### 5. Syaddah (*Tasydīd*)

*Syaddah* atau *tasydi>d* yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda *tasydid* (ّ), dalam transliterasi ini dilambangkan dengan perulangan huruf (konsonan ganda) yang diberi tanda *syaddah*.

Contoh:

رَبَّنَا : *Rabbana*  
نَجَّيْنَا : *Najjaina*  
الْحَجُّ : *Al-hajj*  
عَدُوُّ : *'aduwwun*

Jika huruf *ي* ber-*tasydid* di akhir sebuah kata dan didahului oleh huruf *kasrah* (يِ), maka ia ditransliterasi seperti huruf *maddah* menjadi (i).

Contoh:

عَلِيٌّ : 'Ali (bukan 'Aliyy atau 'Aly)  
عَرَبِيٌّ : 'Arabi (bukan 'Arabiyy atau 'Araby)

## 6. Kata Sandang

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf (*alif lam ma'arifah*). Dalam pedoman transliterasi ini, kata sandang ditransliterasi seperti biasa, al-, baik ketika ia diikuti oleh huruf *syamsiah* maupun huruf *qamariah*. Kata sandang tidak mengikuti bunyi huruf langsung yang mengikutinya. Kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikutinya dan dihubungkan dengan garis mendatar (-).

Contoh:

الشَّمْسُ : *al-syamsu* (bukan *asy-syamsu*)

الزَّلْزَلَةُ : *al-zalزالah* (bukan *az-zalزالah*)

الْفَلْسَفَةُ : *al-falsafah*

الْبِلَادُ : *al-biladu*

## 7. Hamzah

Aturan transliterasi huruf hamzah menjadi apostrof (') hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan akhir kata. Namun, bila hamzah terletak di awal kata, ia tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab ia berupa alif.

Contoh:

تَأْمُرُونَ : *ta'muruna*

النَّوْءُ : *al-nau'*

شَيْءٌ : *syai'un*

أُمِرْتُ : *Umirtu*

## 8. *Penulisan Kata Arab yang Lazim Digunakan dalam Bahasa Indonesia*

Kata, istilah atau kalimat Arab yang ditransliterasi adalah kata, istilah atau kalimat yang belum dibakukan dalam bahasa Indonesia. Kata, istilah atau kalimat yang sudah lazim dan menjadi bagian dari perbendaharaan bahasa Indonesia, atau sering ditulis dalam tulisan bahasa Indonesia, atau lazim digunakan dalam dunia akademik tertentu, tidak lagi ditulis menurut cara transliterasi di atas. Misalnya, kata al-Qur'an (dari *al-Qur'an*), alhamdulillah, dan munaqasyah. Namun, bila kata-kata tersebut menjadi bagian dari satu rangkaian teks Arab, maka harus ditransliterasi secara utuh. Contoh:

*Syarh al-Arba'in al-Nawawi*

*Risalah fi Ri'ayah al-Maslahah*

## 9. *Lafz al-Jalālah*

Kata Allah yang didahului partikel seperti huruf *jarr* dan huruf lainnya atau berkedudukan sebagai *mudaf ilaih* (frasa nominal), ditransliterasi tanpa huruf hamzah.

Contoh:

دَيْنُ اللَّهِ : *di>nulla>h* , بِاللَّهِ : *billa>hi>>*.

Adapun *ta' marbutah* di akhir kata yang disandarkan kepada *lafz al-jalalah*, ditransliterasi dengan huruf (t). Contoh:

هُم فِي رَحْمَةِ اللَّهِ : *hum fi> rah}matilla>h*.

## 10. *Huruf Kapital*

Walau sistem tulisan Arab tidak mengenal huruf kapital (*All Caps*), dalam transliterasinya huruf-huruf tersebut dikenai ketentuan tentang penggunaan huruf

kapital berdasarkan pedoman ejaan Bahasa Indonesia yang berlaku (EYD). Huruf kapital, misalnya, digunakan untuk menuliskan huruf awal nama diri (orang, tempat, bulan) dan huruf pertama pada permulaan kalimat. Bila nama diri didahului oleh kata sandang (al-), maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya. Jika terletak pada awal kalimat, maka huruf A dari kata sandang tersebut menggunakan huruf kapital (Al-). Ketentuan yang sama juga berlaku untuk huruf awal dari judul referensi yang didahului oleh kata sandang al-, baik ketika ia ditulis dalam teks maupun dalam catatan rujukan (CK, DP, CDK, dan DR). Contoh:

*Wa ma Muhammadun illa rasul*

*Inna awwala baitin wudi'a linnasi lallazi bi Bakkata mubarakan*

*Syahru Ramadan al-lazi unzila fih al-Qur'an*

Nasir al-Din al-Tusi

Nasr Hamid Abu Zayd

Al-Tufi

Al-Maslahah fi al-Tasyri al-Islami

Jika nama resmi seseorang menggunakan kata Ibnu (anak dari) dan Abu (bapak dari) sebagai nama kedua terakhirnya, maka kedua nama terakhir itu harus disebutkan sebagai nama akhir dalam daftar pustaka atau daftar referensi. Contoh:

Abu al-Walid Muhammad ibn Rusyd, ditulis menjadi: Ibnu Rusyd, Abu al-Walid Muhammad (bukan: Rusyd, Abu al-Walid Muhammad Ibnu)

Nasr Hamid Abu Zaid, ditulis menjadi: Abu Zaid, Nasr Hamid (bukan: Zaid, Nasr Hamid Abu)

## **B. Daftar Singkatan**

Beberapa singkatan yang dibakukan adalah:

swt. = *subhanahu wa ta'ala*

saw. = *sallallahu 'alaihi wa sallam*

QS .../...:4 = QS al-Baqarah/2:4 atau QS Ali 'Imran/3:4



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>v</b>
<b>PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB DAN SINGKATAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR AYAT</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xx</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xxi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xxii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Pengembangan .....	6
D. Manfaat Pengembangan .....	7
E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	8
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	9
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	<b>10</b>
A. Penelitian Terdahulu yang Relevan .....	10
B. Landasan Teori .....	13
C. Kerangka Pikir .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>29</b>
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	29
C. Subjek dan Objek Penelitian .....	29
D. Prosedur Pengembangan .....	30
1. Tahap Analisis ( <i>Analyze</i> ) .....	30
2. Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ) .....	30
3. Tahap Pengembangan ( <i>Development</i> ).....	32
4. Tahap Implementasi ( <i>Implementation</i> ) .....	33
5. Tahap Evaluasi ( <i>Evaluation</i> ).....	34
E. Instrumen Penelitian.....	34
F. Teknik Pengumpulan Data.....	35
G. Teknik Analisis Data.....	35
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>38</b>
A. Hasil Penelitian .....	38
B. Pembahasan.....	61



<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>66</b>
	A. Simpulan .....	66
	B. Implikasi.....	67
	C. Saran.....	67

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN-LAMPIRAN**



## DAFTAR KUTIPAN AYAT

Kutipan Ayat Q.S. al-Mujaadilah/58: 11 .....	1
--	---



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian .....	11
Tabel 3.1 Pengkategorian Validasi .....	36
Tabel 3.2 Pengkategorian Praktikalitas .....	37
Tabel 4.1 <i>Prototype</i> I Modul Matematika .....	45
Tabel 4.2 Analisis Validasi Modul oleh Validator Ahli .....	53
Tabel 4.3 Data Hasil Angket Praktikalitas .....	60



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pikir.....	28
Gambar 4.1 Tampilan Latihan Soal Sebelum Revisi.....	56
Gambar 4.2 Tampilan Latihan Soal Sesudah Revisi.....	57
Gambar 4.3 Tampilan Kunci Jawaban Sebelum Revisi.....	57
Gambar 4.4 Tampilan Kunci Jawaban Sesudah Revisi .....	58



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Modul Pembelajaran Matematika
- Lampiran 2 Lembar Validasi Modul Pembelajaran Matematika
- Lampiran 3 Lembar Angket Praktikalitas
- Lampiran 4 Lembar Validasi Angket Praktikalitas



## ABSTRAK

**Nurhalijah, 2021, Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis *Brain Based Learning* Menggunakan Permainan Teka-Teki Silang pada Pokok Bahasan Barisan dan Deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur.** Skripsi Program Studi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palopo. Dibimbing oleh Taqwa dan Lisa Aditya Dwiwansyah Musa.

Skripsi ini membahas tentang pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran *prototype* pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret serta mengetahui apakah modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur memenuhi kriteria valid dan praktis. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). Untuk menghasilkan produk modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret, peneliti menggunakan model ADDIE dengan lima tahap pengembangan yaitu: (1) tahap analisis (*Analyze*), (2) tahap perancangan (*Design*), (3) tahap pengembangan (*Development*), (4) tahap implementasi (*Implementation*) dan (5) tahap evaluasi (*Evaluation*). Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Luwu Timur dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas XII. Untuk tingkat kevalidan produk yang dikembangkan, peneliti menyebar angket kepada ketiga validator yang kompeten yang terdiri dari dua dosen IAIN Palopo dan satu guru mata pelajaran matematika di SMA Negeri 3 Luwu Timur. Sedangkan untuk mengetahui praktikalitas produk, peneliti menyebar angket praktikalitas kepada siswa. Hasil penelitian pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret menghasilkan *prototype* I (desain pertama) dan *prototype* II (desain produk yang dihasilkan setelah revisi) serta memenuhi kriteria valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran matematika, dilihat dari hasil penilaian oleh ketiga validator yang kompeten menunjukkan bahwa modul pembelajaran matematika berhasil dikembangkan (90%) dengan kategori sangat valid dan praktikalitas dari peserta didik (86%) dengan kategori sangat praktis.

**Kata Kunci:** Barisan dan Deret, *Brain Based Learning*, Modul Pembelajaran Matematika, Teka-Teki Silang

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pendidikan berperan penting dalam mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan unggul untuk berperan serta dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, oleh karena itu untuk memperoleh hasil yang maksimal maka pendidikan harus dilaksanakan semaksimal mungkin.

Menurut Undang-Undang RI No. 20 tahun 2003 tentang SISDIKNAS bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan dalam segala hal.<sup>1</sup> Dalam al-Qur'an sendiri dijelaskan bahwa Allah swt. akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan berilmu. Sebagaimana firman Allah swt. dalam Q.S Al-Mujaadalah/58:11 yang berbunyi sebagai berikut.

... يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ...

Terjemahnya:

“... Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat ...”<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Depdiknas, Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003, *Sistem Pendidikan Nasional*.

<sup>2</sup> Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an Al-Madrasah Duo Latin*, (Jakarta: Al-Qur'an Al-Qosbah, 2021), 543.

Kutipan ayat di atas menjelaskan bahwa Allah swt. mengangkat derajat orang yang berilmu diantara kalian dengan kemuliaan di dunia dan pahala di akhirat. Maka barangsiapa yang beriman dan memiliki ilmu maka Allah swt. akan mengangkat derajatnya dengan keimanannya itu dan mengangkat derajatnya dengan ilmunya pula.

Dalam kehidupan sehari-hari pada masa kini dan masa mendatang menjadikan matematika sebagai suatu hal penting. Oleh karena itu, matematika harus dipelajari peserta didik karena kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Di lain pihak matematika harus terus beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang terjadi saat ini. Penerapan matematika akhir-akhir ini telah mengalami perubahan yang cukup banyak seiring dengan perkembangan teknologi. Adanya bantuan teknologi yang sangat kompetitif saat ini dapat mengembangkan kualitas diri sehingga mampu mengikuti perkembangan teknologi yang semakin kompleks. Dalam perubahan ini, kita diharapkan mampu beradaptasi dengan baik terhadap setiap perkembangan yang muncul. Untuk itu, kita perlu melakukan upaya nyata untuk meningkatkan kemampuan diri. Satu hal yang bisa kita lakukan adalah memperdalam ilmu pengetahuan.

Pengetahuan sangat penting bagi manusia untuk meningkatkan kualitas pribadinya untuk mencapai standar hidup yang lebih tinggi. Dengan pengetahuan manusia, kita bisa menjadi pesaing dalam persaingan global. Pengetahuan dapat diperoleh melalui pendidikan formal dan nonformal. Pendidikan formal dapat diperoleh dari pembelajaran di sekolah. Pembelajaran yang baik berarti peserta didik dapat memahami setiap materi yang diajarkan dengan baik. Oleh karena itu,



komunikasi interaktif antara guru dan peserta didik diperlukan untuk meningkatkan tingkat keberhasilan peserta didik. Apalagi di bidang matematika, hal ini masih menjadi momok bagi peserta didik.

Dalam proses pembelajaran di kelas kebanyakan modul matematika yang digunakan oleh guru masih menggunakan pendekatan konvensional. Pendekatan konvensional kurang mampu meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik karena pendekatan konvensional lebih banyak berpusat pada guru, komunikasi lebih banyak satu arah dari guru ke peserta didik dan lebih kepada penguasaan konsep-konsep bukan kompetensi. Oleh karena itu, perlu disediakan modul yang dapat memotivasi peserta didik dan memungkinkan otak untuk berpikir kritis, sehingga dapat mencapai prestasi belajar peserta didik. Salah satu hal yang dapat mendorong peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah dengan menggunakan pendekatan *brain based learning*.<sup>3</sup>

*Brain based learning* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang diselaraskan dengan operasi alamiah otak. Pembelajaran ini mempertimbangkan bagaimana otak belajar dengan baik. Otak tidak dapat belajar sesuai dengan jadwal belajar yang kaku/tidak fleksibel, karena memiliki ritme tersendiri. Dalam hal ini, pembelajaran harus dirancang sesuai dengan kinerja otak.<sup>4</sup> Pembelajaran semacam ini memberikan harapan kepada peserta didik untuk memaksimalkan

---

<sup>3</sup> Riski Aspriyani dan Andriani Suzana, "Pengembangan Modul Matematika Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Permainan Teka-Teki Silang pada Materi Barisan dan Deret Geometri," *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika* 13, No. 1 (2020):48, <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v13i1.6722>.

<sup>4</sup> Afib Rulyansah, dkk, *Model Pembelajaran Brain Based Learning Bermuatan Multiple Intelligences*, (Banyuwangi: LPPM Institut Agama Islam Ibrahimy Genteng Banyuwangi, 2017), 4.

kemampuan berpikirnya sehingga peserta didik dapat lebih memahami materi matematika yang diberikan. Oleh karena itu, guru harus dapat merangsang otak peserta didik untuk bekerja dengan baik, salah satunya menggunakan permainan teka-teki silang. Seperti penelitian yang dilakukan Bowen dalam Riski Aspriyani dan Andriani Suzana bahwa “model *brain based learning* dapat menciptakan pembelajaran yang bermakna karena ketika peserta didik berkolaborasi dan berinteraksi satu sama lain dalam pembelajaran dapat mengubah fisiologi otak peserta didik”.<sup>5</sup> Oleh karena itu diharapkan modul matematika berbasis *brain based learning* disertai permainan teka-teki silang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dan menjadikan peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang lebih tinggi sehingga dapat meningkatkan prestasi akademik peserta didik. Sama halnya yang dijelaskan oleh Ogden dan Gultekin dalam Riski Aspriyani dan Andriani Suzana bahwa “pendekatan pembelajaran berbasis *brain based learning* lebih efektif daripada pembelajaran konvensional dalam meningkatkan prestasi akademik siswa”. Modul matematika yang dikembangkan menggunakan pendekatan *brain based learning* yang sistematis dan menarik dengan materi barisan dan deret dengan menggunakan tahapan berdasarkan Jensen.<sup>6</sup>

Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 23 September 2020 dengan guru mata pelajaran matematika Ibu Hasnita Mustaring S.Pd. beliau mengatakan

---

<sup>5</sup> Riski Aspriyani dan Andriani Suzana, “Pengembangan Modul Matematika Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Permainan Teka-Teki Silang pada Materi Barisan dan Deret Geometri,” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika* 13, No. 1 (2020):49, <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v13i1.6722>.

<sup>6</sup> Riski Aspriyani dan Andriani Suzana.

bahwa di sekolah telah memiliki bahan ajar berupa modul, tetapi modul yang biasa digunakan di sekolah masih kurang dalam meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik serta kurang aktifnya peserta didik di dalam kelas karena soal-soal pembelajaran yang terdapat dalam modul yang digunakan hanya berisi soal-soal saja tanpa adanya sesuatu yang menarik yang membuat peserta didik malas dan bosan untuk mengerjakannya.<sup>7</sup> Oleh karena itu, peneliti ingin mengembangkan sebuah modul pembelajaran yang dapat meningkatkan minat, motivasi dan keaktifan peserta didik yaitu dengan modul yang berisi soal-soal pembelajaran yang menarik berbentuk permainan teka-teki silang. Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang diharapkan dapat digunakan sebagai bahan ajar guru dalam proses pembelajaran dan dapat memenuhi tujuan pembelajaran peserta didik SMA kelas XI di SMA Negeri 3 Luwu Timur. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis *Brain Based Learning* Menggunakan Permainan Teka-Teki Silang pada Pokok Bahasan Barisan dan Deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas, maka dapat dirumuskan sub-sub permasalahan dalam penelitian ini, yaitu:

---

<sup>7</sup> Hasnita Mustaring, Guru Mata Pelajaran Matematika Kelas XI SMA Negeri 3 Luwu Timur, “Wawancara secara Daring”, (23 September 2020).

1. Bagaimana *prototype* pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur?
2. Apakah modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur memenuhi kriteria valid?
3. Apakah modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur memenuhi kriteria praktis?

### C. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui *prototype* pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur.
2. Untuk mengetahui modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur memenuhi kriteria valid.
3. Untuk mengetahui modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur memenuhi kriteria praktis.

#### D. Manfaat Pengembangan

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah, maka penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut.

##### 1. Manfaat teoritis

Penelitian yang akan dilakukan diharapkan secara teoritis mampu memberikan kontribusi terhadap pembelajaran terutama modul yang digunakan yaitu modul berbasis *brain based learning* dengan menggunakan permainan teka-teki silang yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik dan pemecahan masalah peserta didik.

##### 2. Manfaat praktis

###### a. Bagi guru

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman bagi guru untuk memperbaiki pendekatan, model dan sistem yang digunakan dalam melaksanakan pembelajaran yang aktif dan berpusat pada peserta didik. Selain itu memberikan motivasi kepada guru untuk meningkatkan profesionalismenya dalam proses pembelajaran melalui kreativitas pengembangan perangkat pembelajaran.

###### b. Bagi peserta didik

Penelitian ini diharapkan dapat membantu menunjang dan mempermudah dalam mempelajari pelajaran matematika pada pokok bahasan barisan dan deret dan meningkatkan minat belajar peserta didik.

c. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan keterampilan peneliti dalam mengembangkan modul pembelajaran di sekolah dan sebagai rujukan penelitian yang relevan bagi peneliti selanjutnya.

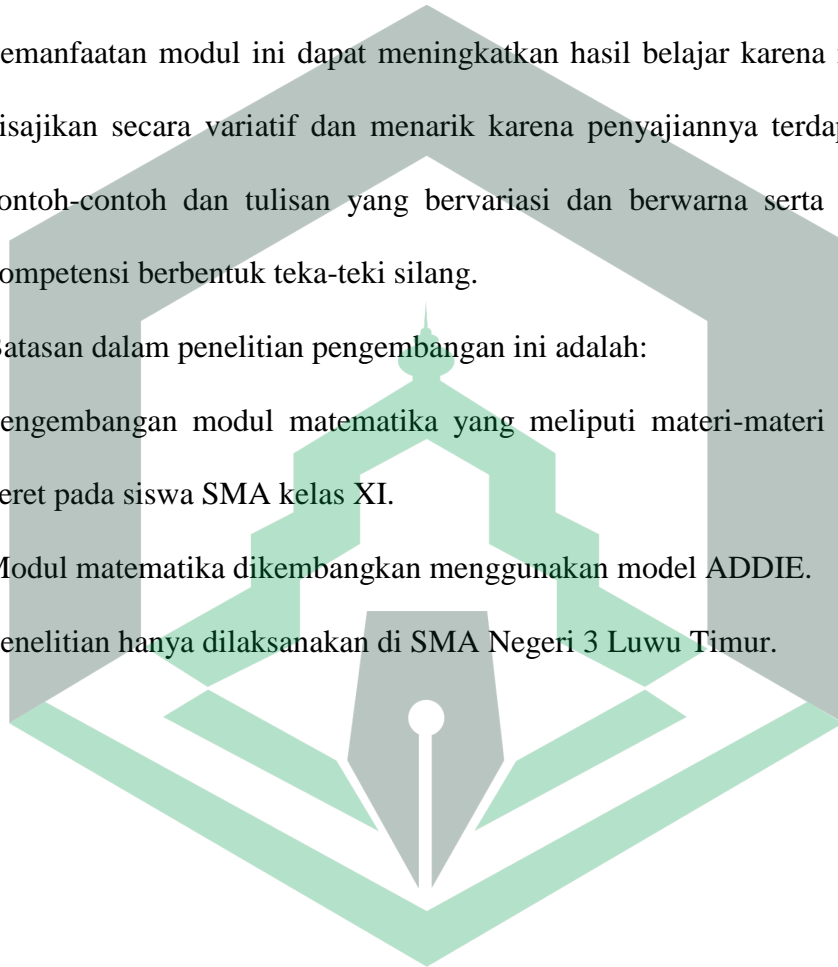
### E. Spesifikasi Produk yang diharapkan

Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan teka-teki silang memiliki spesifikasi produk sebagai berikut:

1. Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang yang dikembangkan dengan materi barisan dan deret.
2. Pengembangan modul pembelajaran matematika disusun dan disesuaikan berdasarkan tahapan pendekatan *brain based learning* yaitu pra-pemaparan, persiapan, inisiasi dan akuisisi, elaborasi, inkubasi dan memasukkan memori, verifikasi dan pengecekan keyakinan, perayaan dan integrasi dengan fokus utama pada tahapan inisiasi dan akuisisi yang mengandung seluruh kegiatan untuk menciptakan koneksi peserta didik.
3. Pada modul pembelajaran matematika terdapat soal uji kompetensi berbentuk teka-teki silang yang digunakan sebagai bahan evaluasi dalam materi barisan dan deret.

## **F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

1. Asumsi dalam penelitian pengembangan ini adalah:
  - a. Pengembangan modul ini dapat membantu peserta didik meningkatkan potensi otak, kemampuan berpikir kritis peserta didik dan pemecahan masalah matematis.
  - b. Pemanfaatan modul ini dapat meningkatkan hasil belajar karena materi yang disajikan secara variatif dan menarik karena penyajiannya terdapat gambar, contoh-contoh dan tulisan yang bervariasi dan berwarna serta terdapat uji kompetensi berbentuk teka-teki silang.
2. Batasan dalam penelitian pengembangan ini adalah:
  - a. Pengembangan modul matematika yang meliputi materi-materi barisan dan deret pada siswa SMA kelas XI.
  - b. Modul matematika dikembangkan menggunakan model ADDIE.
  - c. Penelitian hanya dilaksanakan di SMA Negeri 3 Luwu Timur.



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Peneliti menemukan laporan penelitian yang relevan dengan judul penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan Ainun Fitriani dan Ewan Irawan yang berjudul *“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika SMP dengan Pendekatan Brain Based Learning Berorientasi pada Kemampuan Koneksi Matematis”*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran SMP yang terdiri dari RPP dan LKS telah memenuhi kriteria valid dengan rata-rata skor untuk RPP sebesar 193 dengan kategori sangat baik dan rata-rata untuk LKS sebesar 114 dengan kategori baik. Kualitas kepraktisan untuk skor penilaian guru sebesar 74% (sangat baik), skor penilaian siswa 38,78% (baik), dan persentase keterlaksanaan pembelajaran sebesar 94% (sangat baik), telah memenuhi kriteria praktis. Kualitas keefektifan menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif dengan rata-rata persentase ketuntasan tes kemampuan koneksi matematis sebesar 75% (baik).<sup>8</sup>
2. Penelitian yang dilakukan Vera Dewi Susanti dan Fatriya Adamura yang berjudul *“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Berorientasi Brain Based Learning untuk Melatih Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa”*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penelitian dan pengembangan ini

---

<sup>8</sup> Ainun Fitriani dan Ewan Irawan, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika SMP dengan Pendekatan Brain Based Learning Berorientasi pada Kemampuan Koneksi Matematis,” *Jurnal Pendidikan MIPA* 10, No. 1 (Juni 2020), <http://doi.org/10.37630/jpm.v10i1.274>.



menghasilkan produk perangkat pembelajaran berupa RPP, LKS dan THB. Dari pengembangan RPP menyatakan bahwa RPP memenuhi kriteria valid, dan pada pelaksanaan uji coba perangkat pembelajaran menunjukkan hasil penilaian kemampuan guru memiliki kriteria baik, hasil pengamatan aktifitas siswa sangat efektif dan 85% respon positif dari siswa dan hasil THB menunjukkan valid, sensitif dan reliabel.<sup>9</sup>

3. Penelitian yang dilakukan Khusnul Khotimah yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Brain Based Learning pada Materi Peluang Siswa Kelas IX”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penelitian dan pengembangan ini menghasilkan sebuah produk perangka pembelajaran berupa RPP dan LKS dengan menggunakan model 4-D. Berdasarkan hasil penilaian menghasilkan produk yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.<sup>10</sup>

Berdasarkan hasil uraian tersebut, maka dapat dibuat persamaan dan perbedaan penelitian terdahulu yang relevan seperti yang terlihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian

No.	Penelitian terdahulu (Nama Peneliti, tahun dan judul penelitian)	Perbedaan	
		Penelitian terdahulu	Penelitian sekarang
1.	Ainun Fitriani dan Ewan Irawan, 2020,	- Metode peneliti yang digunakan yaitu R & D.	- Media yang dikembangkan yakni RPP dan modul.

<sup>9</sup> Vera Dewi Susanti dan Fatriya Adamura, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Berorientasi Brain Based Learning untuk Melatih Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa,” *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA* 11, No. 1 (2020), <https://dx.doi.org/10.26418/jpmipa.v11i1.32717>.

<sup>10</sup> Khusnul Khotimah, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Brain Based Learning pada Materi Peluang Kelas IX,” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika* 3, No. 2 (2017), <https://doi.org/10.29100/jp2m.v3i2.1772>.

<i>Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika SMP dengan Pendekatan Brain Based Learning Berorientasi pada Kemampuan Koneksi Matematis.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan model pengembangan ADDIE.</li> <li>- Menggunakan pendekatan <i>Brain Based Learning</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LKS.</li> <li>- Subjek penelitian siswa kelas VII SMP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subjek penelitian siswa kelas XII SMA.</li> </ul>
2. Vera Dewi Susanti dan Fatriya Adamura, 2020, <i>Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Berorientasi Brain Based Learning untuk Melatih Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode peneliti yang digunakan yaitu R &amp; D.</li> <li>- Menggunakan pendekatan <i>Brain Based Learning</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Media yang dikembangkan yakni RPP dan LKS.</li> <li>- Menggunakan model pengembangan 4-D.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Media yang dikembangkan yakni modul.</li> <li>- Menggunakan model pengembangan ADDIE.</li> </ul>
3. Khusnul Khotimah, 2017, <i>Pengembangan Perangkat Pembelajaran Brain Based Learning pada Materi Peluang Siswa Kelas IX.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode peneliti yang digunakan yaitu R &amp; D.</li> <li>- Menggunakan pendekatan <i>Brain Based Learning</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Media yang dikembangkan yakni RPP dan LKS.</li> <li>- Menggunakan model pengembangan 4-D.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Media yang dikembangkan yakni modul.</li> <li>- Menggunakan model pengembangan ADDIE.</li> </ul>

Berdasarkan hasil peneliti terdahulu yang relevan, maka penulis bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret. Penulis berfokus pada pengembangan modul matematika dengan uji kompetensi

berbentuk teka-teki silang yang ditinjau dari model pembelajaran yang sesuai dan cocok untuk digunakan. Penulis berharap pengembangan modul pembelajaran tersebut dapat memadai dan mendukung proses belajar mengajar, membuat peserta didik lebih mampu dalam memecahkan masalah matematis dan berpikir secara kritis.

## **B. Landasan Teori**

### **1. Modul pembelajaran**

Guru sangat membutuhkan bahan ajar yang dapat mempermudah penyampaian materi, memberikan informasi yang menarik, dan menyenangkan sehingga meningkatkan minat dan motivasi siswa. Bahan ajar terdiri dari beberapa jenis salah satunya adalah modul. Bahan ajar dengan modul adalah metode pembelajaran yang dilakukan dengan menyiapkan suatu paket belajar berisi satuan konsep tunggal bahan pembelajaran, untuk dipelajari sendiri oleh peserta didik.

Menurut Najuah modul merupakan salah satu alat bantu pembelajaran yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Melalui modul, siswa dapat melakukan pembelajaran secara mandiri dengan berpedoman pada unsur-unsur yang terdapat dalam modul.<sup>11</sup> Adapun menurut Kustandi, modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik

---

<sup>11</sup> Najuah, dkk, *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*, (Yayasan Kita Menulis, 2020), 6.

untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.<sup>12</sup>

Berdasarkan pengertian modul di atas maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah media pembelajaran yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat dipergunakan secara mandiri untuk mencapai indikator yang telah ditetapkan.

Dalam mencapai tujuan pembelajaran dan mampu meningkatkan motivasi belajar pelajar, maka modul hendaknya memiliki kriteria berikut:

- a. *Self instructional*, merupakan karakteristik yang memungkinkan pelajar dapat belajar secara mandiri.
- b. *Self contained*, merupakan karakteristik modul yang memuat utuh seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan.
- c. *Stand alone* (berdiri sendiri), merupakan karakteristik modul yang tidak bergantung pada bahan ajar lain.
- d. Adaptif, modul harus dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga modul tetap up to date.
- e. *User friendly*, modul harus fleksibel yaitu bersifat mempermudah peserta didik dalam menyerap ilmu pengetahuan, salah satunya adalah dengan memakai bahasa yang mudah dimengerti.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Cecep Kustandi dan Daddy Darmawan, *Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran bagi Pendidik di Sekolah dan Masyarakat*, (Jakarta: Kencana, 2020), 157.

<sup>13</sup> Aris Dwi Cahyono Daryanto, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, (Yogyakarta: Gava Media, 2014), 186.

Direktorat tenaga kependidikan menjelaskan struktur penulisan suatu modul dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian pembuka, bagian inti, dan bagian penutup.<sup>14</sup>

a. Bagian pembuka

Bagian pembuka meliputi:

- 1) Judul modul menarik dan memberi gambaran tentang materi yang dibahas dan menggambarkan isi materi.
- 2) Daftar isi menyajikan topik-topik yang akan dibahas
- 3) Peta informasi berupa kaitan antara topik-topik yang akan dibahas
- 4) Daftar tujuan kompetensi
- 5) Tes awal

b. Bagian inti

Bagian inti meliputi:

- 1) Pendahuluan/tinjauan umum materi
- 2) Hubungan dengan materi atau pelajaran yang lain
- 3) Uraian materi merupakan penjelasan secara terperinci tentang materi pembelajaran yang disampaikan dalam modul. Apabila materi yang akan dituangkan cukup luas, maka dapat dikembangkan ke dalam beberapa Kegiatan Belajar (KB). Setiap KB memuat uraian materi, penugasan dan rangkuman. Adapun sistematikanya misalnya sebagai berikut:

a) Kegiatan belajar 1

- (1) Tujuan kompetensi

---

<sup>14</sup> Departemen Pendidikan Nasional, *Penulisan Modul*, (Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan, 2008), 21-26.

(2) Uraian materi

(3) Tes formatif

(4) Tugas

(5) Rangkuman

b) Kegiatan belajar 2

(1) Tujuan kompetensi

(2) Uraian materi

(3) Tes formatif

(4) Tugas

(5) Rangkuman, dan seterusnya.

c. Bagian penutup

Bagian penutup meliputi:

- 1) Glossary, berisikan definisi-definisi konsep yang dibahas dalam modul. Definisi tersebut dibuat ringkas dengan tujuan untuk mengingat kembali konsep yang telah dipelajari.
- 2) Tes akhir, merupakan latihan yang dapat pembelajar kerjakan setelah mempelajari suatu bagian dalam modul. Aturan umum untuk terakhir ialah bahwa tes tersebut dapat dikerjakan oleh pembelajar dalam waktu sekitar 20% dari waktu mempelajari modul. Jadi, jika suatu modul dapat diselesaikan dalam tiga jam maka tes akhir harus dapat dikerjakan oleh peserta belajar dalam waktu sekitar setengah jam.
- 3) Indeks memuat istilah-istilah penting dalam modul serta halaman di mana istilah tersebut ditemukan. Indeks perlu diberikan dalam modul supaya

pembelajar mudah menemukan topik yang ingin dipelajari. Indeks perlu mengandung kata kunci yang kemungkinan pembelajar akan mencarinya.

## 2. Pendekatan *Brain Based Learning*

Pendekatan *brain based learning* dapat diartikan sebagai pendekatan berbasis kemampuan otak. Menurut Jensen dalam Zulfani Seismiarni, bahwa “Pendekatan *brain based learning* adalah belajar sesuai dengan cara otak dirancang secara alamiah untuk belajar. Pendekatan *brain based learning* juga merupakan cara berfikir dan mempertimbangkan bagaimana otak belajar dengan optimal.<sup>15</sup> Jensen dalam Nur Anggraeni Sahid mengemukakan bahwa belajar dengan cara yang kaku (*lock step*) dan seperti mesin berjalan dipabrik (*assemble line*) akan mengganggu sebuah penemuan kritis tentang otak manusia karena setiap otak itu tidak hanya unik, otak itu berkembang dengan caranya sendiri. Artinya siswa tidak boleh diajarkan dengan cara ini dalam pembelajaran di kelas. Siswa tidak seperti mesin yang hanya menerima apa yang dikatakan guru setiap hari, tetapi mereka perlu mengajari mereka dengan strategi lain sehingga mereka dapat mencapai semua potensi otaknya. Selain itu, pembelajaran terus menerus tidak efektif karena siswa akan bosan dan lama kelamaan kehilangan konsentrasi.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Zulfani Sesmiarni, *Model Pembelajaran Ramah Otak dalam Implementasi Kurikulum 2013*, (Bandar Lampung: Aura Printing & Publishing, 2014), 43.

<sup>16</sup> Nur Anggraeni Sahid, *Efektivitas Pembelajaran dengan Pendekatan Brain Based Learning terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Bontonompo Kabupaten Gowa*, Skripsi Pendidikan Matematika, (Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2018), 18-19.

Adapun Sistem pembelajaran alamiah otak yang terdiri dari sistem pembelajaran emosional, sistem pembelajaran sosial, sistem pembelajaran kognitif, sistem pembelajaran fisik dan sistem pembelajaran reflektif, yaitu:<sup>17</sup>

a. Sistem pembelajaran emosional

Sistem pembelajaran emosional otak adalah sistem penuntut. Sistem ini harus nyaman sebelum pikiran bisa terlibat dalam pembelajaran kognitif. Namun, egoisme tidak boleh dibiarkan menguasai individu. Sistem pembelajaran emosional harus menjaga keseimbangan antara emosi, dan egoisme dan juga harus menjaga keseimbangan dengan keempat sistem lain untuk memperoleh kenyamanan dan kesejahteraan diri secara menyeluruh.

b. Sistem pembelajaran sosial

Sistem pembelajaran sosial otak menginginkan afiliasi dan berharap untuk dihormati dan diakui oleh semua anggota kelompok. Sistem ini berjuang untuk memperoleh pujian dari orang lain yang dianggap penting dan menikmati pembelajaran sambil berhubungan dengan mereka yang memiliki pemikiran serupa. Kebutuhan untuk menjadi bagian dari kelompok merupakan kebutuhan terbesar sistem ini.

c. Sistem pembelajaran kognitif

Sistem pembelajaran kognitif adalah sistem pemrosesan informasi pada otak. Sistem ini menyerap masukan dari dunia luar dan semua sistem lain, menginterpretasikan masukan tersebut, serta memandu pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Tugas paling berat sistem kognitif adalah menilai sensasi

---

<sup>17</sup> Zulfani Sesmiarni, *Model Pembelajaran Ramah Otak dalam Implementasi Kurikulum 2013*, (Bandar Lampung: Aura Printing & Publishing, 2014), 45-51.



emosional dan situasi sosial, kemudian mengambil tindakan berdasarkan penilaian tersebut.

d. Sistem pembelajaran fisik

Sistem pembelajaran fisik otak melibatkan proses interaksi dengan lingkungan untuk mengembangkan pengetahuan dan kecakapan baru, atau untuk mengungkapkan beragam emosi atau konsep. Menggunakan sistem pembelajaran fisik untuk mempelajari informasi baru, memahami konsep yang sulit, dan mengembangkan kecakapan baru sama pentingnya dengan menunjukkan apa yang sudah dipelajari dengan meniru atau melalui ungkapan kreatif.

e. Sistem pembelajaran reflektif

Pembelajaran reflektif merupakan sistem yang memantau dan mengatur aktivitas semua sistem otak lainnya. Sistem pembelajaran reflektif memiliki kebutuhan kuat untuk melakukan uji coba dan eksplorasi dan guru yang memandu eksplorasi itu untuk membantu siswa merenungkan emosi, interaksi, pemikiran, gagasan dan perilaku masa lalu, dan memikirkan kaitan semua itu dengan apa yang sedang terjadi saat ini.

Tahap-tahap pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *brain based learning* yaitu sebagai berikut:<sup>18</sup>

a. Pra-pemaparan

Tahap ini adalah tahap dimana kegiatan pembelajaran diarahkan membantu otak membangun peta konseptual yang lebih baik. Pada tahapan ini berisi tentang materi barisan dan deret secara garis besar yang berbentuk peta

---

<sup>18</sup> Zulfani Sesmiarni, *Model Pembelajaran Ramah Otak dalam Implementasi Kurikulum 2013*, (Bandar Lampung: Aura Printing & Publishing, 2014), 59-60.

konsep, ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam membangun konseptual materi barisan dan deret yang lebih baik.

b. Tahap persiapan

Tahap ini merupakan tahap menciptakan keingintahuan dan kesenangan. Pada tahapan ini berisi tentang informasi awal mengenai materi barisan dan deret.

c. Tahap inisiasi dan akuisisi

Tahap ini merupakan tahap penciptaan koneksi atau pada saat neuron-neuron itu saling “berkomunikasi” satu sama lain. Pada tahapan ini berisi penyajian materi barisan dan deret dan contoh soal untuk memberikan pembedaan pemahaman kepada peserta didik.

d. Tahap elaborasi

Tahap ini adalah tahap pemberian kesempatan kepada otak untuk menyortir, menyelidiki, menganalisis, menguji dan memperdalam pembelajaran. Pada tahapan ini berisi latihan soal yang akan dikerjakan oleh peserta didik untuk setiap kegiatan pembelajaran dalam materi barisan dan deret.

e. Tahap inkubasi dan memasukkan memori

Tahap ini menekankan bahwa waktu istirahat dan waktu untuk mengulang kembali merupakan suatu hal yang penting. Pada tahapan ini berisi rangkuman dari materi barisan dan deret.

f. Verifikasi dan pengecekan keyakinan

Dalam tahap ini, guru mengecek apakah siswa sudah paham dengan materi yang telah dipelajari atau belum. Siswa juga perlu tahu apakah dirinya sudah memahami materi atau belum. Pada tahapan ini berisi uji kompetensi yang

berbentuk teka-teki silang yang akan dikerjakan oleh peserta didik sebagai evaluasi akhir dari semua materi yang terdapat dalam materi barisan deret.

g. Perayaan dan integrasi

Tahap ini menanamkan semua arti penting dari kecintaan terhadap belajar. Pada tahapan ini guru akan memberikan sebuah penghargaan terhadap pencapaian peserta didik dan memberitahukan mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

3. Teka-teki silang

Teka-teki silang merupakan permainan bahasa yang kata-katanya disusun dan disesuaikan dengan masalah atau definisi yang muncul, kemudian dicocokkan sesuai dengan banyaknya kotak, dan setiap kotak diisi dengan huruf. Kata-kata tersebut disusun secara horizontal atau vertikal, sehingga ada huruf yang menjadi bagian dari kata yang lain. Penggunaan teka-teki silang lebih efektif digunakan dalam pembelajaran, karena dapat membantu siswa menguasai materi tanpa disadari oleh siswa, hal ini dikarenakan pembelajaran dilakukan dalam suasana yang menyenangkan dan terdapat tantangan yang dapat memberikan motivasi dan semangat kepada siswa.<sup>19</sup> Jadi, teka-teki silang merupakan salah satu permainan yang dapat membantu siswa mengingat pelajaran.

---

<sup>19</sup> Eza Dian Permadi, *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dilengkapi Teka-Teki Silang Berbasis Adobe Flash pada Materi Statistika dan Peluang Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 16 Bandar Lampung*, (Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2019), 24-25.

Adapun manfaat dari teka-teki yaitu sebagai berikut:<sup>20</sup>

- a. Asah otak
- b. Menambah kosakata
- c. Melatih daya ingat
- d. Menambah rasa ingin tahu
- e. Menambah wawasan
- f. Mengatasi rasa bosan
- g. Meningkatkan konsentrasi

#### 4. Pokok bahasan barisan dan deret

##### a. Pengertian Barisan dan Deret

##### 1) Barisan Bilangan

Barisan Bilangan adalah mengurutkan bilangan-bilangan menurut suatu aturan tertentu.<sup>21</sup>

Contoh:<sup>22</sup>

- a) 1, 2, 3, 4, 5, ...
- b) 2, 4, 6, 8, 10, ...
- c) 8, 4, 3, 1, -2, -5, ...
- d) 1, 5, 3, 7, 9, ...

<sup>20</sup> Taufik Hidayah, *Penggunaan Media Teka-Teki Silang (TTS) untuk Meningkatkan Penguasaan Kosakata Bahasa Arab Siswa Kelas V Madrasah Ibtidaiyah Nurul Ihsan Telanaipura Kota Jambi*, (Jambi: UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, 2018), 12-13.

<sup>21</sup> St. Negoro dan B. Harahap, *Ensiklopedia Matematika*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), 21.

<sup>22</sup> Istiqomah, *Modul Pembelajaran Matematika Umum*, (Jakarta: Kemendikbud, 2020), 9.

Pada contoh diatas, bilangan-bilangan pada a) dan b) mempunyai urutan tertentu sehingga disebut sebagai barisan bilangan, sedangkan c) dan d) tidak mempunyai aturan.

Tiap-tiap bilangan pada barisan disebut suku ( $U$ )

Suku pertama dilambangkan dengan  $U_1$  atau  $a$

Suku kedua dilambangkan dengan  $U_2$

Suku ke- $n$  dilambangkan dengan  $U_n$  dengan  $n \in A$  (bilangan asli)<sup>23</sup>

## 2) Deret

Deret adalah jumlah seluruh suku-suku dalam barisan bilangan.<sup>24</sup>

Contoh:<sup>25</sup>

a)  $1+2+3+4+5+\dots$

b)  $1+3+5+7+\dots$

c)  $2+4+6+8+\dots$

## b. Barisan dan Deret Aritmetika

### 1) Barisan Aritmetika

Barisan aritmetika adalah barisan bilangan yang selisih antara suku yang berurutan sama atau tetap. Selisih dua suku yang berurutan disebut beda ( $b$ ).<sup>26</sup>

Rumus mencari beda ( $b$ ):<sup>27</sup>

$$b = U_n - U_{n-1}$$

<sup>23</sup> Istiqomah, *Modul Pembelajaran Matematika Umum*, (Jakarta: Kemendikbud, 2020), 10.

<sup>24</sup> St. Negoro dan B. Harahap, *Ensiklopedia Matematika*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), 52.

<sup>25</sup> St. Negoro dan B. Harahap.

<sup>26</sup> Sudianto Manuallang, dkk, *Buku Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*, (Jakarta: Kemendikbud, 2017), 194.

<sup>27</sup> Sudianto Manuallang, dkk.

Rumus suku ke-n barisan aritmatika.<sup>28</sup>

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

Keterangan:

$U_n$  = suku ke-n

$a$  = suku pertama

$b$  = beda/selisih

$n$  = banyaknya suku

## 2) Deret Aritmetika

Deret Aritmetika adalah jumlah dari seluruh suku-suku pada barisan aritmetika. Jika barisan aritmatikanya adalah  $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$  maka deret aritmetikanya  $U_1+U_2+U_3+ \dots+U_n$  dan dilambangkan dengan  $S_n$ .<sup>29</sup>

Rumus deret aritmetika.<sup>30</sup>

$$S_n = \frac{1}{2}n(a + U_n)$$

$$S_n = \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b)$$

Keterangan:

$S_n$  = jumlah n suku pertama

$U_n$  = suku ke-n deret aritmetika

$a$  = suku pertama

$b$  = beda/selisih

$n$  = banyaknya suku

<sup>28</sup> Sudianto Manuallang, dkk, *Buku Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*, (Jakarta: Kemendikbud, 2017), 195

<sup>29</sup> St. Negoro dan B. Harahap, *Ensiklopedia Matematika*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), 53.

<sup>30</sup> St. Negoro dan B. Harahap.

### c. Barisan dan Deret Geometri

#### 1) Barisan Geometri

Barisan geometri adalah suatu bilangan yang hasil bagi dua suku yang berurutan selalu tetap (sama). Hasil bagi dua suku yang berurutan disebut rasio ( $r$ ).<sup>31</sup>

Rumus mencari rasio ( $r$ ):<sup>32</sup>

$$r = \frac{U_n}{U_{n-1}}$$

Rumus suku ke- $n$  barisan geometri:

$$U_n = ar^{n-1}$$

Keterangan:

$U_n$  = suku ke- $n$   
 $a$  = suku pertama  
 $r$  = rasio  
 $n$  = banyaknya suku

#### 2) Deret Geometri

Deret geometri adalah jumlah dari semua suku-suku pada barisan geometri. Jika barisan geometrinya  $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$  maka deret geometrinya  $U_1+U_2+U_3+ \dots+U_n$  dan dilambangkan dengan  $S_n$ .<sup>33</sup>

Rumus deret geometri:<sup>34</sup>

$$S_n = \frac{a(1-r^n)}{1-r} \text{ untuk } r < 1$$

<sup>31</sup> Sudianto Manuallang, dkk, *Buku Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*, (Jakarta: Kemendikbud, 2017), 202.

<sup>32</sup> Sudianto Manuallang, dkk.

<sup>33</sup> St. Negoro dan B. Harahap, *Ensiklopedia Matematika*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), 53.

<sup>34</sup> St. Negoro dan B. Harahap.

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} \text{ untuk } r > 1$$

Keterangan:

$S_n$  = jumlah  $n$  suku pertama

$a$  = suku pertama

$r$  = rasio

$n$  = banyaknya suku<sup>35</sup>

### C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir pada pengembangan modul ini dapat dilihat pada bagan 2.1 berawal dari masalah yang ditemukan di sekolah. Salah satunya adalah bahan ajar yang digunakan di sekolah tempat penelitian yaitu buku paket dan modul yang berisi materi berupa teks tanpa gambar dengan tampilan yang kurang menarik dan soal-soal dalam modul membuat peserta didik merasa bosan karena kurang menarik serta masih kurang dalam meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik. selain itu dalam proses pembelajaran peserta didik kurang aktif di dalam kelas.

Dari permasalahan tersebut peneliti memberikan solusi yaitu dengan mengembangkan produk berupa modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang. Modul adalah sebuah bahan ajar yang terdiri atas suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang disusun secara sistematis sesuai dengan keadaan peserta didik yang digunakan untuk menciptakan proses belajar mandiri sehingga dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan-tujuan pembelajarannya. Pendekatan *brain based learning*

---

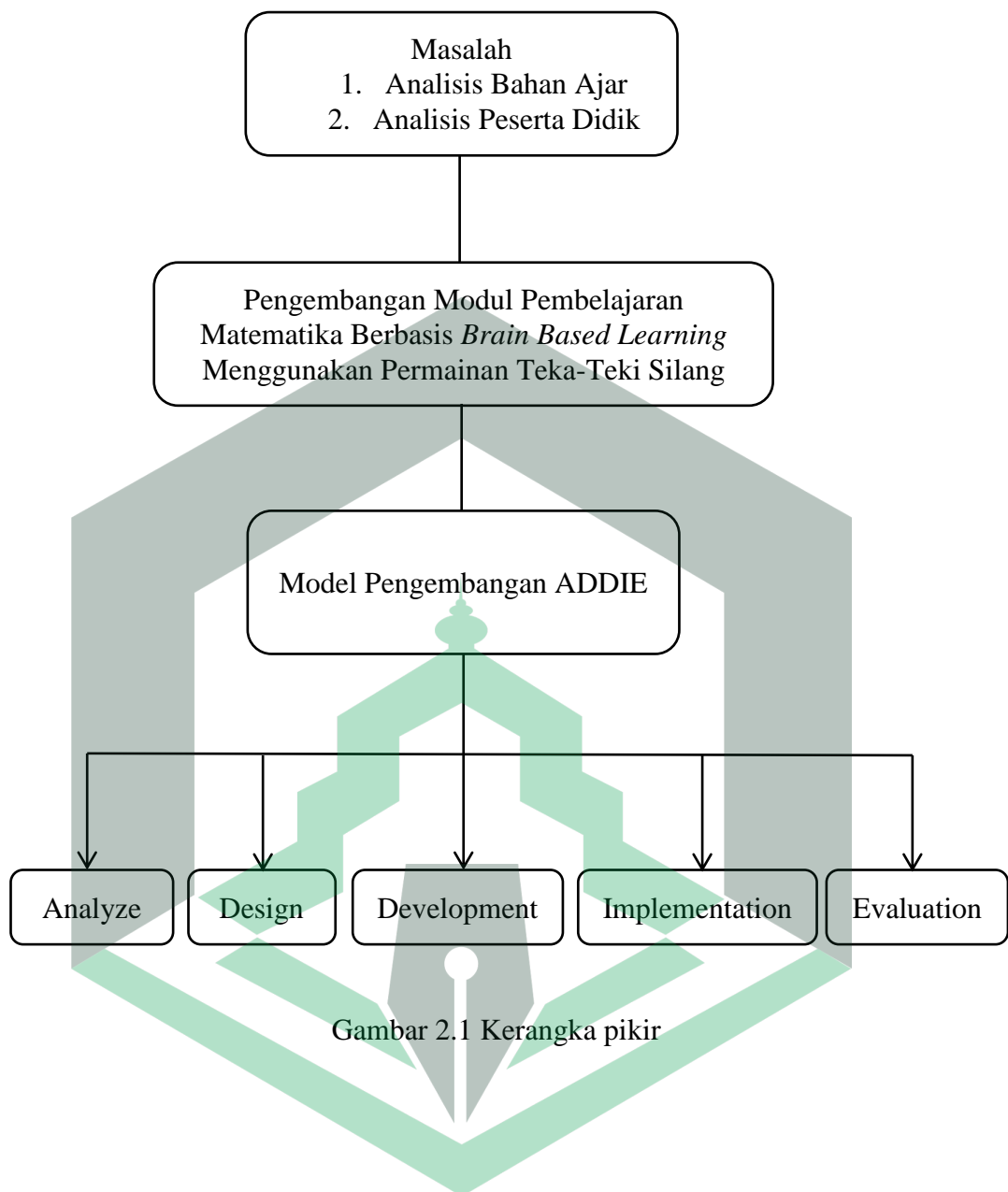
<sup>35</sup> Sudianto Manullang, *Matematika SMA Kelas XI*, Cet. 2 (Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud).



diartikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang diselenggarakan dengan cara kerja otak yang didesain untuk belajar.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang adalah sebuah modul yang berisi materi, contoh soal, latihan soal dan uji kompetensi berbentuk teka-teki silang yang disusun menggunakan tahapan pendekatan *brain based learning*. Modul tersebut diharapkan dapat menarik minat dan motivasi peserta didik untuk lebih berfikir kritis dan aktif dalam mempelajari pelajaran matematika yang ada di sekolah agar peserta didik tidak menganggap mata pelajaran matematika membosankan, sulit dan menjadikan mata pelajaran matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang tidak disukai.

Oleh karena itu, peneliti mencoba mengembangkan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang. Tahapan pengembangannya mengacu pada model pengembangan *research and development* (R&D). Adapun produk yang dihasilkan berupa modul pembelajaran matematika. Disini peneliti ingin mengetahui dampak terhadap proses pembelajaran dengan melihat pada nilai validitas dan nilai praktisnya dari peserta didik. Berikut akan di paparkan bagan kerangka pikir dari penelitian ini.



Gambar 2.1 Kerangka pikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D). Penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Pada penelitian ini yang akan dikembangkan adalah modul pembelajaran matematika berbasis *Brain Based Learning* menggunakan teka-teki silang dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Adapun produk yang dihasilkan berupa bahan ajar modul pembelajaran matematika.

#### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Luwu Timur, Jl. Kasuari No.2 Desa Langkea Raya, Kecamatan Towuti, Kabupaten Luwu Timur. Adapun waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September-Oktober tahun 2021.

#### **C. Subjek dan Objek Penelitian**

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA 2 SMA Negeri 3 Luwu Timur yang berjumlah 35 orang. Sedangkan objek penelitian ini adalah bahan ajar berupa modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang.

#### D. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian yang digunakan oleh peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Prosedur penelitian meliputi lima tahap pengembangan yaitu, tahap analisis (*analyze*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*).<sup>36</sup> Berikut ini uraian dari tahap-tahap pengembangan model ADDIE yang dilakukan dalam penelitian ini.

##### 1. Tahap analisis (*analyze*)

Tahap analisis merupakan suatu proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta didik, yaitu:

- a. Analisis kebutuhan yaitu untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar.
- b. Analisis karakter peserta didik yaitu untuk mengetahui dan mengklarifikasi apakah masalah yang dihadapi memerlukan solusi berupa pembuatan perangkat pembelajaran.

##### 2. Tahap perancangan (*design*)

Setelah menemukan permasalahan dari tahap analisis (*analyze*), selanjutnya dilakukan tahap perancangan (*design*). Tahap perancangan ini bertujuan untuk merancang bahan ajar modul yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika pada pokok bahasan barisan dan deret. Tahap perancangan ini meliputi:

---

<sup>36</sup> I Made Tegeh, dkk, *Model Penelitian Pengembangan*, (Singaraja: Graha Ilmu, 2014), 42-44.

- a. Pembuatan desain modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang.

Pada tahap ini dilakukan desain dan sistematika modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang.

- 1) Sampul: berisi judul modul yaitu modul barisan dan deret berbasis *brain based learning* menggunakan teka-teki silang.
- 2) Kata pengantar
- 3) Daftar isi
- 4) Pendahuluan
  - a) Deskripsi modul
  - b) Petunjuk penggunaan modul
  - c) Kompetensi dan indikator
  - d) Tokoh matematika
  - e) Pra-pemaparan: berisi peta konsep
- 5) Persiapan: berisi informasi tentang materi barisan dan deret untuk menciptakan keingintahuan dan ketertarikan.
- 6) Inisiasi dan akuisisi: berisi uraian materi barisan dan deret.
- 7) Elaborasi: berisi latihan soal materi barisan dan deret.
- 8) Inkubasi dan memasukkan memori: berisi rangkuman materi barisan dan deret.
- 9) Verifikasi dan pengecekan keyakinan: berisi uji kompetensi berbentuk teka-teki silang.

10) Glosarium

11) Kunci jawaban

12) Daftar pustaka

b. Penyusunan instrumen

Pada tahap desain ini juga disusun instrumen penilaian kualitas produk. Instrumen disusun dengan memperhatikan aspek penilaian modul yaitu format modul matematika, isi modul matematika, bahasa dan tulisan, ilustrasi, tata letak tabel, gambar/diagram, serta manfaat dan kegunaan modul matematika. Instrumen tambahan selain instrumen utama dalam hal ini modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang adalah instrumen lain berupa lembar validasi modul dan angket praktikalitas untuk peserta didik. Lembar validasi modul merupakan lembaran yang berisi beberapa aspek penilaian modul yang akan ditujukan kepada tiga validator yang kompeten. Sedangkan angket praktikalitas untuk peserta didik yang sudah disusun berdasarkan kebutuhan penelitian akan divalidasi untuk mendapatkan instrumen penilaian yang valid.

3. Tahap pengembangan (*development*)

Tahap pengembangan berdasar pada dua tahap yang pertama, yaitu tahap analisis dan tahap perancangan. Artinya, jika dua tahapan pertama dilalui dengan baik, pada tahap pengembangan akan terlampaui dengan baik. Tujuan utama tahap ini adalah mengembangkan modul sesuai dengan rancangan modul pada tahap perancangan. Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengembangan modul ini adalah:

a. Pembuatan draf modul

Pada tahap ini dilakukan penggabungan semua desain awal modul matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret yang dibuat pada tahap perancangan, kemudian diubah menjadi bentuk pdf sebelum di uji validitas dan praktikalitasnya.

b. Validasi ahli

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui salah satu aspek kualitas modul pengembangan, yaitu aspek kevalidan. Hal ini dilakukan dengan menguji validitas desain produk oleh tiga orang validator ahli media, serta mendapat saran dan kritik dari validator terhadap produk yang dikembangkan.

c. Revisi modul

Setelah dilakukan validasi modul proses selanjutnya adalah revisi modul. Revisi modul dilakukan dengan memperbaiki dan menyempurnakan bagian dari modul sesuai masukan dan saran dari validator. Kegiatan revisi draf modul bertujuan untuk melakukan finalisasi atau penyempurnaan akhir yang komprehensif terhadap modul, sehingga modul siap diproduksi sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kegiatan sebelumnya. Setelah modul diperbaiki, modul telah siap untuk diujicobakan.

4. Tahap implementasi (*implementation*)

Langkah selanjutnya adalah mengujicobakan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret kepada peserta didik. Uji coba

lapangan pada sekolah yang dijadikan subjek penelitian untuk menguji kualitas modul. Tahap implementasi dilakukan untuk mendapatkan data kepraktisan modul pembelajaran yang dikembangkan. Tahap implementasi ini dilaksanakan setelah mendapat status kelayakan dari validator yang kompeten.

#### 5. Tahap evaluasi (*evaluation*)

Tahap evaluasi merupakan tahap untuk mengukur kepraktisan modul pembelajaran berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret yang dikembangkan. Untuk kevalidan modul telah diukur dari penilaian validator yang kompeten pada tahap pengembangan.

Langkah peneliti pada tahap ini adalah menganalisis tanggapan peserta didik untuk mengetahui kepraktisan modul yang dikembangkan.

#### **E. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Lembar angket validasi

Lembar angket validasi digunakan untuk memperoleh data tentang kevalidan modul pembelajaran matematika matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang yang dikembangkan. Lembar validasi tersebut akan diberikan kepada tiga validator yang kompeten.

##### 2. Lembar angket praktikalitas

Lembar angket praktikalitas digunakan untuk memperoleh data tentang kepraktisan modul pembelajaran matematika matematika berbasis *brain based*



*learning* menggunakan permainan teka-teki silang yang dikembangkan. Aspek praktikalitas yaitu aspek materi dan aspek daya tarik.

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Angket**

Angket atau kuesioner adalah suatu teknik atau cara pengumpulan data yang dilakukan dengan memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis yang harus dijawab atau direspon oleh responden.<sup>37</sup> Tujuan penyebaran angket adalah untuk mengetahui informasi yang lengkap untuk menganalisis kebutuhan peserta didik terhadap modul.

## **G. Teknik Analisis Data**

Setelah data yang dibutuhkan telah dikumpulkan dari semua sumber dengan menggunakan instrumen yang digunakan selanjutnya dianalisis. Data yang dianalisis adalah:

### **1. Analisis Kevalidan**

Data hasil validasi para ahli dianalisis dengan mempertimbangkan masukan, komentar, dan saran-saran dari validator. Hasil analisis tersebut dijadikan sebagai pedoman untuk merevisi produk.

Setiap validator akan diberikan lembar validasi setiap instrumen untuk diisi dengan tanda centang pada skala likert 1-4 seperti berikut ini:

- a. Skor 1: Tidak relevan
- b. Skor 2: Kurang relevan
- c. Skor 3: Cukup relevan

---

<sup>37</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2011). 142.

d. Skor 4: Sangat relevan

Data validasi dari tiga validator tersebut dianalisis dengan mempertimbangkan masukan, komentar dan saran-saran dari validator. Hasil analisis tersebut dijadikan pedoman untuk merevisi produk ataupun instrumen. Selanjutnya berdasarkan lembar validitas yang telah diisi oleh validator tersebut. Menurut Riduwan dalam Nilam Permatasari Munir teknik analisis data validitas yaitu dari tabulasi oleh para validator dicari persentasinya dengan rumus:<sup>38</sup>

$$\text{persentase} = \frac{\sum \text{skor per item}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil persentase kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 3.1 Pengkategorian Validasi

%	Kategori
0-20	Tidak Valid
21-40	Kurang Valid
41-60	Cukup Valid
61-80	Valid
81-100	Sangat Valid

2. Analisis angket praktikalitas

Teknik analisis data praktikalitas yaitu dari hasil tabulasi oleh peserta didik dicari persentasinya dengan rumus:

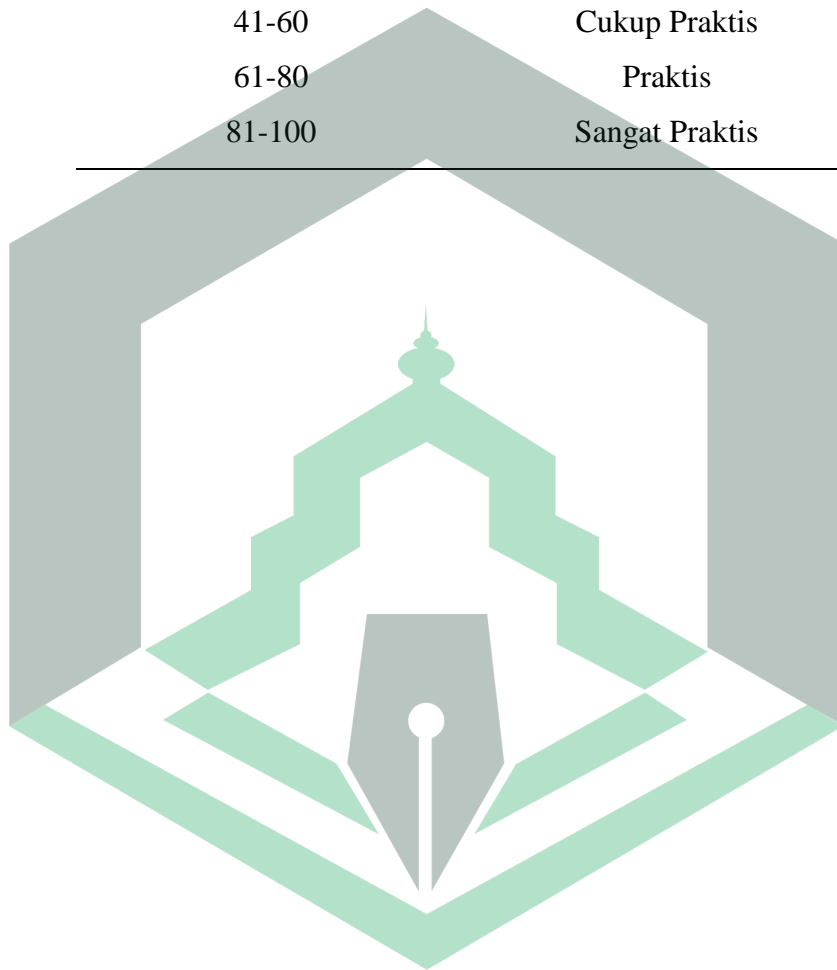
$$\text{persentase} = \frac{\sum \text{skor per item}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

<sup>38</sup> Nilam Permatasari Munir, "Pengembangan Buku Ajar Trigonometri Berbasis Konstruktivisme dengan Media E-Learning pada Prodi Tadris Matematika IAIN Palopo," *Al-Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 6, No. 2 (30 Desember 2018): 167-168, <https://doi.org/10.24256/jpmipa.454>.

Berdasarkan hasil presentasi kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 3.2 Pengkategorian Praktikalitas

<b>%</b>	<b>Kategori</b>
0-20	Tidak Praktis
21-40	Kurang Praktis
41-60	Cukup Praktis
61-80	Praktis
81-100	Sangat Praktis



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Gambaran lokasi penelitian

Nama Sekolah	: SMA Negeri 3 Luwu Timur
NPSN / NSS	: 40310158 / 3011927110
Alamat Sekolah	: Jl. Kasuari No. 2
Kelurahan	: Langkea Raya
Kecamatan	: Towuti
Kabupaten	: Luwu Timur
Provinsi	: Sulawesi Selatan
Status Sekolah	: Negeri
Tahun Pendirian Sekolah	: 1979
SK Pendirian Sekolah	: 009.SDP/S/I/2018
Tanggal SK Pendirian	: 01-10-2018
Status Kepemilikan	: SHM
Luas Tanah Milik	: 18.589 m <sup>2</sup>
Nama Kepala Sekolah	: Drs. Muhammad Anwar S.Pd.
Email	: smatowuti@gmail.com

---

*Sumber: Dokumen Tata usaha SMA Negeri 3 Luwu Timur*

Visi dan misi SMA Negeri 3 Luwu Timur, yaitu:<sup>39</sup>

a. Visi

Mewujudkan peserta didik berbudi pekerti luhur berprestasi, kompetitif yang inovatif, produktif, inklusif, bersih, cinta lingkungan dan berkarakter yang didasarkan nilai-nilai agama.

- 1) Unggul dalam pengalaman dan kegiatan keagamaan
- 2) Unggul dalam peningkatan skor Ujian Nasional
- 3) Unggul dalam pengembangan profesionalisme guru
- 4) Unggul dalam penguasaan teknologi informasi dan komunikasi/ pengembangan pembelajaran berbasis ICT
- 5) Berprestasi dalam lomba keilmuan, OSN, O2SN, KIR, porseni dan kreatifitas siswa
- 6) Unggul dalam penerapan budaya disiplin, budaya bersih, cinta lingkungan dan budaya santun dalam menciptakan iklim pembelajaran yang menyenangkan
- 7) Peningkatan dan pengembangan saran dan prasarana
- 8) Membentuk sekolah peduli dan berbudaya lingkungan yang mampu berprestasi dan melaksanakan upaya pelestarian lingkungan dan pembangunan yang berkelanjutan.

b. Misi

- 1) Menumbuhkan kembangkan program penghayatan dan pengalaman agama secara menyeluruh
- 2) Menumbuh kembangkan sikap Patriotisme dan Nasionalisme

---

<sup>39</sup> Aryanti Tata Usaha, "SMA Negeri 3 Luwu Timur", (16 September 2021).

- 3) Melaksanakan dan mengembangkan pembelajaran Intrakulikuler/ Ekstrakulikuler yang berkualitas, efisien dan efektif serta menyenangkan
  - 4) Mengembangkan workshop MGMP guru mata pelajaran
  - 5) Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam penguasaan teknologi, informasi dan komunikasi
  - 6) Melaksanakan pembinaan persiapan lomba keilmuan, KIR, porseni dan kreatifitas siswa, serta terwujudnya pengembangan lomba-lomba kebersihan dan kerindangan sekolah
  - 7) Menumbuhkan budaya disiplin, budaya hidup bersih, budaya hijau dan budaya santun untuk seluruh stake holder di sekolah
  - 8) Mewujudkan warga sekolah SMA Negeri 3 Luwu Timur yang bertanggung jawab dalam upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan berbudaya asri, lestari, indah melalui tata kelola sekolah yang baik
  - 9) Mewujudkan peningkatan kerja sama dengan lembaga lain dalam pengembangan budaya lingkungan sekolah.
2. Hasil pengembangan produk

Sesuai dengan model pengembangan ADDIE, langkah-langkah pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang adalah:

a. Tahap analisis (*analyze*)

Tahap analisis adalah tahap awal dalam mengembangkan modul ini. Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan, yaitu kegiatan analisis kebutuhan dan analisis katakter peserta didik.

### 1) Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan yang dilakukan untuk menentukan masalah dasar dalam pengembangan modul pembelajaran. Pada langkah ini, peneliti mengamati permasalahan-permasalahan yang muncul dalam pembelajaran matematika di SMA terutama kelas XI. Secara umum, pada langkah ini setidaknya ada dua hal yang harus dijawab yaitu: (a) perangkat pembelajaran seperti apa yang diterapkan di kelas untuk meningkatkan kemampuan belajar peserta didik, (b) apakah guru dan peserta didik pernah menggunakan modul pembelajaran dalam proses pembelajaran?

Berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 3 Luwu Timur, guru dan peserta didik hanya menggunakan buku paket yang disediakan oleh sekolah dalam proses pembelajaran matematika di kelas walaupun terdapat modul pembelajaran di sekolah. Beberapa guru juga jarang menggunakan modul pembelajaran dalam proses pembelajaran di kelas karena dalam penggunaannya dalam proses pembelajaran peserta didik merasa bosan, tidak tertarik dan kurang aktif dalam pembelajaran di kelas.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti memilih mengembangkan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan teka-teki silang untuk membantu peserta didik untuk berfikir kritis dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. Dengan pendekatan *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang, peserta didik diharapkan dapat menjadi lebih aktif dan kreatif dalam menyelesaikan masalah matematika serta memberikan pengetahuan kepada peserta didik. Sehingga

perlunya mengembangkan modul ini sebagai alternatif model pembelajaran yang baru yang disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan dalam sekolah yaitu kurikulum 2013.

## 2) Analisis karakter peserta didik

Pada tahap ini dilakukan analisis karakter peserta didik untuk mengetahui bagaimana peserta didik serta mengetahui pengetahuan awal peserta didik. Hal ini dilakukan dengan bertanya kepada guru kelas yang berpengalaman mengajar peserta didik tersebut tentang karakter peserta didik kelas XI, serta nilai matematika peserta didik di kelas tersebut guna memperoleh data nilai matematika peserta didik.

Berdasarkan informasi dari Ibu Hasnita Mustaring, S.Pd. guru mata pelajaran matematika, peserta didik SMA Negeri 3 Luwu Timur dinyatakan tuntas jika memperoleh skor  $\geq 78$ . Adapun materi prasyarat yang harus dipelajari oleh peserta didik sebelum mempelajari materi barisan dan deret adalah materi fungsi, yang telah dipelajari dan dapat dimengerti dengan baik oleh peserta didik pada saat SMA kelas X.<sup>40</sup>

Karakteristik peserta didik di SMA Negeri 3 Luwu Timur memang berbeda-beda, namun sekolah mengambil kebijakan untuk tidak memisahkan peserta didik sesuai dengan karakter dan kemampuan akademisnya. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti dengan salah seorang guru mata pelajaran matematika yaitu Ibu Hasnita Mustaring, S.Pd., peserta didik di sekolah cenderung sulit untuk menyelesaikan soal-soal yang tidak rutin. Mereka terbiasa

---

<sup>40</sup> Hasnita Mustaring Guru Mata Pelajaran Matematika Kelas XI SMA Negeri 3 Luwu Timur, "Wawancara secara Langsung", (Juli 2021).



dengan soal-soal yang hanya dicontohkan oleh gurunya dan peserta didik akan mengalami kesulitan jika soal dirubah cara penyelesaiannya. Hal ini menurut guru karena peserta didik hanya terbiasa menghafal rumus-rumus tanpa mengetahui rumus tersebut didapatkan.<sup>41</sup>

b. Tahap perancangan (*design*)

Tahap selanjutnya setelah dilakukan tahap analisis (*analyze*) yaitu tahap perancangan (*design*). Pada tahap ini dilakukan desain dan sistematika modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang yang meliputi:

- 1) Sampul: berisi judul modul yaitu modul barisan dan deret berbasis *brain based learning* menggunakan teka-teki silang.
- 2) Kata pengantar
- 3) Daftar isi
- 4) Pendahuluan
  - a) Deskripsi modul
  - b) Petunjuk penggunaan modul
  - c) Kompetensi dan indikator
  - d) Tokoh matematika
  - e) Pra-pemajaran: berisi peta konsep
- 5) Persiapan: berisi informasi tentang materi barisan dan deret untuk menciptakan keingintahuan dan ketertarikan.
- 6) Inisiasi dan akuisisi: berisi uraian materi barisan dan deret.

---

<sup>41</sup> Hasnita Mustaring.

- 7) Elaborasi: berisi latihan soal materi barisan dan deret.
- 8) Inkubasi dan memasukkan memori: berisi rangkuman materi barisan dan deret.
- 9) Verifikasi dan pengecekan keyakinan: berisi uji kompetensi berbentuk permainan teka-teki silang.
- 10) Glosarium
- 11) Kunci jawaban
- 12) Daftar pustaka

Langkah selanjutnya adalah menyusun instrumen yang digunakan untuk menilai kevalidan dan kepraktisan modul yang dikembangkan. Instrumen yang disusun berupa:

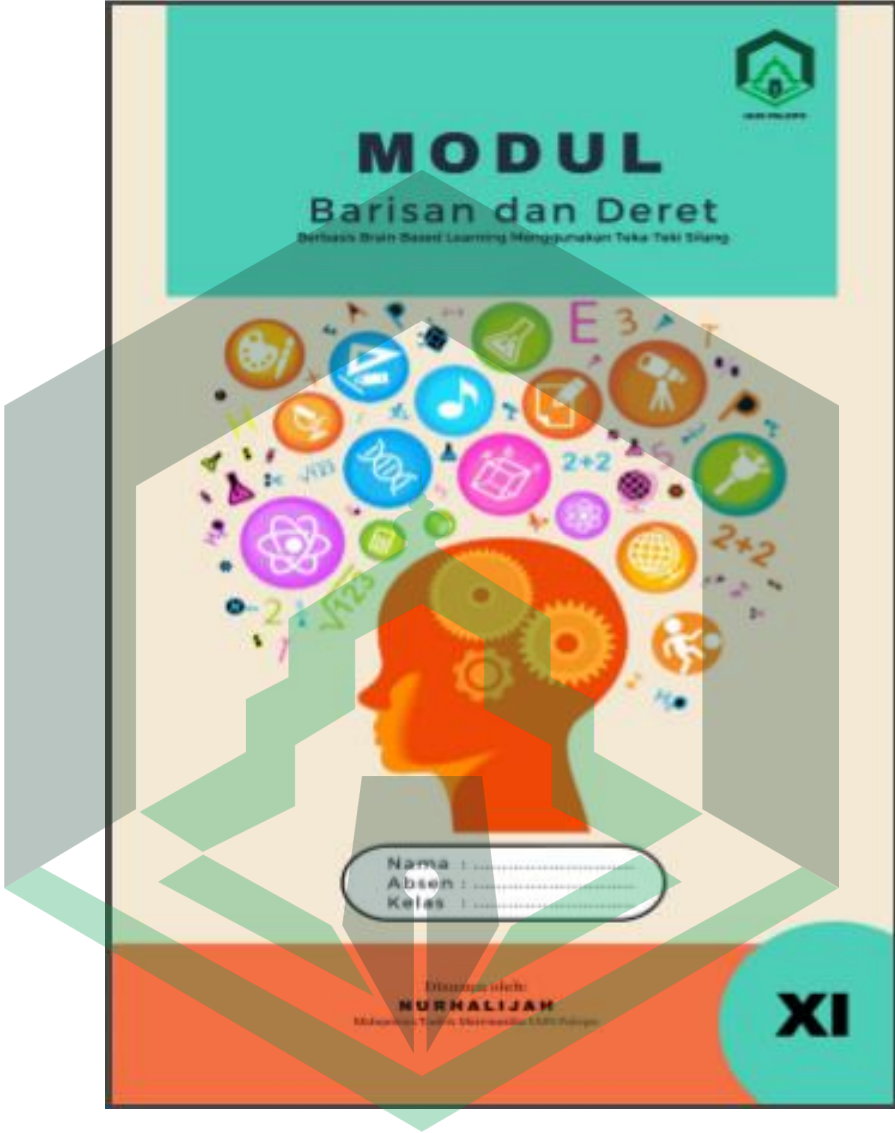
- 1) Instrumen penilaian kevalidan modul berupa kisi-kisi dan lembar penilaian kevalidan modul (lampiran 2).
  - 2) Instrumen penilaian kepraktisan modul berupa kisi-kisi dan lembar penilaian angket praktikalitas peserta didik (lampiran 3).
- c. Tahap pengembangan (*development*)

- 1) Pembuatan draf modul

Penyusunan produk dari hasil rancangan sebelumnya menghasilkan *prototype* I yang meliputi:

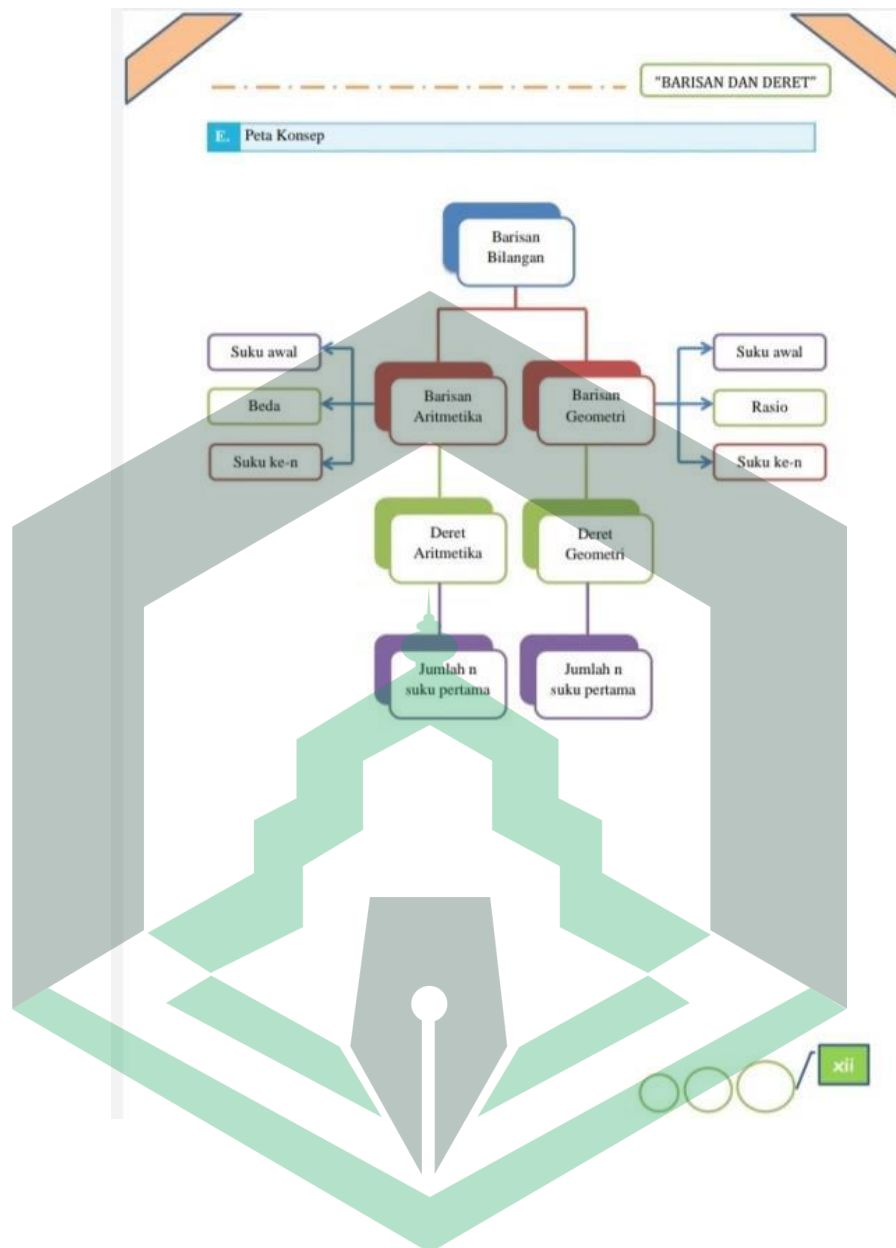
Tabel 4.1 *Prototype* I Modul Matematika

No	Bagian-Bagian Modul Matematika
1.	Sampul Modul



The image shows the cover of a mathematics module. At the top, there is a teal banner with the text "MODUL Barisan dan Deret" and a subtitle "Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Teka-Teki Silang". Below this is a large illustration of a human head profile in orange, with various mathematical symbols and icons (like pi, infinity, numbers, and geometric shapes) floating around it. In the center, there is a registration box with the following text: "Nama : .....", "Absen : .....", and "Kelas : .....". At the bottom, the author's name "NURHALIJAH" is printed, along with the grade level "XI" in a teal circle on the right side.

## 2. Pra-Pemaparan: Peta Konsep



---

### 3. Persiapan: Informasi tentang Materi Barisan dan Deret



"BARISAN DAN DERET"

**BARISAN DAN DERET**

Kali ini kita akan belajar mengenai barisan dan deret. Barisan adalah daftar urutan bilangan dari kiri ke kanan yang mempunyai karakteristik atau pola tertentu. Setiap bilangan dalam barisan merupakan suku dalam barisan. Jika beda antara suatu suku apa saja dalam suatu barisan dengan suku sebelumnya adalah suatu bilangan tetap  $b$  maka barisan ini adalah barisan aritmatika. Bilangan tetap  $b$  itu dinamakan beda dari barisan. Sedangkan deret aritmatika adalah jumlah dari seluruh suku-suku pada barisan aritmatika.

Jika rasio antara suku apa saja dalam suatu barisan dengan suku sebelumnya merupakan suatu bilangan tetap  $r$  maka barisan tersebut adalah barisan geometri bilangan tetap  $r$  disebut rasio dari barisan. Sedangkan deret geometri adalah jumlah dari seluruh suku-suku pada barisan geometri.

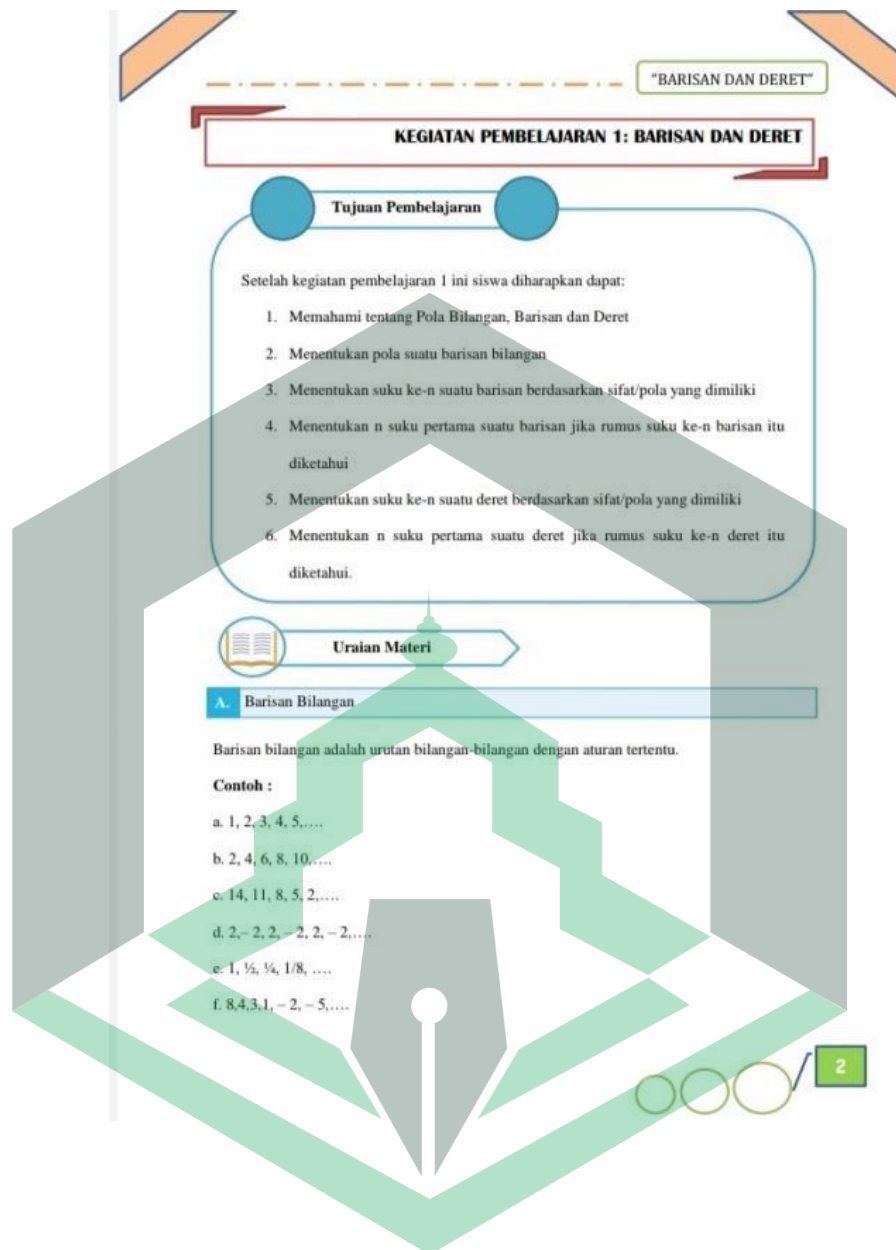
Dalam modul ini, kalian akan mempelajari pola bilangan, barisan, dan deret diidentifikasi berdasarkan ciri-cirinya. Barisan dan deret aritmatika diidentifikasi berdasarkan ciri-cirinya, nilai unsur ke- $n$  suatu barisan aritmatika ditentukan dengan menggunakan rumus, jumlah  $n$  suku pertama suatu deret aritmatika ditentukan dengan menggunakan rumus. Barisan dan deret geometri diidentifikasi berdasarkan ciri-cirinya, nilai unsur ke- $n$  suatu barisan geometri ditentukan dengan menggunakan rumus, jumlah  $n$  suku pertama suatu deret geometri ditentukan dengan menggunakan rumus, jumlah tak hingga deret geometri ditentukan dengan menggunakan rumus.

Banyak sekali permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang bisa diselesaikan dengan konsep barisan dan deret, misalnya menghitung jumlah perkembang biakan bakteri, pertumbuhan jumlah penduduk, menghitung besar bunga dan anuitas dalam bidang ekonomi dan masih banyak masalah-masalah lain yang bisa dipecahkan dengan konsep barisan deret.

1

---

#### 4. Inisiasi dan Akuisisi: Uraian Materi



"BARISAN DAN DERET"

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 1: BARISAN DAN DERET**

**Tujuan Pembelajaran**

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini siswa diharapkan dapat:

1. Memahami tentang Pola Bilangan, Barisan dan Deret
2. Menentukan pola suatu barisan bilangan
3. Menentukan suku ke-n suatu barisan berdasarkan sifat/pola yang dimiliki
4. Menentukan n suku pertama suatu barisan jika rumus suku ke-n barisan itu diketahui
5. Menentukan suku ke-n suatu deret berdasarkan sifat/pola yang dimiliki
6. Menentukan n suku pertama suatu deret jika rumus suku ke-n deret itu diketahui.

**Uraian Materi**

**A. Barisan Bilangan**

Barisan bilangan adalah urutan bilangan-bilangan dengan aturan tertentu.

**Contoh :**

- a. 1, 2, 3, 4, 5, ....
- b. 2, 4, 6, 8, 10, ....
- c. 14, 11, 8, 5, 2, ....
- d. 2, -2, 2, -2, 2, -2, ....
- e. 1,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ , ....
- f. 8, 4, 3, 1, -2, -5, ....

2

## 5. Elaborasi: Latihan Soal

"BARISAN DAN DERET"

Latihan Soal

Untuk mengukur kemampuan kalian, kerjakan Latihan berikut!

1. Jika rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan adalah  $U_n = 5 - 2n^2$ , maka selisih suku ketiga dan kelima adalah...  
 A. 32      B. -32      C. 28      D. -28      E. 25
2. Rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan adalah  $U_n = 4 + 2n - an^2$ , jika suku ke-4 adalah -36 maka nilai  $a$  adalah...  
 A. -3      B. -2      C. 2      D. 3      E. 4
3. Rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan adalah  $U_n = \frac{n^2-1}{n+1}$ , suku keberapakah 3?  
 A. 8      B. 6      C. 5      D. 4      E. 3
4. Suatu barisan 1, 4, 7, 10, ... memenuhi pola  $U_n = an + b$ . Suku ke 10 dari barisan itu adalah...  
 A. 22      B. 28      C. 30      D. 31      E. 33
5. Suatu barisan 2, 5, 10, 17, ... memenuhi pola  $U_n = an^2 + bn + c$ . Suku ke 9 dari barisan itu adalah...  
 A. 73      B. 78      C. 80      D. 82      E. 94
6. Barisan 2, 9, 18, 29, ... memenuhi pola  $U_n = an^2 + bn + c$ . suku keberapakah 42?  
 A. 5      B. 6      C. 7      D. 8      E. 9
7. Suku ke 20 dari barisan 1, 1, 1, 2, 1, 3, 1, 4, 1, ... adalah...  
 A. 1      B. 9      C. 10      D. 11      E. 18
8. Suku pertama suatu barisan adalah 4, sedangkan suku umum ke- $n$  (untuk  $n > 1$ ) ditentukan dengan rumus  $U_n = 3 \cdot U_{n-1} - 5$ . Suku ke tiga adalah...  
 A. 16      B. 14      C. 13      D. 12      E. 10

## 6. Inkubasi dan Memasukkan Memori: Rangkuman Materi

"BARISAN DAN DERET"

**RANGKUMAN**

- Barisan bilangan adalah urutan bilangan-bilangan dengan aturan tertentu.
- Deret adalah jumlah seluruh suku-suku dalam barisan dan dilambangkan dengan  $S_n$ .
- Barisan Aritmetika adalah barisan bilangan yang selisih antara dua suku yang berurutan sama atau tetap. Selisih dua suku yang berurutan disebut beda ( $b$ ).
 
$$b = U_n - U_{n-1}$$
 Jadi rumus suku ke- $n$  barisan aritmetika adalah
 
$$U_n = a + (n - 1)b$$
- Deret Aritmetika adalah jumlah dari seluruh suku-suku pada barisan aritmetika. Jika barisan aritmetikanya adalah  $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$  maka deret aritmetikanya  $U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$  dan dilambangkan dengan  $S_n$ .
 

Rumus jumlah  $n$  suku pertama deret aritmatika:

$$S_n = \frac{1}{2}n(a + U_n) \text{ atau } S_n = \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b)$$

Untuk menentukan suku ke- $n$  selain menggunakan rumus  $U_n = a + (n - 1)b$  dapat juga digunakan rumus yang lain yaitu :

$$U_n = S_n - S_{n-1}$$
- Barisan geometri adalah suatu barisan bilangan yang hasil bagi dua suku yang berurutan selalu tetap (sama).
 

Hasil bagi dua suku yang berurutan disebut rasio ( $r$ )

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2}, \dots$$

Rumus suku ke- $n$  barisan geometri adalah

$$U_n = a \cdot r^{n-1}$$





---

7. Verifikasi dan Pengecekan Keyakinan: Uji Kompetensi Berbentuk Permainan Teka-Teki Silang



## "BARISAN DAN DERET"

## MENDATAR

2. Diketahui barisan aritmatika 3, 5, ..., 7, 9, 11, ..., 91. Tentukan suku ketiga dari barisan tersebut.
5. Metode pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan besar modal atau simpanan pada periode bunga berjalan disebut ...
9. Urutan bilangan-bilangan dengan aturan tertentu disebut ...
11. Diketahui suku ke-5 dari barisan geometri adalah 243, hasil bagi suku ke-9 dengan suku ke-6 adalah 27. Suku ke-2 dari barisan tersebut adalah ...
12. Hasil bagi dua suku yang berurutan disebut ...
13. Suatu deret aritmatika 5, 15, 25, 35, ... berapakah jumlah 10 suku pertama dari deret aritmatika tersebut.
14. Jumlah dari semua suku-suku pada barisan geometri dan dilambangkan dengan  $S_n$  disebut deret ...
16. Selisih dua suku yang berurutan disebut ...
18. Rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan adalah  $U_n = 4 + 2n - an^2$ , Jika suku ke 7 adalah -129 maka nilai  $a$  adalah...
19. Pada suatu barisan aritmetika diketahui  $U_8 = 24$  dan  $U_{10} = 30$ . suku pertama dari barisan tersebut adalah ...

## MENURUN

1. Untuk deret aritmatika sebetulnya mirip dengan barisan, hanya yang membedakan deret aritmatika berbicara mengenai ... suku suku suatu barisan.
3. Tentukan rasio dari barisan geometri 10, 5, 5/2, 5/4, ...
4. Tentukan beda dari barisan aritmatika 2,4,6,8,10,12,14,...
6. Metode pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan modal pokok pinjaman atau modal awal simpanan saja disebut ...
7. Anuitas yang tanggal pembayarannya mulai dan terakhirnya pasti disebut anuitas ...
8. Jumlah seluruh suku-suku dalam barisan dan dilambangkan dengan  $S_n$  disebut ...
10. Deret geometri tak hingga yang tidak mempunyai nilai disebut deret ...
15. Diketahui suku ke-15 adalah 92 dari barisan 8,14,20,26,32,... tentukan beda dari barisan tersebut.
16. Deret geometri dengan rasio antara -1 dan 1 tetapi bukan 0 dapat dihitung sebab nilai sukunya semakin kecil mendekati nol (0) jika  $n$  semakin ...
17. Suku pertama suatu deret geometri adalah 160 dan rasionya  $3/2$ , tentukan  $n$  jika  $S_n = 2110!$

## 2) Validasi ahli

Validasi adalah proses permintaan persetujuan atau pengesahan terhadap modul yang dikembangkan dengan melibatkan validator ahli, sehingga modul tersebut layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Validasi ini dilakukan oleh tiga orang validator ahli media yang terdiri dari dua orang dosen IAIN Palopo yaitu Hj. Salmilah, S.Kom., M.T. dan Isradil Mustamin, S.Pd., M.Pd. serta 1 orang guru mata pelajaran matematika yaitu Hasnita Mustaring, S.Pd.

Ketiga validator tersebut menilai kevalidan modul dari aspek format modul, isi modul, bahasa dan tulisan, ilustrasi, tata letak tabel, gambar/diagram dan manfaat/kegunaan modul.

Tabel 4.2 Analisis Validasi Modul oleh Validator Ahli

No	Aspek yang dinilai	Validator Ahli Media		
		1	2	3
<b>I</b>	<b>Format Modul</b>			
	1. Kejelasan pembagian materi	3	3	4
	2. Penomoran	3	3	4
	3. Kemenarikan	4	3	4
	4. Keseimbangan antara teks dan ilustrasi	3	3	4
	5. Jenis dan ukuran huruf	4	3	4
	6. Pengaturan ruang (tata teks)	4	3	4
	7. Kesesuaian ukuran fisik dengan siswa	4	3	4
<b>II</b>	<b>Isi Modul</b>			
	1. Kesesuaian kurikulum K13 dan standar isi tahun 2013	4	3	4
	2. Kesesuaian dengan RPP	4	3	4
	3. Kebenaran konsep/ kebenaran materi	4	3	4
	4. Kesesuaian urutan materi	4	3	4

5. Ketepatan penggunaan istilah dan simbol	3	3	4
6. Mengembangkan keterampilan proses/ pemecahan masalah	3	3	4
7. Sesuai dengan karakteristik dan prinsip (Modul Matematika Berbasis <i>Brain Based Learning</i> )	3	3	4

---

### III Bahasa dan Tulisan

1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca serta usia seluruh peserta didik	3	4	4
2. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	3	4	4
3. Menggunakan tulisan, ejaan dan tanda baca yang sesuai dengan EYED	4	4	4
4. Menggunakan istilah-istilah secara tepat dan sudah dipahami siswa	4	4	4
5. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	4

---

### IV Ilustrasi, Tata Letak Tabel, Gambar / Diagram

1. Modul disertai dengan ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram yang berkaitan langsung dengan materi pelajaran atau konsep yang dibahas	4	3	4
2. Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram dibuat dengan tata letak secara efektif	4	3	4
3. Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram	4	3	4

	dibuat dapat digunakan untuk mengerjakan materi			
	4. Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram dibuat menarik, jelas terbaca dan mudah dipahami	3	3	4
<b>V</b>	<b>Manfaat/Kegunaan Modul</b>			
	Dapat merubah kebiasaan pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi terpusat pada siswa	3	3	4
	<b>Jumlah</b>	86	77	96
	<b>Skor Maksimum</b>	96	96	96
	<b>%</b>	90	80	100
	<b>Kategori</b>	Sangat Valid	Valid	Sangat Valid
	<b>Rata-Rata</b>	90	<b>Sangat Valid</b>	

*Sumber: Data Olahan*

Keterangan:

Validator 1 : Hj. Salmilah, S.Kom., M.T.

Validator 2 : Isradil Mustamin, S.Pd., M.Pd.

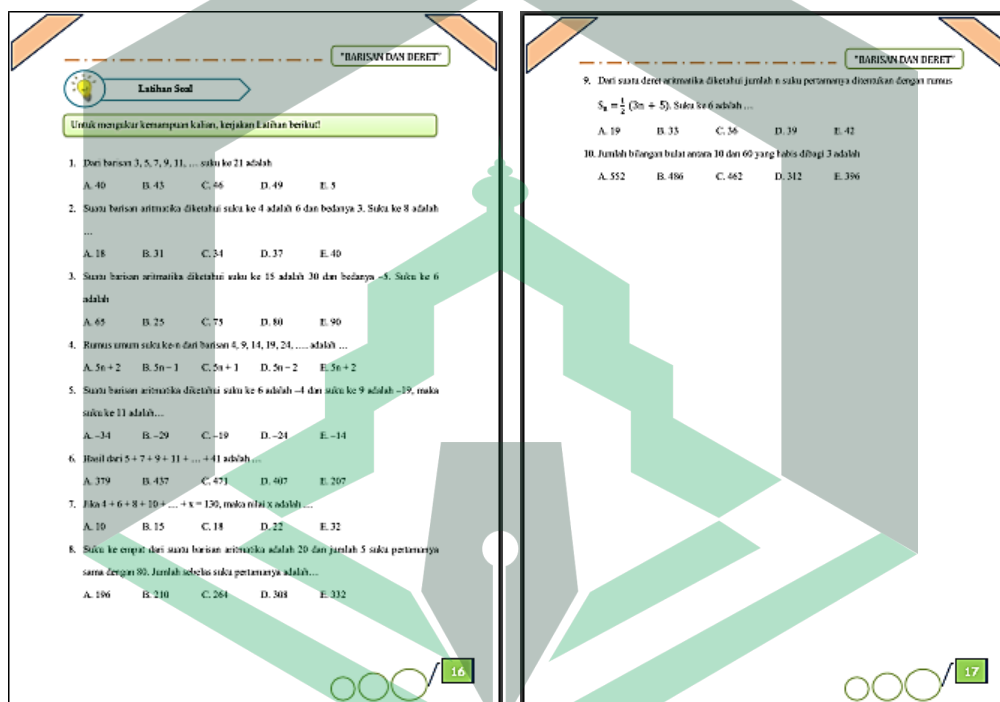
Validator 3 : Hasnita Mustaring, S.Pd.

Berdasarkan hasil validasi seperti pada tabel 4.2 di atas, hasil validasi oleh ketiga validator yang kompeten yaitu 90% dan apabila dikonversikan ke tabel 3.1, maka termasuk pada kategori sangat valid. Oleh karena itu, modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret memenuhi kriteria kevalidan dengan kategori sangat valid.

### 3) Revisi modul

Setelah dilakukan validasi ahli terhadap modul yang dikembangkan maka proses selanjutnya adalah revisi modul. Kegiatan revisi modul bertujuan untuk melakukan finalisasi atau penyempurnaan akhir yang komprehensif terhadap modul. Adapun revisi dari ketiga validator yaitu:

- a) Penambahan soal essay/uraian, kolom jawaban dan soal HOTS pada latihan soal

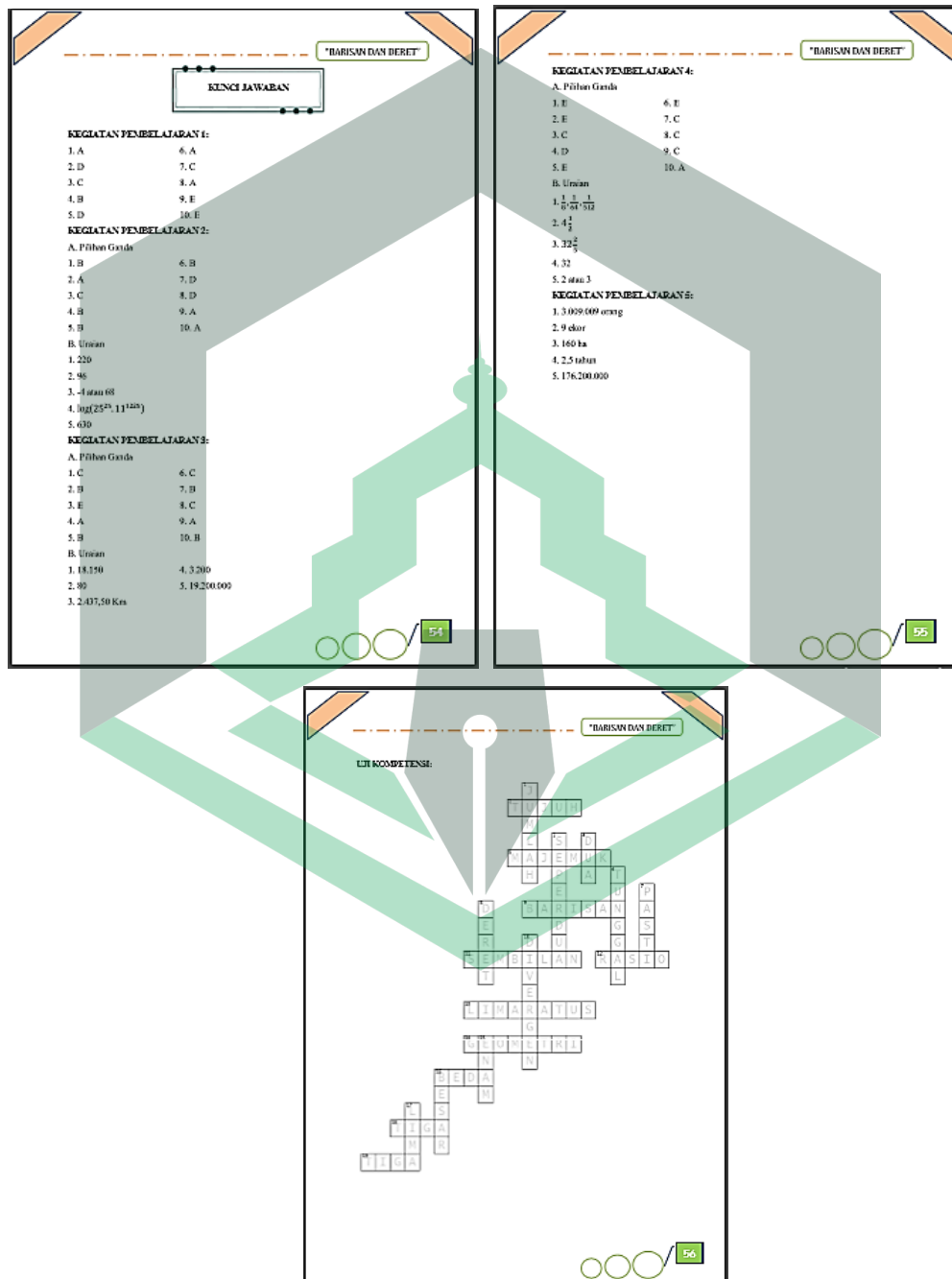


Gambar 4.1 Tampilan Latihan Soal Sebelum Revisi

Pada gambar 4.1 di atas peneliti hanya menuliskan soal pilihan ganda saja, kemudian peneliti melakukan revisi dengan menambahkan soal uraian dan soal HOTS. Seperti pada Gambar 4.2 berikut:



Pada gambar 4.3 di atas peneliti hanya menuliskan kunci jawaban untuk uji kompetensi saja, kemudian peneliti melakukan revisi dengan menambahkan kunci jawaban untuk latihan soal yang terdapat pada setiap kegiatan pembelajaran. Seperti pada Gambar 4.4 berikut:



Gambar 4.4 Tampilan Kunci Jawaban Sesudah Revisi



d. Tahap implementasi (*implementation*)

Setelah mendapat status valid dari ketiga validator, maka langkah selanjutnya adalah mengujicobakan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret untuk mendapatkan data kepraktisan modul. Pelaksanaan uji coba dilakukan dengan uji coba terbatas oleh peserta didik kelas XII IPA 2 SMA Negeri 3 Luwu Timur yang berjumlah 35 orang yang dilaksanakan secara online dengan memberikan angket praktikalitas modul. Hal ini dilakukan karena peserta didik di sekolah penelitian belum melaksanakan pembelajaran secara langsung.

e. Tahap evaluasi (*evaluation*)

Tahap evaluasi adalah tahap terakhir dalam model ADDIE. Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur kepraktisan modul pembelajaran berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret yang dikembangkan. Adapun aspek yang dinilai dalam angket praktikalitas modul terdapat dua aspek yaitu aspek materi dan daya tarik. Untuk kevalidan modul telah diukur dari penilaian validator ahli pada tahap pengembangan. Sedangkan kepraktisan modul diperoleh dari angket praktikalitas modul yang diberikan kepada peserta didik dan telah di uji validitasnya oleh salah seorang dosen IAIN Palopo yaitu Hj. Salmilah, S.Kom., M.T.

Berikut analisis data hasil angket praktikalitas disajikan pada tabel:

Tabel 4.3 Data Hasil Angket Praktikalitas

No	Nama Siswa	Aspek	
		1	2
1.	AFA	21	18
2.	AM	28	24
3.	AMO	24	22
4.	AY	21	22
5.	AOI	15	19
6.	A	25	24
7.	AFS	27	24
8.	BC	23	19
9.	CR	21	18
10.	DP	24	22
11.	DG	28	24
12.	DN	20	20
13.	GEP	28	24
14.	GAS	23	23
15.	GS	21	20
16.	HTT	26	21
17.	ID	25	23
18.	IAT	25	22
19.	MW	19	18
20.	M	21	20
21.	MM	28	24
22.	MYD	18	13
23.	MA	23	21
24.	MF	28	24
25.	MAR	25	22
26.	MAG	28	24

27.	MAF	19	20
28.	NWM	24	22
29.	R	23	24
30.	SR	19	19
31	SA	28	23
32.	VYA	17	18
33.	WAH	21	21
34.	XAR	25	22
35	YB	24	22
<b>Jumlah</b>		815	746
<b>Skor Maksimum</b>		980	840
<b>%</b>		83	89
<b>Kategori</b>		Sangat Praktis	Sangat Praktis
<b>Rata-Rata</b>		86	<b>Sangat Praktis</b>

*Sumber: Data Olahan*

Berdasarkan Tabel 4.3 tersebut hasil analisis angket praktikalitas oleh peserta didik, diperoleh persentase dari dua aspek yaitu 1) aspek materi dengan persentase 83% termasuk dalam kategori sangat praktis dan 2) aspek daya tarik dengan persentase 89% termasuk dalam kategori sangat praktis. Persentase rata-rata skor dari kedua aspek tersebut yaitu 86% dan apabila dikonversikan ke tabel 3.2, maka termasuk pada kategori sangat praktis untuk digunakan. Oleh karena itu, modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret memenuhi kriteria kepraktisan dengan kategori sangat praktis.

## **B. Pembahasan**

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki

silang pada pokok bahasan barisan dan deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur. Peneliti berasumsi dengan adanya produk ini akan membuat peserta didik dapat lebih memahami materi barisan dan deret serta dapat mempermudah guru dalam proses mengajar di kelas. Modul matematika ini dirancang berdasarkan permasalahan kontekstual di lingkungan tempat peneliti dan didalamnya terdapat metode bermain sambil menjawab, permainan dalam metode ini adalah permainan teka-teki silang.

Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang yang dikembangkan melalui lima tahapan model ADDIE diantaranya: a. tahap analisis (*analyze*) terdiri dari analisis kebutuhan dan analisis karakter peserta didik, b. tahap perancangan (*design*), produk yang dihasilkan terdiri dari beberapa bagian yaitu sampul depan modul barisan dan deret berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, deskripsi modul, petunjuk penggunaan modul, kompetensi dan indikator, tokoh matematika, pra-pemaparan berisi peta konsep, persiapan berisi informasi tentang materi barisan dan deret, inisiasi dan akuisisi berisi uraian materi, elaborasi berisi latihan soal, inkubasi dan memasukkan memori berisi rangkuman materi, verifikasi dan pengecekan keyakinan berisi uji kompetensi berbentuk permainan teka-teki silang, glosarium, kunci jawaban dan daftar pustaka. Hasil perancangan ini disebut *prototype I*. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan instrumen, c. tahap pengembangan (*development*) yaitu pembuatan draf modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang yang telah

dirancang sebelumnya, pemberian lembar validasi kepada ketiga validator untuk uji validitas produk dan revisi hasil uji validasi setelah mendapatkan saran dan masukan dari ketiga validator, produk yang telah direvisi disebut dengan *prototype II*, d. tahap implementasi (*implementation*) yaitu uji coba produk dengan pemberian angket praktikalitas kepada peserta didik dan e. tahap evaluasi (*evaluation*) yaitu analisis hasil angket praktikalitas yang telah diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui kepraktisan modul yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang bahwa diperoleh *prototype I* (desain pertama) dan *Prototype II* (desain produk yang dihasilkan setelah revisi) yang telah melalui tahapan revisi dari validator, analisis dari ketiga validator yang kompeten yang telah dipaparkan sebelumnya, yaitu presentase validasi modul yang dikembangkan adalah 90% dengan kategori sangat valid dan hasil uji kepraktisan modul yang dikembangkan adalah 86% dengan kategori sangat praktis. Jadi, dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid dan sangat praktis. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian oleh Riski Aspriyani dan Andriani Suzana dengan judul “Pengembangan Modul Matematika Berbasis *Brain Based Learning* Menggunakan Permainan Teka-Teki Silang pada Materi Barisan dan Deret Geometri” menunjukkan bahwa rata-rata nilai dari ahli memberikan kriteria modul pengembangan tersebut memiliki kualitas baik, sedangkan persentase nilai angket kualitas modul oleh guru dan respon siswa terhadap modul tersebut sebesar

91,5% dan 90,34% yang berarti kualitas modul tersebut sangat baik.<sup>42</sup> Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi dalam penelitian pengembangan selanjutnya agar dapat lebih inovatif lagi. Dengan banyaknya penelitian pengembangan bahan ajar yang dilakukan, dapat membantu guru dalam meningkatkan kemampuan mengajarnya. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Fhina Haryanti dengan judul “Pengembangan Modul Matematika Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Flipbook Maker* untuk Meningkatkan Kemampuan pemahaman Konsep Siswa pada Materi Segitiga” yang menghasilkan bahwa modul matematika tersebut dapat menarik siswa untuk aktif belajar dan dapat memperoleh pemahaman konsep matematika.<sup>43</sup> Penelitian oleh Peni Nur Widya dkk dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis *Contextual Teaching and Learning* Berbantuan *Pop Up Book* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VII” juga menjelaskan bahwa bahan ajar matematika tersebut dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dan lebih baik daripada pembelajaran konvensional.<sup>44</sup> Hal demikian memberikan arti bahwa penelitian pengembangan sangat membantu guru atau pendidik dalam meningkatkan hasil belajar siswa

---

<sup>42</sup> Riski Aspriyani dan Andriani Suzana, “Pengembangan Modul Matematika Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Permainan Teka-Teki Silang pada Materi Barisan dan Deret Geometri,” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika* 13, No. 1 (2020). <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v13i1.6722>.

<sup>43</sup> Fhina Haryanti, “Pengembangan Modul Matematika Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Flipbook Maker* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Segitiga,” *Jurnal Kalamatika* 1, No. 2 (2016). <https://doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol1no2.2016pp147-161>.

<sup>44</sup> Peni Nur Widya dkk, “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis *Contextual Teaching and Learning* Berbantuan *Pop Up Book* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VII,” *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 2, No. 2 (2020). <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i2.5769>.

sehingga diharapkan dapat lebih kreatif dan inovatif dalam penelitian pengembangan berikutnya.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan proses pengembangan diperoleh bahwa *prototype* modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang terdiri dari *prototype* I (desain pertama) dan *prototype* II (desain produk yang dihasilkan setelah revisi). *Prototype* II ini diperoleh melalui beberapa revisi/perbaikan sehingga diperoleh bahwa modul matematika terdiri beberapa bagian yaitu sampul depan modul barisan dan deret berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, deskripsi modul, petunjuk penggunaan modul, kompetensi dan indikator, tokoh matematika, pra-pemaparan berisi peta konsep, persiapan berisi informasi tentang materi barisan dan deret, inisiasi dan akuisisi berisi uraian materi, elaborasi berisi latihan soal, inkubasi dan memasukkan memori berisi rangkuman materi, verifikasi dan pengecekan keyakinan berisi uji kompetensi berbentuk permainan teka-teki silang, glosarium, kunci jawaban dan daftar pustaka.
2. Berdasarkan hasil uji validitas modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret diperoleh persentase dari ketiga validator yang kompeten sebesar 90% dengan kategori sangat valid.



3. Berdasarkan hasil uji praktikalitas peserta didik terhadap modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan dan deret diperoleh persentase sebesar 86% dengan kategori sangat praktis.

## **B. Implikasi**

Adapun implikasi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Salah satu bahan ajar pendukung untuk mata pelajaran matematika khususnya materi barisan dan deret di SMA/MA kelas XI.
2. Mendukung kemampuan berfikir kritis matematis membuat pembelajaran menjadi bermakna, praktis dan efisien.
3. Salah satu bahan ajar yang mendukung terciptanya pembelajaran secara mandiri bagi peserta didik.
4. Menambah pengetahuan dan bekal untuk menjadi seorang pendidik matematika yang profesional dan dapat memanfaatkan bahan ajar yang dapat menunjang belajar mengajar dan mengetahui bentuk media dan model pembelajaran yang cocok untuk diberikan pada tingkat SMA/MA yang mampu menghasilkan umpan balik dan hasil belajar yang maksimal pada peserta didik.

## **C. Saran**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan uji keefektifan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang karena penelitian ini hanya sampai pada tahap uji kepraktisan.
2. Guru mata pelajaran matematika dan mahasiswa sebaiknya mengembangkan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan permainan teka-teki silang dengan pokok bahasan yang berbeda dengan melakukan uji coba berkali-kali sehingga dihasilkan bahan ajar yang layak untuk digunakan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aspriyani, Riski dan Andriani Suzana, "Pengembangan Modul Matematika Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Permainan Teka-Teki Silang pada Materi Barisan dan Deret Geometri", *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika* 13, No. 1 (2020):48. <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v13i1.6722>.
- Daryanto, Aris Dwi Cahyono. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media, 2014.
- Departemen Pendidikan Nasional. *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan, 2008.
- Depdiknas. Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003. *Sistem Pendidikan Nasional*.
- Haryanti, Fhina, "Pengembangan Modul Matematika Berbasis Discovery Learning Berbantuan Flipbook Maker untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Segitiga," *Jurnal Kalamatika* 1, No. 2 (2016). <https://doi.org/10/22236/KALAMATIKA.vol1no2.2016pp147-161>.
- Hidayah, Taufik. *Penggunaan Media Teka-Teki Silang (TTS) untuk Meningkatkan Penguasaan Kosakata Bahasa Arab Siswa Kelas V Madrasah Ibtidaiyah Nurul Ihsan Telanaipura Kota Jambi*. Skripsi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah. Jambi: UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, 2018.
- Ismayanti. "Pengembangan Modul Matematika Berbasis Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa SMP Negeri 1 Suli". Palopo: Institut Agama Islam Negeri Palopo, 2021.
- Istiqomah. *Modul Pembelajaran Matematika Umum*. Jakarta: Kemendikbud, 2020.
- Kementrian Agama RI. *Al-Qur'an Al-Madrasah Duo Latin*. Jakarta: Al-Qur'an Al-Qosbah, 2021.
- Khotimah, Khusnul, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Brain Based Learning pada Materi Peluang Kelas IX," *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika* 3, No. 2 (2017), <https://doi.org/10.29100/jp2m.v3i2.1772>.
- Kurnia, Avia Riza Dwi. *Pengembangan Kurikulum IPA Terpadu SMP: Tinjauan Filosofis, Teoritis dan Contoh Implementasinya*. Bandung: PT. Panca Terra Firma, 2020.

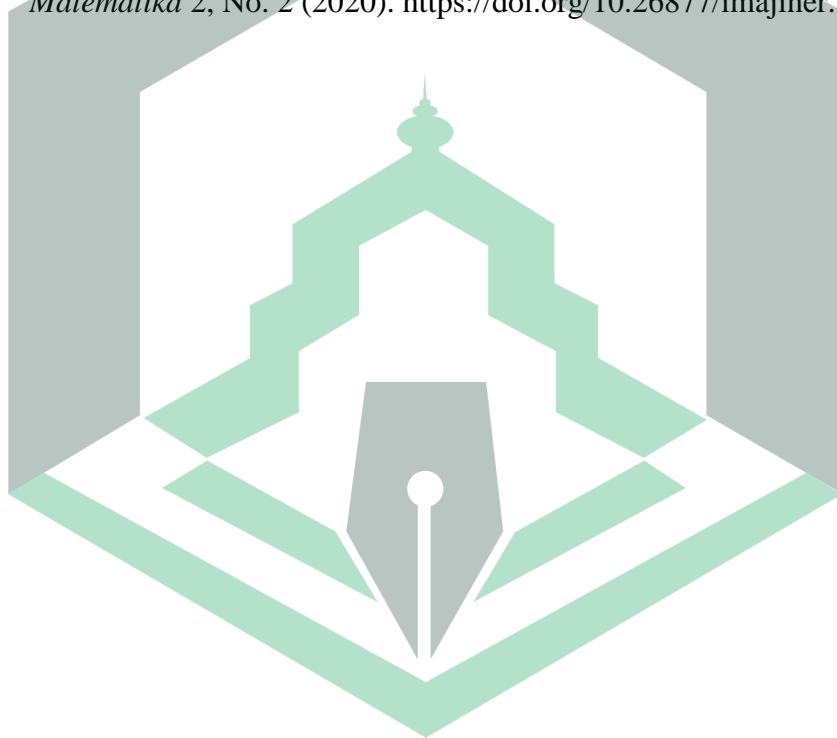
- Kustandi, Cecep dan Daddy Darmawan. *Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran bagi Pendidik di Sekolah dan Masyarakat*. Jakarta: Kencana, 2020.
- Lestari, Witri dan Sherly Handayani, “Pengembangan Modul Matematika Berbasis Matematika Realistik untuk Kelas VII SMP Semester 1”, *Jurnal Analisa* 4, No. 1 (2018). <https://doi.org/10.15575/ja.v4i1.2902>.
- Manuallang, Sudianto, Andri Kristianto S., Tri Andri Hutapea, Lasker Pangarapan Sinaga, Bornok Sinaga, Mangaratua Marianus S., Pardomuan N. J. M. Sinambela. *Buku Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*. Jakarta: Kemendikbud, 2017.
- Munir, Nilam Permatasari, “Pengembangan Buku Ajar Trigonometri Berbasis Konstruktivisme dengan Media E-Learning pada Prodi Tadris Matematika IAIN Palopo,” *Al-Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 6, No. 2 (30 Desember 2018): 167-168, <https://doi.org/10.24256/jpmipa.454>.
- Najuah, Pristi Suhendro, Lukitoyo dan Winna Wirianti. *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- Nirmalasari. “Pengembangan Modul Matematika Berbasis Islam pada Materi Himpunan Kelas X SMA Pesantren Modern Datok Sulaiman (PMDS) Putri Palopo”. Palopo: Institut Agama Islam Negeri Palopo, 2019.
- Negoro, St. dan B. Harahap. *Ensiklopedia Matematika*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2014.
- Permadi, Eza Dian. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dilengkapi Teka-Teki Silang Berbasis Adobe Flash pada Materi Statistika dan Peluang Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 16 Bandar Lampung*. Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2019.
- Rulyansah, Afib, Uswatun Hasanah dan Ludfi Arya Wardana. *Model Pembelajaran Brain Based Learning Bermuatan Multiple Intelligences*. Cet. 1, Banyuwangi: LPPM Institut Agama Islam Ibrahimy Genteng Banyuwangi, 2017.
- Said, Afrisal. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Motion Graphic untuk Siswa Kelas VIII SMP Negeri 8 Palopo”. Palopo: Institut Agama Islam Negeri Palopo, 2020.
- Sesmiarni, Zulfani. *Model Pembelajaran Ramah Otak dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandar Lampung: Aura Printing & Publishing, 2014.

Sugiyono. *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2011.

Susanti, Vera Dewi dan Fatriya Adamura, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Berorientasi Brain Based Learning untuk Melatih Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa,” *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA* 11, No. 1 (2020), <https://dx.doi.org/10.26418/jpmipa.v11i1.32717>.

Tegeh, I Made, Nyoman Jampel, dan Ketut Pudjawan. *Model Penelitian Pengembangan*. Singaraja: Graha Ilmu, 2014.

Widya, Peni Nur, Lilik Ariyanto dan Yanuar Hery Murtianto, “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Contextual Teaching and Learning Berbantuan Pop Up Book untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VII,” *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 2, No. 2 (2020). <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i2.5769>.



**L**

**A**

**M**

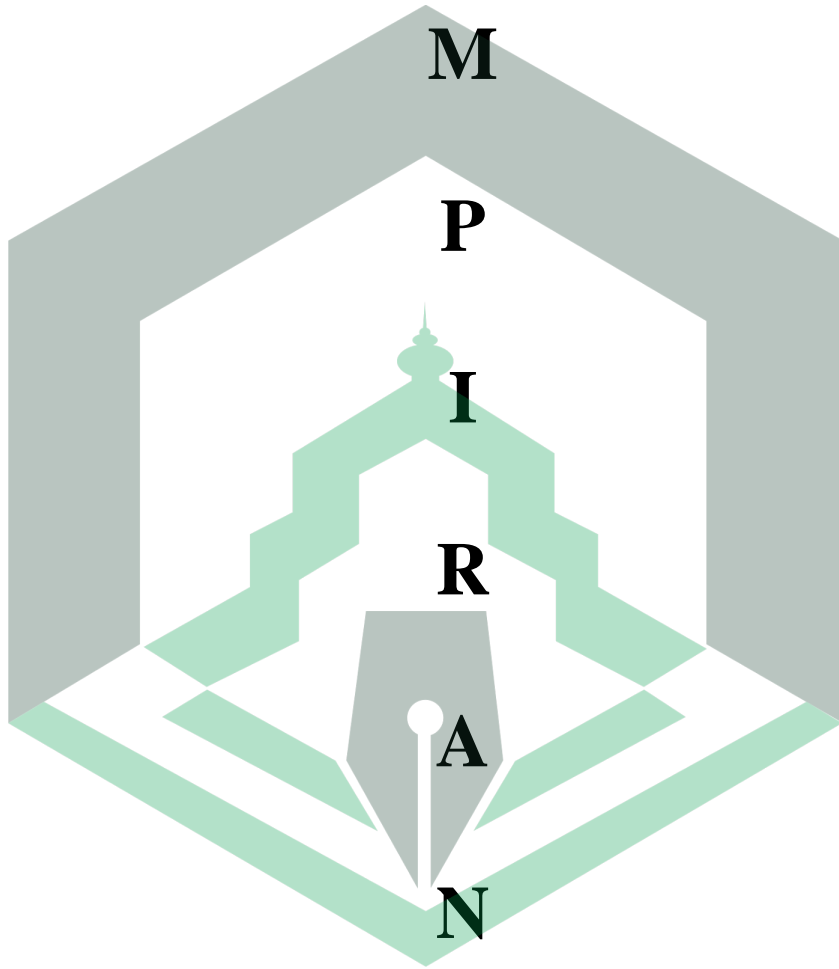
**P**

**I**

**R**

**A**

**N**



# MODUL

## Barisan dan Deret

Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Teka-Teki Silang



Nama : .....

Absen : .....

Kelas : .....

Disusun oleh:

**NURHALIJAH**

Mahasiswa Tadris Matematika IAIN Palopo

**XI**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga modul ini dapat terselesaikan sehingga dapat berguna sebagai sumber referensi dalam kegiatan pembelajaran. Modul matematika ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan di program studi S1 Tadris Matematika IAIN Palopo.

Modul matematika ini merupakan salah satu kelengkapan bahan ajar yang akan digunakan peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XI untuk mempelajari materi barisan dan deret dengan pendekatan *Brain Based Learning* menggunakan permainan teka-teki silang.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan arahan dan saran dalam penyusunan modul ini. Penulis berharap modul matematika ini bermanfaat dalam kegiatan pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam memahami materi barisan dan deret serta modul ini dapat dijadikan sebagai alternatif bahan ajar.

Modul matematika ini tentu saja tidak lepas dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas kekurangan yang tidak berkenaan dari modul ini. Kritik dan saran sangat diharapkan penulis guna penyempurnaan lebih lanjut.

Penulis



**DAFTAR ISI**

<b>Halaman Judul</b> .....	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>ii</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>iii</b>
<b>Pendahuluan</b> .....	<b>v</b>
A. Deskripsi Modul .....	v
B. Petunjuk Penggunaan Modul .....	vi
C. Kompetensi dan Indikator .....	viii
D. Tokoh Matematika .....	x
E. Peta Konsep .....	xii
<b>Kegiatan Pembelajaran 1 Barisan dan Deret</b> .....	<b>2</b>
A. Barisan Bilangan .....	2
B. Deret Bilangan .....	6
Latihan Soal .....	7
<b>Kegiatan Pembelajaran 2 Barisan dan Deret Aritmetika</b> .....	<b>9</b>
A. Barisan Aritmetika .....	9
B. Deret Aritmetika .....	12
Latihan Soal .....	16
<b>Kegiatan Pembelajaran 3 Barisan dan Deret Geometri</b> .....	<b>20</b>
A. Barisan Geometri .....	20
B. Deret Geometri.....	22
Latihan Soal .....	26

**Kegiatan Pembelajaran 4 Deret Geometri Tak Hingga.....30**

A. Deret Geometri Tak Hingga.....30

B. Penerapan Deret Geometri Tak Hingga.....32

Latihan Soal .....35

**Kegiatan Pembelajaran 5 Aplikasi/Penerapan Barisan dan Deret.....39**

A. Pertumbuhan .....39

B. Peluruhan .....41

C. Bunga Majemuk.....43

D. Anuitas .....45

Latihan Soal .....48

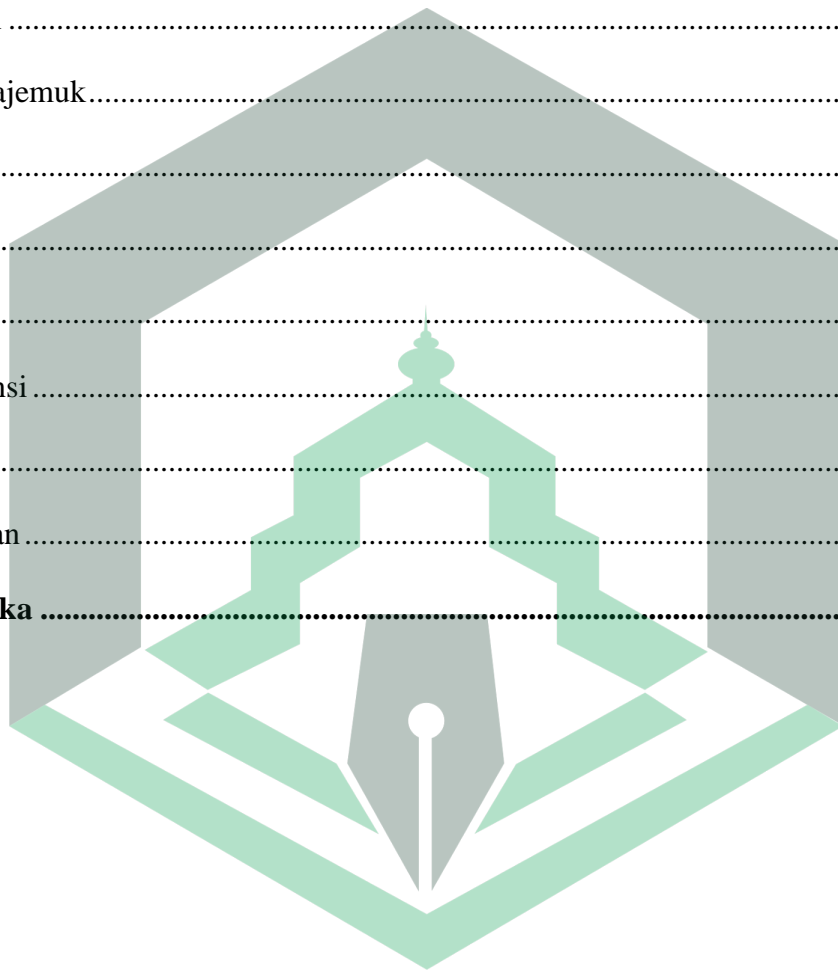
Rangkuman .....51

Uji Kompetensi .....54

Glosarium.....56

Kunci Jawaban.....58

**Daftar Pustaka .....61**



## PENDAHULUAN

### A. Deskripsi Modul

Dalam kehidupan manusia tidak terlepas dari matematika. Banyak sekali permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan dengan konsep barisan dan deret, contohnya menghitung jumlah perkembangbiakan bakteri, pertumbuhan jumlah penduduk, menghitung besar bunga dan anuitas dalam bidang ekonomi dan lain-lain.

Penginovasian dalam materi matematika terutama barisan dan deret tentulah bervariasi. Bisa dengan variasi model pembelajaran, variasi strategi pembelajaran, variasi bahasa yang digunakan dan keterkaitan dengan materi lain atau dengan hal lain dan variasi-variasi lainnya. Namun dalam modul ini akan dilakukan suatu inovasi dalam pengintegrasian berbasis *Brain Based Learning* menggunakan teka-teki silang. Alasan inovasi tersebut yang dipilih penulis karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dan menjadikan peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang lebih tinggi.

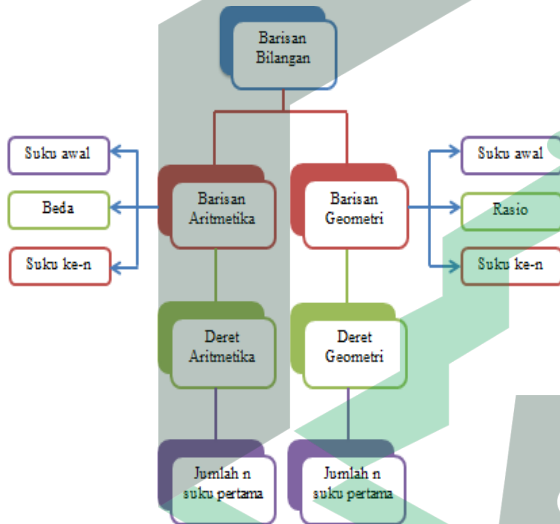
Modul ini diterapkan sesuai dengan alokasi waktu yang diberikan yaitu 20 JP (7 Kali Pertemuan) dikembangkan dengan mengikuti acuan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah ditetapkan pada kurikulum 2013 yang telah diberlakukan. Modul ini memiliki menu yakni peta konsep, materi, contoh soal, latihan soal mandiri, uji kompetensi berbentuk teka-teki silang, rangkuman dan glosarium. Dengan waktu yang tepat, peserta didik dapat belajar lebih optimal dan teratur dimanapun dan kapanpun. Oleh karena itu, peserta didik diharapkan dapat memahami materi pembelajaran yang disajikan di dalam modul ini dengan sungguh-sungguh dan kerja keras.

**B. Petunjuk Penggunaan Modul**

Modul matematika Berbasis *Brain Based Learning* Menggunakan Teka-Teki Silang untuk siswa SMA Kelas XI semester 2 pada materi Barisan dan Deret ini merupakan modul yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan menjadikan siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang lebih tinggi. Sebelum kalian mempelajari modul ini maka lihatlah dulu bagian-bagian modul berikut :

**Peta Konsep**

Berisi tentang pemetaan materi.



**Kompetensi Dasar dan Indikator**

Kompetensi Dasar 3.6 dan 4.6 sesuai dengan Permendikbud Nomor 24 tahun 2016. Indikator adalah rincian materi yang diturunkan dari KD.

**Kompetensi Dasar dan Indikator**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan aritmatika dan geometri.	3.6.1 Mengidentifikasi fakta pada barisan berdasarkan pola iteratif dan rekursif. 3.6.2 Menjelaskan konsep pola bilangan. 3.6.3 Menjelaskan konsep barisan dan deret aritmatika.

**Tujuan Pembelajaran**

Berisi tentang penguasaan kompetensi operasional yang dicapai dalam rencana pelaksanaan pembelajaran.

**Tujuan Pembelajaran**

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini siswa diharapkan dapat:

1. Memahami tentang Pola Bilangan, Barisan dan Deret
2. Menentukan pola suatu barisan bilangan
3. Menentukan suku ke-n suatu barisan berdasarkan sifat/pola yang dimiliki
4. Menentukan n suku pertama suatu barisan jika rumus suku ke-n barisan itu diketahui

**Uraian Materi**

Berisi tentang pembahasan materi.



**Uraian Materi**

**A. Barisan Bilangan**

Barisan bilangan adalah urutan bilangan-bilangan dengan aturan tertentu.

Contoh :

- a. 1, 2, 3, 4, 5, .... |
- b. 2, 4, 6, 8, 10, ....
- c. 14, 11, 8, 5, 2, ....

**Rangkuman**

**RANGKUMAN**

1. Barisan bilangan adalah urutan bilangan-bilangan dengan aturan tertentu.
2. Deret adalah jumlah seluruh suku-suku dalam barisan dan dilambangkan dengan  $S_n$ .
3. Barisan Aritmetika adalah barisan bilangan yang selisih antara dua suku yang berurutan sama atau tetap. Selisih dua suku yang berurutan disebut beda ( $b$ ).

$$b = U_n - U_{n-1}$$

Jadi rumus suku ke- $n$  barisan aritmetika adalah

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

**Daftar Pustaka**

Berisi Daftar rujukan dari penulisan modul ini

**DAFTAR PUSTAKA**

Abdillah, Fahri. 2018. Matematika Kelas 11 | Barisan dan Deret Geometri: Rumus  $U_n$ ,  $S_n$ , dan Jenis-Jenis Deret Geometri Tak Hingga. Dalam: <https://blog.ruangguru.com/barisan-dan-deret-geometri-rumus-un-sn-dan-deretgeometri-tak-hingga>

Anonim. Bunga Tunggal, Bunga Majemuk, Penyusutan, & Anuitas. Dalam : <http://www.studiobelajar.com/bunga-tunggal-majemuk-anuitas/>

Imron, Muhammad. 2011. Bahan Ajar Pola, Barisan dan Deret. Universitas Gunadarma.

Manullang, Sudiarto. dkk. 2017. Matematika SMA/MA Kelas XI. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Muklis, Duparno. 2014. Matematika Mata Pelajaran Wajib Kelas XI Semester 1. Klaten: Intan Pariwara.

Suwarno, Muji. 2017. Aplikasi Barisan dan Deret. Dalam : <https://www.materimatematika.com/2017/10/aplikasi-barisan-dan-deret.html>

**Latihan Soal**



**Latihan Soal**

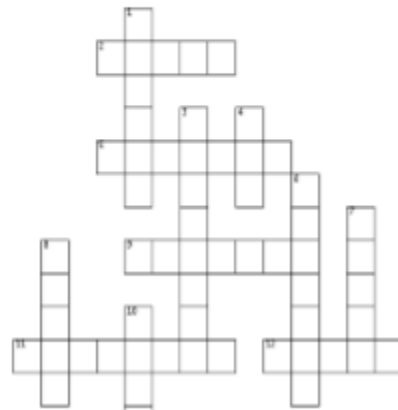
Untuk mengukur kemampuan kalian, kerjakan Latihan berikut!

1. Jika rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan adalah  $U_n = 5 - 2n^2$ , maka selisih suku ketiga dan kelima adalah...  
A. 32    B. -32    C. 28    D. -28    E. 25
2. Rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan adalah  $U_n = 4 + 2n - an^2$ , jika suku ke-4 adalah -36 maka nilai  $a$  adalah...  
A. -3    B. -2    C. 2    D. 3    E. 4
3. Rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan adalah  $U_n = \frac{n^2-1}{n+2}$ , suku keberapakah 3?  
A. 8    B. 6    C. 5    D. 4    E. 3
4. Suatu barisan 1, 4, 7, 10, ... memenuhi pola  $U_n = an + b$ . Suku ke 10 dari barisan itu adalah...  
A. 22    B. 28    C. 30    D. 31    E. 33
5. Suatu barisan 2, 5, 10, 17, ... memenuhi pola  $U_n = an^2 + bn + c$ . Suku ke 9 dari barisan itu adalah...  
A. 73    B. 78    C. 80    D. 82    E. 94

**Uji Kompetensi**

Berisi soal-soal yang berbentuk teka-teki silang.

**UJI KOMPETENSI**



**C. Kompetensi dan Indikator**

**Kompetensi Inti**

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

**Kompetensi Dasar dan Indikator**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan aritmetika dan geometri.	3.6.1 Mengidentifikasi fakta pada barisan berdasarkan pola iteratif dan rekursif. 3.6.2 Menjelaskan konsep pola bilangan. 3.6.3 Menjelaskan konsep barisan dan deret aritmetika. 3.6.4 Menjelaskan konsep barisan dan deret geometri.

4.6 Menggunakan pola barisan aritmetika atau geometri untuk menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual (termasuk pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk dan anuitas).

4.6.1 Menggunakan prosedur untuk menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual (termasuk pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk dan anuitas) dengan pola barisan aritmetika atau geometri.

4.6.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmetika dan geometri.

4.6.3 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmetika dan geometri.



**D. Tokoh Matematika****Leonardo da Pisa**

Leonardo da Pisa atau Leonardo Pisano, lebih dikenal dengan sebutan Fibonacci, adalah matematikawan Italia yang dikenal sebagai penemu bilangan Fibonacci. Leonardo berperan dalam mengenalkan sistem penulisan dan perhitungan bilangan Arab ke dunia Eropa.



Bapak dari Leonardo, Guilielmo (William) mempunyai nama panggilan Bonacci yang artinya "bersifat baik" atau "sederhana". Setelah meninggal, Leonardo sering disebut dengan nama Fibonacci (dari kata filius Bonacci, anak dari Bonacci). William memimpin sebuah pos perdagangan (beberapa catatan menyebutkan beliau adalah perwakilan dagang untuk Pisa) di Bugia, Afrika Utara (sekarang Bejaia, Aljazair). Sebagai anak muda, Leonardo berkelana ke sana untuk menolong ayahnya. Di sanalah Leonardo belajar tentang sistem bilangan Arab.

Melihat sistem bilangan Arab lebih sederhana dan efisien dibandingkan bilangan Romawi, Fibonacci kemudian berkelana ke penjuru daerah Mediterania untuk belajar kepada matematikawan Arab yang terkenal pada masa itu. Leonardo baru pulang kembali sekitar tahun 1200-an. Pada tahun 1202, di usia 27, ia menuliskan dalam buku Liber Abaci, atau Buku Perhitungan. Buku ini menunjukkan kepraktisan sistem bilangan Arab dengan cara menerapkannya ke dalam pembukuan dagang, konversi berbagai ukuran dan berat, perhitungan bunga, pertukaran uang dan berbagai aplikasi lainnya. Buku ini disambut baik oleh kaum terpelajar Eropa dan menghasilkan dampak yang penting kepada pemikiran Eropa, meski penggunaannya baru menyebar luas setelah ditemukannya percetakan sekitar tiga abad berikutnya.

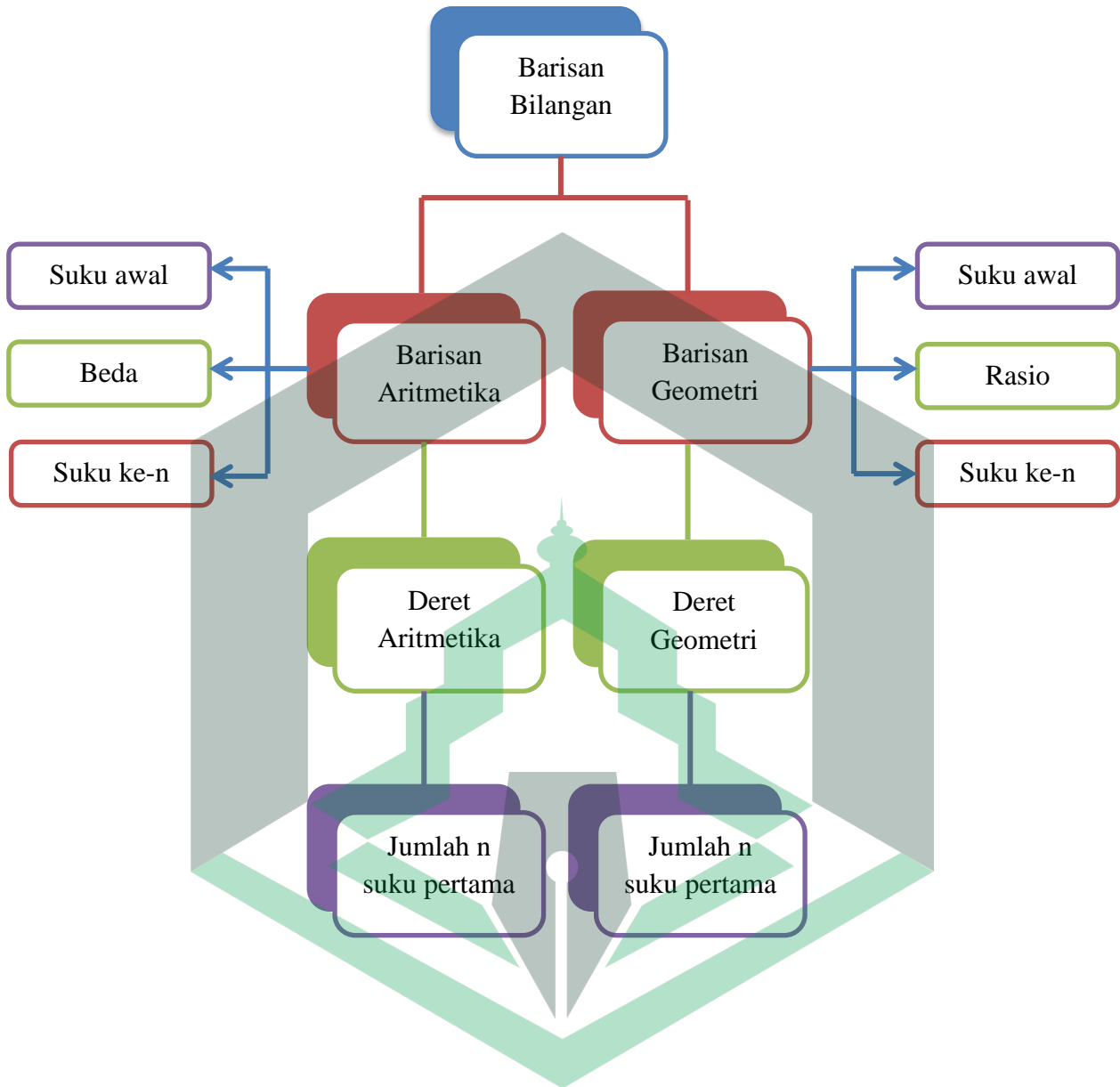


Hikmah yang bisa diambil

1. Sebelum orang mengenal angka arab yang kita gunakan, orang zaman dulu sudah mengenal sistem bilangannya sendiri. Kelemahan sistem-sistem bilangan yang ditemukan zaman dulu adalah susah untuk dioperasikan dan tidak efisien dalam penulisan. Dengan diperkenalkannya sistem bilangan arab yang kita gunakan hingga sekarang, orang lebih mudah untuk melakukan perhitungan matematika dan lebih efisien dalam penulisan.
2. Mari mencontoh sikap Leonardo yang giat untuk mempelajari tentang ilmu hitung sistem bilangan arab hingga jauh meninggalkan tempat tinggalnya. Leonardo dikenal banyak orang hingga sekarang karena dia bisa memberikan manfaat kepada orang banyak, yang masih kita rasakan hingga saat ini.



E. Peta Konsep



## BARISAN DAN DERET

Kali ini kita akan belajar mengenai barisan dan deret. Barisan adalah daftar urutan bilangan dari kiri ke kanan yang mempunyai karakteristik atau pola tertentu. Setiap bilangan dalam barisan merupakan suku dalam barisan. Jika beda antara suatu suku apa saja dalam suatu barisan dengan suku sebelumnya adalah suatu bilangan tetap  $b$  maka barisan ini adalah barisan aritmetika. Bilangan tetap  $b$  itu dinamakan beda dari barisan. Sedangkan deret aritmetika adalah jumlah dari seluruh suku-suku pada barisan aritmetika.

Jika rasio antara suku apa saja dalam suatu barisan dengan suku sebelumnya merupakan suatu bilangan tetap  $r$  maka barisan tersebut adalah barisan geometri bilangan tetap  $r$  disebut rasio dari barisan. Sedangkan deret geometri adalah jumlah dari seluruh suku-suku pada barisan geometri.

Dalam modul ini, kalian akan mempelajari pola bilangan, barisan, dan deret diidentifikasi berdasarkan ciri-cirinya. Barisan dan deret aritmetika diidentifikasi berdasarkan ciri-cirinya, nilai unsur ke- $n$  suatu barisan aritmetika ditentukan dengan menggunakan rumus, jumlah  $n$  suku pertama suatu deret aritmetika ditentukan dengan menggunakan rumus. Barisan dan deret geometri diidentifikasi berdasarkan ciri-cirinya, nilai unsur ke  $n$  suatu barisan geometri ditentukan dengan menggunakan rumus, jumlah  $n$  suku pertama suatu deret geometri ditentukan dengan menggunakan rumus, jumlah tak hingga deret geometri ditentukan dengan menggunakan rumus.

Banyak sekali permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang bisa diselesaikan dengan konsep barisan dan deret, misalnya menghitung jumlah berkembang biakan bakteri, pertumbuhan jumlah penduduk, menghitung besar bunga dan anuitas dalam bidang ekonomi dan masih banyak masalah-masalah lain yang bisa dipecahkan dengan konsep barisan deret.

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 1: BARISAN DAN DERET****Tujuan Pembelajaran**

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini siswa diharapkan dapat:

1. Memahami tentang Pola Bilangan, Barisan dan Deret
2. Menentukan pola suatu barisan bilangan
3. Menentukan suku ke- $n$  suatu barisan berdasarkan sifat/pola yang dimiliki
4. Menentukan  $n$  suku pertama suatu barisan jika rumus suku ke- $n$  barisan itu diketahui
5. Menentukan suku ke- $n$  suatu deret berdasarkan sifat/pola yang dimiliki
6. Menentukan  $n$  suku pertama suatu deret jika rumus suku ke- $n$  deret itu diketahui.

**Uraian Materi****A. Barisan Bilangan**

Barisan bilangan adalah urutan bilangan-bilangan dengan aturan tertentu. Aturan tersebut digunakan untuk menentukan suku-suku dari barisan. Aturan tersebut dapat dituliskan dalam bentuk rumus fungsi  $U_n$  dengan domain bilangan asli.

**Contoh :**

- a. 1, 2, 3, 4, 5,....
- b. 2, 4, 6, 8, 10,....
- c. 14, 11, 8, 5, 2,....
- d. 2, -2, 2, -2, 2, -2,....

e.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$

f.  $8, 4, 3, 1, -2, -5, \dots$

Pada contoh diatas, bilangan-bilangan pada a,b,c,d,e mempunyai aturan tertentu sehingga disebut sebagai barisan bilangan, sedangkan f dan g tidak mempunyai aturan.

- Tiap-tiap bilangan pada barisan bilangan disebut suku (U).
- Suku pertama dilambangkan dengan  $U_1$  atau a
- Suku kedua dilambangkan dengan  $U_2$
- Suku ketiga dilambangkan dengan  $U_3$
- Suku ke-n dilambangkan dengan  $U_n$  dengan  $n \in A$  (bilangan Asli)

**Contoh 1:**

Barisan bilangan :  $1, 3, 5, 7, \dots$  maka

$$U_1 = 1 = (2 \times 1) - 1$$

$$U_2 = 3 = (2 \times 2) - 1$$

$$U_3 = 5 = (2 \times 3) - 1$$

$$U_4 = 7 = (2 \times 4) - 1$$

....

$$U_n = (2 \times n) - 1 \rightarrow \mathbf{U_n = 2n - 1}$$

**Contoh 2:**

Barisan bilangan :  $1, 4, 9, 16, \dots$  maka

$$U_1 = 1 = (1 \times 1)$$

$$U_2 = 4 = (2 \times 2)$$

$$U_3 = 9 = (3 \times 3)$$

$$U_4 = 16 = (4 \times 4)$$

...

$$U_n = (n \times n) \rightarrow \mathbf{U_n = n^2}$$

**Contoh 3:**

Tentukan tiga suku pertama suatu barisan yang rumus suku ke-n nya  
 $U_n = 3n^2 - 2!$

**Jawab:**

$$U_1 = 3(1)^2 - 2 = 3 - 2 = 1$$

$$U_2 = 3(2)^2 - 2 = 12 - 2 = 10$$

$$U_3 = 3(3)^2 - 2 = 27 - 2 = 25$$

Jadi tiga suku pertama barisan tersebut adalah 1, 10, 25

**Contoh 4:**

Tentukan rumus suku ke-n dari barisan 1, 9, 25, 49, ....

**Jawab:**

$$U_1 = 1 = 1^2 = ((2 \times 1) - 1)^2$$

$$U_2 = 9 = 3^2 = ((2 \times 2) - 1)^2$$

$$U_3 = 25 = 5^2 = ((2 \times 3) - 1)^2$$

$$U_4 = 49 = 7^2 = ((2 \times 4) - 1)^2$$

...

$$U_n = (2n - 1)^2 \rightarrow U_n = (2n - 1)^2$$

**Contoh 5:**

Suatu barisan bilangan dengan rumus  $U_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n$

- Tulis empat buah suku pertamanya
- Berapa suku ke-5 dan ke-7?

**Jawab:**

$$a) U_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$U_1 = \left(\frac{1}{2}\right)^1 = \frac{1}{2}$$

$$U_2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}$$

$$U_3 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{8}$$

$$U_4 = \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{16}$$

Jadi barisannya adalah  $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \dots$

b) suku ke-5 adalah  $U_5 = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{32}$

suku ke-7 adalah  $U_7 = \left(\frac{1}{2}\right)^7 = \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{128}$

**Contoh 6:**

Hitunglah n jika:

a)  $U_n = 3^n + 3 = 30$

b)  $U_n = n^2 + 1 = 17$

**Jawab:**

a)  $U_n = 3^n + 3 = 30$

$$\leftrightarrow 3^n = 30 - 3$$

$$\leftrightarrow 3^n = 27$$

$$\leftrightarrow 3^n = 3^3$$

$$\leftrightarrow n = 3$$

b)  $U_n = n^2 + 1 = 17$

$$\leftrightarrow n^2 = 17 - 1$$

$$\leftrightarrow n^2 = 16$$

$$\leftrightarrow n = \pm 4$$

Karena  $n \in \mathbb{A}$  maka yang berlaku adalah  $n = 4$

**B. Deret Barisan**

Deret adalah jumlah seluruh suku-suku dalam barisan dan dilambangkan dengan  $S_n$ .

berikut adalah contoh deret.

- a)  $1+2+3+4+5+\dots$
- b)  $1+3+5+7+\dots$
- c)  $2+4+6+8+\dots$

**Contoh 1:**

Diketahui suatu deret:  $1+3+5+7+\dots$

Tentukan:

- a) Jumlah dua suku yang pertama
- b) Jumlah lima suku pertama

jawab:

a)  $S_2 = 1 + 3 = 4$

b)  $S_5 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$





**Latihan Soal**

Untuk mengukur kemampuan kalian, kerjakan Latihan berikut!

- Jika rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan adalah  $U_n = 5 - 2n^2$ , maka selisih suku ketiga dan kelima adalah...

A. 32      B. -32      C. 28      D. -28      E. 25
- Rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan adalah  $U_n = 4 + 2n - an^2$ , jika suku ke-4 adalah -36 maka nilai  $a$  adalah...

A. -3      B. -2      C. 2      D. 3      E. 4
- Rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan adalah  $U_n = \frac{n^2-1}{n+3}$ , suku keberapakah 3?

A. 8      B. 6      C. 5      D. 4      E. 3
- Suatu barisan 1, 4, 7, 10, ... memenuhi pola  $U_n = an + b$ . Suku ke 10 dari barisan itu adalah...

A. 22      B. 28      C. 30      D. 31      E. 33
- Suatu barisan 2, 5, 10, 17, .... memenuhi pola  $U_n = an^2 + bn + c$  Suku ke 9 dari barisan itu adalah...

A. 73      B. 78      C. 80      D. 82      E. 94
- Barisan 2, 9, 18, 29, ... memenuhi pola  $U_n = an^2 + bn + c$ . suku keberapakah 42?

A. 5      B. 6      C. 7      D. 8      E. 9
- Suku ke 20 dari barisan 1, 1, 1, 2, 1, 3, 1, 4, 1, .... adalah

A. 1      B. 9      C. 10      D. 11      E. 18
- Suku pertama suatu barisan adalah 4, sedangkan suku umum ke- $n$  (untuk  $n > 1$ ) ditentukan dengan rumus  $U_n = 3 \cdot U_{n-1} - 5$ . Suku ke tiga adalah ...

A. 16      B. 14      C. 13      D. 12      E. 10

9. Rumus umum suku ke- $n$  dari barisan 6, 10, 14, 18, 22, ..., adalah  $U_n = an + b$ . Rumus suku ke- $n$  barisan tersebut adalah ...

A.  $U_n = 4n - 2$

B.  $U_n = 3n + 3$

C.  $U_n = 5n + 1$

D.  $U_n = 3n - 2$

E.  $U_n = 4n + 2$

10. Pola bilangan untuk barisan 44, 41, 38, 35, 32, ... memenuhi rumus ...

A.  $U_n = 44 - n$

B.  $U_n = 46 - 2n$

C.  $U_n = 48 - 4n$

D.  $U_n = 3n + 41$

E.  $U_n = 47 - 3n$

Untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian, cocokkan jawaban kalian dengan kunci jawaban. Hitung jawaban benar kalian, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi kegiatan pembelajaran ini.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal seluruhnya}} \times 100\%$$

**Kriteria:**

90% - 100% = baik sekali

80% - 89% = baik

70% - 79% = cukup

< 70% = kurang

Jika tingkat penguasaan kalian cukup atau kurang, maka kalian harus mengulang kembali seluruh pembelajaran.

## KEGIATAN PEMBELAJARAN 2: BARISAN DAN DERET ARITMATIKA

### Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 ini siswa diharapkan dapat:

1. Memahami barisan aritmatika
2. Menentukan unsur ke n suatu barisan aritmatika,
3. Memahami deret aritmatika,
4. Menentukan jumlah n suku pertama deret aritmatika.



### Uraian Materi

#### A. Barisan Aritmatika

Barisan aritmetika adalah barisan bilangan yang selisih antara dua suku yang berurutan sama atau tetap.

#### Contoh:

a) 3, 8, 13, 18, .... (selisih/beda =  $8 - 3 = 13 - 8 = 18 - 13 = 5$ )

b) 25, 15, 5, -5, .... (selisih/beda =  $15 - 25 = 5 - 15 = -5 - 5 = -10$ )

selisih dua suku yang berurutan disebut beda (b)

#### Rumus:

$$b = U_2 - U_1$$

$$b = U_3 - U_2 \rightarrow \mathbf{b = U_n - U_{n-1}}$$

$$b = U_4 - U_3$$

dst

jika suku pertama = a dan beda = b, maka secara umum barisan aritmetika tersebut adalah:

$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_n$
a,	a + b,	a + 2b,	a + 3b, .....	a + (n-1)b

**jadi rumus suku ke-n barisan aritmetika adalah:**

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

Dengan:  $U_n$  = suku ke-n

a = suku pertama

b = beda atau selisih

**Contoh 1:**

Diketahui barisan Aritmetika : 2, 6, 10, .... Tentukan suku ke-14

**Jawab:**

$$a = 2, \quad b = 6 - 2 = 4, \quad n = 14$$

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

$$\begin{aligned} U_{14} &= 2 + (14 - 1) \cdot 4 \\ &= 2 + 13 \cdot 4 \\ &= 2 + 52 \\ &= 54 \end{aligned}$$

**Contoh 2:**

Diketahui suatu barisan Aritmetika dengan  $U_2 = 7$  dan  $U_6 = 19$ , tentukan :

- a) Beda
- b) Suku pertama
- c) Suku ke-4

**Jawab:**

a) Beda

$$U_6 = a + 5b = 19$$

$$U_2 = a + b = 7 \quad -$$

$$4b = 12$$

$$b = 3$$

b) Suku pertama

$$U_2 = a + b = 7$$

$$a + 3 = 7$$

$$a = 7 - 3$$

$$a = 4$$

c) Suku ke-41

$$U_{41} = a + 40b$$

$$= 4 + 40(3)$$

$$= 4 + 120$$

$$= 124$$

**Contoh 3:**

Pada tahun pertama sebuah butik memproduksi 400 stel jas. Setiap tahun rata-rata produksinya bertambah 25 stel jas. Berapakah banyaknya stel jas yang diproduksi pada tahun ke-5?

**Jawab:**

Banyaknya produksi tahun I, II, III, dan seterusnya membentuk barisan aritmetika yaitu 400, 425, 450, ....

$a = 400$  dan  $b = 25$  sehingga

$$U_5 = a + (5 - 1)b$$

$$= 400 + 4 \cdot 25$$

$$= 400 + 100$$

$$= 500$$

Jadi banyaknya produksi pada tahun ke-5 adalah 500 stel jas.

**B. Deret Aritmatika**

Deret Aritmetika adalah jumlah dari seluruh suku-suku pada barisan aritmetika. Jika barisan aritmetikanya adalah  $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$  maka deret aritmetikanya  $U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$  dan dilambangkan dengan  $S_n$ .

$$S_n = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$$

$$S_n = a + (a + b) + (a + 2b) + \dots + (U_n - 2b) + (U_n - b) + U_n$$

$$S_n = U + (U_n - b) + (U_n - 2b) + \dots + (a + 2b) + (a + b) + a$$

---


$$2S_n = (a + U_n) + (a + U_n) + (a + U_n) + \dots + (a + U_n) + (a + U_n) + (a + U_n)$$

$$2S_n = n(a + U_n)$$

$$S_n = \frac{1}{2}n(a + U_n)$$

Karena  $U_n = a + (n - 1)b$  maka jika disubstitusikan ke rumus menjadi

$$S_n = \frac{1}{2}n(a + a + (n - 1)b)$$

$$S_n = \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b)$$

$$S_n = \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b)$$

Keterangan:

$S_n$  = Jumlah n suku pertama deret aritmetika

$U_n$  = Suku ke-n deret aritmetika

a = suku pertama

b = beda

n = banyaknya suku

Untuk menentukan suku ke-n selain menggunakan rumus  $U_n = a + (n - 1)b$  dapat juga digunakan rumus yang lain yaitu :

$$U_n = S_n - S_{n-1}$$

**Contoh 1:**

Tentukan jumlah 20 suku pertama deret  $3+7+11+\dots$

**Jawab:**

$$a = 3$$

Mencari beda dengan mengurangi suku setelah dengan suku sebelumnya dan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$b = U_n - U_{n-1}$$

$$b = U_2 - U_1$$

$$b = 7 - 3$$

$$b = 4$$

Selanjutnya substitusi  $b = 4$  untuk mencari  $S_{20}$

$$S_n = \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b)$$

$$S_{20} = \frac{1}{2} \cdot 20(2 \cdot 3 + (20 - 1)4)$$

$$S_{20} = 10(6 + 19 \cdot 4)$$

$$S_{20} = 10(6 + 76)$$

$$S_{20} = 10(82)$$

$$S_{20} = 820$$

Jadi, jumlah 20 suku pertama adalah 820

**Contoh 2:**

Suatu barisan aritmetika dengan suku ke-4 adalah  $-12$  dan suku kedubelas adalah  $-28$ . Tentukan jumlah 15 suku pertama !

**Jawab:**

$$U_{12} = a + 11b = -28$$

$$U_4 = a + 3b = -12$$

$$8b = -16$$

$$b = -2$$

$$U_4 = a + 3b = -12$$

$$\Leftrightarrow a + (-2) = -12$$

$$\Leftrightarrow a + (-6) = -12$$

$$\Leftrightarrow a = -12 + 6$$

$$\Leftrightarrow a = -6$$

Substitusi  $a$  dan  $b$  untuk mencari  $S_{15}$

$$S_n = \frac{1}{2}n(2a + (n-1)b)$$

$$S_{15} = \frac{1}{2} \cdot 15 (2 \cdot (-6) + (15-1)(-2))$$

$$S_{15} = \frac{1}{2} \cdot 15 (-12 + (14)(-2))$$

$$S_{15} = \frac{1}{2} \cdot 15 (-12 - 28)$$

$$S_{15} = \frac{1}{2} \cdot 15 (-40)$$

$$S_{15} = -300$$

Jadi, jumlah 15 suku pertama adalah  $-300$ .



Contoh 3:

Suatu deret aritmetika dengan  $S_{12} = 150$  dan  $S_{11} = 100$ , tentukan  $U_{12}$  !

**Jawab:**

Karena yang diketahui  $S_{12}$  dan  $S_{11}$  maka untuk mencari  $U_n$  kita bisa gunakan rumus berikut :  $U_n = S_n - S_{n-1}$

$$U_n = S_n - S_{n-1}$$

$$\begin{aligned} U_{12} &= S_{12} - S_{11} \\ &= 150 - 100 \\ &= 50 \end{aligned}$$

Jadi, nilai dari  $U_{12}$  adalah 50





### Latihan Soal

Untuk mengukur kemampuan kalian, kerjakan Latihan berikut!

#### A. Pilihan Ganda

- Dari barisan 3, 5, 7, 9, 11, ... suku ke 21 adalah  
 A. 40      B. 43      C. 46      D. 49      E. 5
- Suatu barisan aritmetika diketahui suku ke 4 adalah 6 dan bedanya 3. Suku ke 8 adalah ...  
 A. 18      B. 31      C. 34      D. 37      E. 40
- Suatu barisan aritmetika diketahui suku ke 15 adalah 30 dan bedanya  $-5$ . Suku ke 6 adalah  
 A. 65      B. 25      C. 75      D. 80      E. 90
- Rumus umum suku ke- $n$  dari barisan 4, 9, 14, 19, 24, ... adalah ...  
 A.  $5n + 2$       B.  $5n - 1$       C.  $5n + 1$       D.  $5n - 2$       E.  $5n + 2$
- Suatu barisan aritmetika diketahui suku ke 6 adalah  $-4$  dan suku ke 9 adalah  $-19$ , maka suku ke 11 adalah...  
 A.  $-34$       B.  $-29$       C.  $-19$       D.  $-24$       E.  $-14$
- Hasil dari  $5 + 7 + 9 + 11 + \dots + 41$  adalah ...  
 A. 379      B. 437      C. 471      D. 407      E. 207
- Jika  $4 + 6 + 8 + 10 + \dots + x = 130$ , maka nilai  $x$  adalah ...  
 A. 10      B. 15      C. 18      D. 22      E. 32
- Suku ke empat dari suatu barisan aritmetika adalah 20 dan jumlah 5 suku pertamanya sama dengan 80. Jumlah sebelas suku pertamanya adalah...  
 A. 196      B. 210      C. 264      D. 308      E. 332

9. Dari suatu deret aritmetika diketahui jumlah  $n$  suku pertamanya ditentukan dengan rumus

$$S_n = \frac{1}{2} (3n + 5). \text{ Suku ke 6 adalah ...}$$

- A. 19      B. 33      C. 36      D. 39      E. 42

10. Jumlah bilangan bulat antara 10 dan 60 yang habis dibagi 3 adalah

- A. 552      B. 486      C. 462      D. 312      E. 396

**B. Uraian**

1. Dalam suatu ruangan pada gedung pertunjukan terdiri atas 20 baris. Pada baris pertama terdapat 10 kursi, pada baris kedua terdapat 12 kursi, pada baris ketiga terdapat 14 kursi, dan begitu seterusnya, setiap baris selisih kursinya selalu sama. Harga tiket Rp150.000,00 untuk setiap kursi baris pertama, sedangkan untuk barisan kursi selanjutnya selalu berkurang Rp10.000,00 setiap kursinya. Pada barisan tertentu harga karcis setiap kursinya Rp10.000,00, pada barisan berikutnya digratiskan. Berapa banyak kursi yang digratiskan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Jumlah 101 bilangan genap berurutan adalah 13130, jumlah bilangan terkecil yang pertama dari bilangan-bilangan genap tersebut?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Jumlah 5 suku pertama deret aritmetika adalah 20. Jika masing-masing suku dikurangi dengan suku ke-3, maka hasil kali suku ke-1, ke-2, ke-4, dan ke-5 adalah 324. Jumlah 8 suku pertama deret tersebut?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Jumlah 50 suku pertama dari deret  $\log 5 + \log 55 + \log 605 + \log 6655 + \dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Hasil produksi pakaian seragam sekolah putih abu-abu yang dibuat oleh siswa-siswa SMK Jurusan Tata Busana pada bulan pertama menghasilkan 80 setel. Setiap bulan berikutnya, hasil produksi meningkat sebanyak 10 setel sehingga membentuk deret aritmetika. Banyak hasil produksi selama 6 bulan pertama adalah?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian, cocokkan jawaban kalian dengan kunci jawaban. Hitung jawaban benar kalian, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi kegiatan pembelajaran ini.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal seluruhnya}} \times 100\%$$

**Kriteria:**

- 90% - 100% = baik sekali
- 80% - 89% = baik
- 70% - 79% = cukup
- < 70% = kurang

Jika tingkat penguasaan kalian cukup atau kurang, maka kalian harus mengulang kembali seluruh pembelajaran.



**KEGIATAN PEMBELAJARAN 3: BARISAN DAN DERET GEOMETRI**

**Tujuan Pembelajaran**

Setelah kegiatan pembelajaran 3 ini siswa diharapkan dapat:

1. Memahami barisan geometri,
2. Menentukan unsur ke-n suatu barisan geometri,
3. Memahami deret geometri,
4. Menentukan jumlah n suku pertama deret geometri.



**Uraian Materi**

**A. Barisan Geometri**

Barisan geometri adalah suatu barisan bilangan yang hasil bagi dua suku yang berurutan selalu tetap (sama). Hasil bagi dua suku yang berurutan disebut rasio (r)

**Contoh:**

- a) 3, 6, 12, ...  $\left(r = \frac{6}{3} = \frac{12}{6} = 2\right)$
- b) 1000, 100, 10, ...  $\left(r = \frac{100}{1000} = \frac{10}{100} = \frac{1}{10}\right)$

Jika suku pertama dari barisan geometri  $U_1 = a$  dan rasio = r, maka barisan geometri tersebut adalah

$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_n$
$a,$	$a.r,$	$a.r^2,$	$a.r^3, \dots$	$a.r^{n-1}$

$a, ar, ar^2, ar^3, \dots, ar^{n-1}$  dan  $r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} \dots dst$

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} \dots$$

Rumus suku ke-n barisan geometri adalah

$$U_n = a \cdot r^{n-1}$$

**Contoh 1:**

Diketahui barisan geometri 3, 6, 12, .... Tentukan suku ke-10 !

**Jawab:**

Barisan geometri: 3, 6, 12, ...

$a = 3$ ,  $r = \frac{6}{3} = 2$ , dan  $n = 10$

Maka:

$$U_n = a \cdot r^{n-1}$$

$$U_{10} = 3 \cdot (2)^{10-1}$$

$$U_{10} = 3 \cdot (2)^9$$

$$U_{10} = 3(512)$$

$$U_{10} = 1536$$

Jadi, nilai  $U_{10} = 1536$

**Contoh 2:**

Suatu barisan geometri diketahui  $U_3 = 144$  dan  $U_7 = 9$ . Tentukan  $U_6$ !

**Jawab:**

1. Nilai  $r$  bisa di dapatkan dari:

$$\frac{U_7}{U_3} = \frac{ar^6}{ar^2} = \frac{9}{144}$$

$$\Leftrightarrow r^4 = \frac{1}{16}$$

$$\Leftrightarrow r^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

$$\Leftrightarrow r = \frac{1}{2}$$

2. Nilai  $a$  bisa didapatkan dari:

$$U_3 = 144$$

$$ar^2 = 144$$

$$a \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 144$$

$$a \left(\frac{1}{4}\right) = 144$$

$$a = 144(4)$$

$$a = 576$$

Sehingga

$$U_6 = ar^5$$

$$U_6 = 576 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^5$$

$$U_6 = 576 \cdot \frac{1}{32}$$

$$U_6 = \frac{576}{32}$$

$$U_6 = 8$$

Jadi, nilai  $U_6 = 8$

### B. Deret Geometri

Deret geometri adalah jumlah dari semua suku-suku pada barisan geometri. Jika barisan geometrinya  $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$  maka deret geometrinya  $U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$  dan dilambangkan dengan  $S_n$ .

$$S_n = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$$

$$S_n = a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-2} + ar^{n-1}$$

$$rS_n = ar + ar^2 + \dots + ar^{n-2} + ar^{n-1} + ar^n$$

---


$$S_n - rS_n = a - ar^n$$

$S_n(1 - r) = a(1 - r^n)$  maka:



$$S_n = \frac{a(1-r^n)}{1-r} \text{ untuk } r < 1 \text{ atau } S_n = \frac{a(r^n-1)}{r-1} \text{ untuk } r > 1$$

Berdasarkan uraian di atas, diperoleh:

$$S_n = \frac{a(1-r^n)}{1-r} \text{ untuk } r < 1 \text{ atau } S_n = \frac{a(r^n-1)}{r-1} \text{ untuk } r > 1$$

Keterangan :

$S_n$  = Jumlah n suku pertama

$a$  = suku pertama

$r$  = rasio/pembanding

$n$  = banyaknya suku

### Contoh 1:

Tentukan jumlah 10 suku pertama deret  $3 + 6 + 12 + \dots$

**Jawab:**

$$a = 3$$

$$r = \frac{6}{3} = 2 \quad (r > 1)$$

$$S_n = \frac{a(r^n-1)}{r-1}$$

$$S_{10} = \frac{3(2^{10}-1)}{2-1}$$

$$S_{10} = \frac{3(1024-1)}{1}$$

$$S_{10} = 3(1023)$$

$$S_{10} = 3280$$

### Contoh 2:

Suatu deret geometri  $1 + 3 + 9 + 27 + \dots$  tentukan

a)  $r$  dan  $U_8$

b) Jumlah 8 suku yang pertama ( $S_8$ )

**Jawab:**

$$a) r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{3}{1} = 3$$

$$U_8 = ar^{n-1}$$

$$U_8 = 1 \cdot 3^{8-1}$$

$$U_8 = 3^7$$

$$U_8 = 3280$$

$$b) S_n = \frac{a(r^n-1)}{r-1}$$

$$S_8 = \frac{1(3^8-1)}{3-1}$$

$$S_8 = \frac{6561-1}{2}$$

$$S_8 = 3280$$

**Contoh 3:**

Produksi sebuah pabrik roti pada bulan pertama adalah 500 buah, jika produksi pada bulan-bulan berikutnya menurun  $\frac{1}{5}$  dari produksi bulan sebelumnya, tentukan :

- Jumlah produksi pada bulan ke-5
- Jumlah produksi selama 5 bulan pertama

**Jawab:**

Pabrik memproduksi roti

Pada bulan pertama = 500

Pada bulan kedua =  $500 - (1/5 \times 500) = 500 - 100 = 400$

Pada bulan ketiga =  $400 - (1/5 \times 400) = 400 - 80 = 320$  dan seterusnya sehingga membentuk barisan geometri 500, 400, 320, ... dengan

$$a = 500$$

$$r = \frac{400}{500} = \frac{4}{5}$$

a) Jumlah produksi pada bulan ke-5 =  $U_5$

$$U_5 = ar^{n-1}$$

$$U_5 = 500 \left(\frac{4}{5}\right)^{5-1}$$

$$U_5 = 500 \left(\frac{4}{5}\right)^4$$

$$U_5 = 500 \left(\frac{256}{625}\right)$$

$$U_5 = 204,8 \approx 205$$

Jadi jumlah produksi pada bulan ke-5 adalah 205 roti.

b) Jumlah produksi selama 5 bulan pertama adalah  $S_5$

$$S_5 = \frac{a(1-r^n)}{1-r}$$

$$S_5 = \frac{500\left(1-\left(\frac{4}{5}\right)^5\right)}{1-\frac{4}{5}}$$

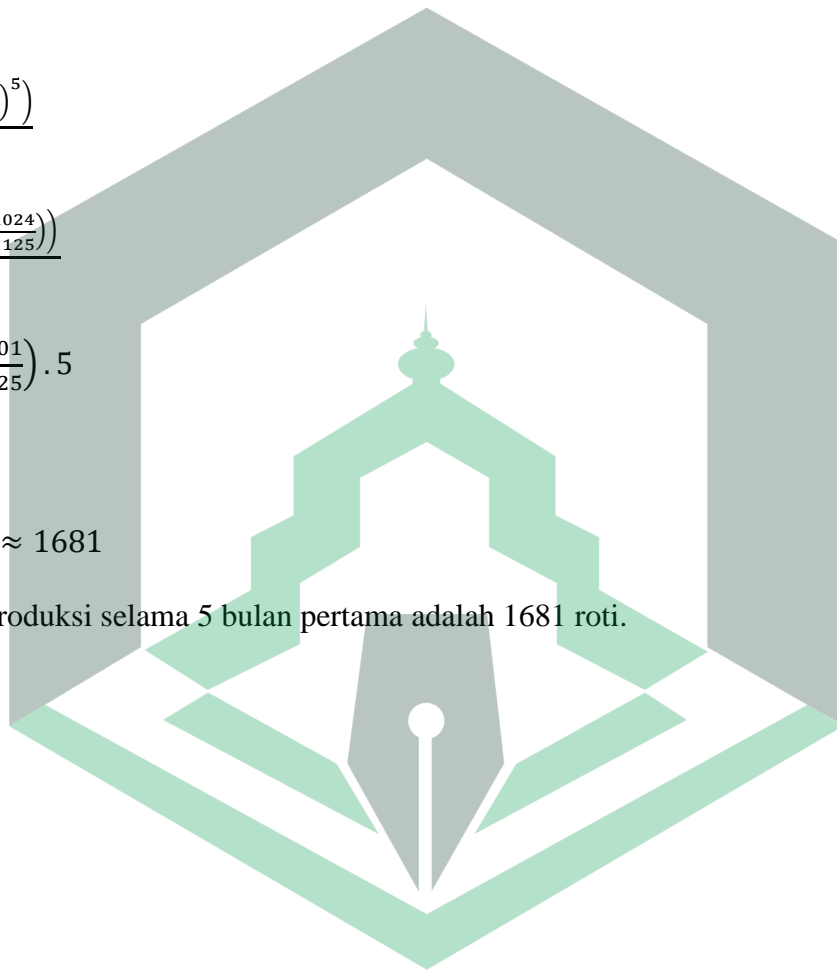
$$S_5 = \frac{500\left(1-\left(\frac{1024}{3125}\right)\right)}{\frac{1}{5}}$$

$$S_5 = 500 \left(\frac{2101}{3125}\right) \cdot 5$$

$$S_5 = \frac{5252500}{3125}$$

$$S_5 = 1680,8 \approx 1681$$

Jadi jumlah produksi selama 5 bulan pertama adalah 1681 roti.





**Latihan Soal**

Untuk mengukur kemampuan kalian, kerjakan Latihan berikut!

A. Pilihan Ganda

- Rasio dari barisan  $\frac{16}{27}, \frac{8}{9}, \frac{4}{3}, 2, \dots$  adalah ...
 

A.  $\frac{3}{4}$       B.  $\frac{4}{3}$       C.  $\frac{3}{2}$       D.  $\frac{2}{3}$       E.  $\frac{1}{3}$
- Diketahui barisan  $9, 3, 1, \frac{1}{3}, \dots$  Suku ke-7 adalah ...
 

A.  $\frac{8}{13}$       B.  $\frac{1}{81}$       C.  $\frac{2}{43}$       D.  $\frac{6}{12}$       E.  $\frac{7}{29}$
- Rumus suku ke-n dari barisan  $100, 20, 4, \frac{4}{5}, \dots$  adalah ...
 

A.  $U_n = 4 \cdot 5^{n-1}$       B.  $U_n = 4 \cdot 5^{n-2}$       C.  $U_n = 4 \cdot 5^{n-3}$   
 D.  $U_n = 4 \cdot 5^{n+3}$       D.  $U_n = 4 \cdot 5^{3-n}$
- Suatu barisan geometri diketahui suku ke 3 adalah 3 dan suku ke 6 adalah 81. Maka suku ke 8 adalah ...
 

A. 729      B. 612      C. 542      D. 712      E. 681
- Diketahui barisan  $2, 2\sqrt{2}, 4, 4\sqrt{2}, \dots$  Suku keberapakah  $64\sqrt{2}$  ?
 

A. 11      B. 12      C. 13      D. 14      E. 15
- Jumlah 5 suku pertama dari deret  $3 + 6 + 12 + \dots$  adalah ...
 

A. 62      B. 84      C. 93      D. 108      E. 152
- Jumlah n suku pertama deret geometri dinyatakan dengan  $S_n = 2^{n+2} - 3$ . Rumus suku ke-n adalah...
 

A.  $2^{n-1}$       B.  $2^{n+1}$       C.  $2^{n+3}$       D.  $2^{n-3}$       E.  $2^n$
- Diketahui deret geometri dengan suku pertama 6 dan suku keempat adalah 48. Jumlah enam suku pertama deret tersebut adalah ...
 

A. 368      B. 369      C. 378      D. 379      E. 384

9. Diketahui empat bilangan, tiga bilangan pertama merupakan barisan aritmetika dan tiga bilangan terakhir merupakan barisan geometri. Jumlah bilangan kedua dan keempat adalah 10. Jumlah bilangan pertama dan ketiga adalah 18. Jumlah keempat bilangan tersebut adalah ...

- A. 28      B. 31      C. 44      D. 52      E. 81

10. Seutas tali dipotong menjadi 8 bagian. Panjang masing-masing potongan tersebut mengikuti barisan geometri. Panjang potongan tali yang paling pendek adalah 4 cm dan Panjang potongan tali yang paling Panjang adalah 512 cm. Panjang tali semula adalah ... cm

- A. 512      B. 1020      C. 1024      D. 2032      E. 2048

B. Uraian

1. Hasil produksi kerajinan seorang pengusaha setiap bulannya meningkat mengikuti aturan barisan geometri. Produksi pada bulan pertama sebanyak 150 unit kerajinan dan pada bulan keempat sebanyak 4050 kerajinan. Berapa hasil produksi selama 5 bulan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Seutas tali dipotong menjadi 4 bagian, masing-masing membentuk barisan geometri. Jika potongan tali terpendek adalah 2 cm dan potongan tali terpanjang adalah 54 cm, berapa panjang tali semula?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Pesawat terbang melaju dengan kecepatan 300 km/jam pada menit pertama. Kecepatan pada menit berikutnya  $1\frac{1}{2}$  kali dari kecepatan sebelumnya. Berapa panjang lintasan seluruhnya dalam 4 menit pertama?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Bakteri A berkembang biak menjadi dua kali lipat setiap lima menit. Setelah 15 menit, banyak bakteri ada 400. Berapa banyak bakteri setelah 30 menit?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Keuntungan sebuah percetakan setiap bulannya bertambah menjadi dua kali lipat dari keuntungan bulan sebelumnya. Jika keuntungan bulan pertama Rp600.000,00, maka keuntungan percetakan tersebut pada bulan keenam?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian, cocokkan jawaban kalian dengan kunci jawaban. Hitung jawaban benar kalian, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi kegiatan pembelajaran ini.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal seluruhnya}} \times 100\%$$

**Kriteria:**

90% - 100% = baik sekali

80% - 89% = baik

70% - 79% = cukup

< 70% = kurang

Jika tingkat penguasaan kalian cukup atau kurang, maka kalian harus mengulang kembali seluruh pembelajaran.



## KEGIATAN PEMBELAJARAN 4: DERET GEOMETRI TAK HINGGA

### Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 4 ini siswa diharapkan dapat:

1. Memahami Deret Geometri Tak hingga,
2. Memahami penerapan atau aplikasi dari Deret Geometri Tak hingga.



### Uraian Materi

#### A. Deret Geometri Tak Hingga

Deret geometri takhingga adalah deret geometri dengan banyak suku takberhingga. Deret geometri takhingga dengan rasio  $|r| > 1$  tidak dapat dihitung. Sedangkan deret geometri dengan rasio antara  $-1$  dan  $1$  tetapi bukan  $0$  dapat dihitung sebab nilai sukunya semakin kecil mendekati nol ( $0$ ) jika  $n$  semakin besar. Deret geometri takhingga yang tidak mempunyai nilai disebut Deret Divergen sedangkan Deret geometri takhingga yang mempunyai nilai disebut Deret Konvergen dan dirumuskan sebagai berikut:

$$S_{\infty} = \frac{a}{1 - r}$$



**Contoh 1:**

Tentukan  $S_{\infty}$  dari  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$

**Jawab:**

$$a = 1$$

$$r = \frac{1}{2}$$

$$S_{\infty} = \frac{a}{1-r}$$

$$S_{\infty} = \frac{1}{1-\frac{1}{2}}$$

$$S_{\infty} = \frac{1}{\frac{1}{2}}$$

$$S_{\infty} = 2$$

Jadi, nilai  $S_{\infty} = 2$

**Contoh 2:**

Suatu deret geometri tak hingga jumlahnya 20 dan suku pertamanya 10. Hitunglah jumlah 6 suku pertamanya!

**Jawab:**

$$S_{\infty} = \frac{a}{1-r}$$

$$20 = \frac{10}{1-r}$$

$$20 \cdot (1-r) = 10$$

$$20 - 20r = 10$$

$$20r = 20 - 10$$

$$20r = 10$$

$$r = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

Sehingga:

$$S_6 = \frac{a(1-r^n)}{1-r}$$

$$S_6 = \frac{10\left(1-\left(\frac{1}{2}\right)^6\right)}{1-\frac{1}{2}}$$

$$S_6 = \frac{10\left(1 - \frac{1}{64}\right)}{\frac{1}{2}}$$

$$S_6 = 10 \left(\frac{63}{64}\right) \cdot 2$$

$$S_6 = \frac{315}{16} = 19 \frac{11}{16}$$

Jadi, nilai  $S_6 = 19 \frac{11}{16}$

## B. Penerapan Deret Geometri Tak Hingga

Pada modul kali ini kita akan belajar seperti apa sih penerapan deret geometri tak hingga dalam kehidupan sehari-hari. Nah salah satu penerapan deret tak hingga yaitu untuk menghitung panjang lintasan bola yang jatuh.

Selain itu, aplikasi deret tak hingga dapat pula digunakan untuk menghitung pertumbuhan sebuah bakteri tertentu. Lebih jelasnya lagi mengenai contoh soal cerita deret geometri tak hingga akan kita bahas setelah kita mencari rumusnya.

Sebuah bola dilemparkan ke atas ataupun langsung dijatuhkan dari ketinggian tertentu, kemudian bola tersebut menghantam lantai dan memantul kembali ke atas. Kejadian tersebut berlangsung terus menerus hingga akhirnya bola tersebut kembali memantul.

Dapatkan kalian menentukan formula untuk menghitung Panjang lintasan yang dilalui bola hingga berhenti? Nah inilah yang akan kita pelajari di sini... Siap...? Yukkk kita mulai...

### **Bola dilempar ke atas**

Ketika sebuah bola dilemparkan ke atas maka terbentuk lintasan-lintasan yang dilalui bola. Lintasan yang dilalui oleh bola ada bagian yang naik dan ada bagian yang turun. Panjang Lintasan Naik (PLN) yaitu  $S_\infty$  dan Panjang lintasan turun (PLT) yaitu  $S_\infty$ , sehingga total Panjang lintasan PL sama dengan Panjang lintasan naik ditambah Panjang lintasan turun.

$$PL = PLN + PLT$$

$$PL = S_{\infty} + S_{\infty}$$

$$PL = 2S_{\infty}$$

$$PL = 2 \left( \frac{a}{1-r} \right)$$

$$PL = 2 \left( \frac{a}{1-r} \right)$$

### Bola dijatuhkan ke Bawah

Hampir sama kasusnya seperti yang dilemparkan ke atas, yang membedakan adalah lintasan awal yang naik dihilangkan sebab bola langsung dijatuhkan dari atas.

Sehingga formula untuk mencari Panjang lintasanya adalah sebagai berikut:

$$PL = 2S_{\infty} - a$$

$$PL = 2 \left( \frac{a}{1-r} \right) - a$$

$$PL = 2 \left( \frac{a}{1-r} \right) - a$$

#### Contoh 1:

Sebuah bola dilemparkan ke atas mencapai ketinggian 6m, bola tersebut jatuh dan memantul kembali dengan ketinggian  $\frac{1}{2}$  dari tinggi sebelumnya, berapakah Panjang lintasan yang dilalui bola sampai berhenti?

#### Jawab:

Diketahui:  $a = 6$  dan  $r = \frac{1}{2}$

Bola dilempar ke atas, artinya menggunakan rumus:

$$PL = 2 \left( \frac{a}{1-r} \right)$$

$$PL = 2 \left( \frac{6}{1-\frac{1}{2}} \right)$$

$$PL = 2 \left( \frac{6}{\frac{1}{2}} \right)$$

$$PL = 2 (12)$$

$$PL = 24 \text{ m}$$

Jadi, Panjang lintasan yang dilalui bola sampai berhenti 24.

**Contoh 2:**

Sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian 5m, dan memantul Kembali dengan ketinggian  $\frac{3}{5}$  dari tinggi sebelumnya, berapakah Panjang lintasan bola sampai berhenti?

**Jawab:**

Diketahui:  $a = 5$  dan  $r = \frac{3}{5}$

Bola dijatuhkan ke bawah, artinya menggunakan rumus:

$$PL = 2 \left( \frac{a}{1-r} \right) - a$$

$$PL = 2 \left( \frac{5}{1-\frac{3}{5}} \right) - 5$$

$$PL = \left( \frac{10}{\frac{2}{5}} \right) - 5$$

$$PL = \left( 10 \cdot \frac{5}{2} \right) - 5$$

$$PL = 5 (5) - 5$$

$$PL = 20 \text{ m}$$

Jadi, Panjang lintasan bola sampai berhenti adalah 20 m.



### Latihan Soal

Untuk mengukur kemampuan kalian, kerjakan Latihan berikut!

#### A. Pilihan Ganda

- Jumlah tak hingga dari deret geometri  $18 + 6 + 2 + \frac{2}{3} + \dots$  adalah...  
 A. 81      B. 64      C. 48      D. 32      E. 27
- Suatu deret geometri tak hingga diketahui jumlahnya 81. Jika rasionya  $\frac{2}{3}$  maka suku ketiganya adalah ...  
 A. 32      B. 24      C. 18      D. 16      E. 12
- Jika  $2 + \frac{2}{p} + \frac{2}{p^2} + \frac{2}{p^3} + \dots = 2P$ , maka nilai p sama dengan ...  
 A.  $-\frac{1}{2}$       B.  $\frac{1}{2}$       C. 2      D. 3      E. 4
- Suatu deret geometri diketahui suku kedua adalah 12 dan suku kelima adalah  $\frac{3}{2}$ , maka jumlah sampai tak hingga suku-sukunya adalah  
 A. 20      B. 24      C. 36      D. 48      E. 64
- Sebuah benda bergerak sepanjang garis lurus. Benda itu mula – mula bergerak ke kanan sejauh S, kemudian bergerak ke kiri sejauh  $\frac{1}{2} S$ , kemudian ke kanan lagi sejauh  $\frac{1}{4} S$ , demikian seterusnya. Panjang lintasan yang ditempuh benda tersebut sampai berhenti adalah ....  
 A. 3 S      B.  $1\frac{1}{2} S$       C.  $\frac{1}{2} S$       D.  $2\frac{1}{2} S$       E. 2 S
- Jumlah deret geometri tak hingga adalah 10. Jika suku pertamanya 2, suku kedua deret tersebut adalah ...  
 A.  $\frac{1}{5}$       B.  $\frac{4}{5}$       C. 1      D.  $1\frac{1}{5}$       E.  $1\frac{3}{5}$

7. Dari suatu deret geometri diketahui  $U_1 + U_2 = 5$  dan jumlah deret tak hingganya 9. Rasio positif deret tersebut adalah ...
- A.  $\frac{7}{8}$       B.  $\frac{5}{6}$       C.  $\frac{2}{3}$       D.  $\frac{1}{3}$       E.  $\frac{1}{2}$
8. Sebuah bola dijatuhkan ke lantai dari ketinggian 5 m dan memantul kembali dengan tinggi  $\frac{3}{4}$  dari ketinggian semula. Panjang lintasan bola tersebut sampai bola tersebut sampai bola berhenti adalah ... m
- A. 25      B. 30      C. 35      D. 45      E. 65
9. Sebuah ayunan mencapai lintasan pertama sejauh 90 cm dan lintasan berikutnya hanya mencapai  $\frac{5}{8}$  dari lintasan sebelumnya. Panjang lintasan seluruhnya hingga ayunan berhenti adalah ... cm
- A. 120      B. 144      C. 240      D. 250      E. 260
10. Sebuah bola menggelinding diperlambat dengan kecepatan tertentu. Pada detik ke-1 jarak yang ditempuh 8 meter, pada detik ke-2 jarak yang ditempuh 6 meter, pada detik ke-3 jarak yang ditempuh 4,5 meter, dan seterusnya mengikuti pola barisan geometri. Jarak yang ditempuh bola sampai dengan berhenti adalah ... m
- A. 32      B. 28      C. 24      D. 22,5      E. 20,5

B. Uraian

1. Ali memiliki suku-suku barisan geometri tak hingga  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$  untuk membuat barisan geometri tak hingga baru yang jumlahnya  $\frac{1}{7}$ . Tentukan tiga suku pertama pilihan Ali!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Suku kedua dan suku keempat suatu deret geometri tak hingga berturut-turut adalah 1 dan  $\frac{1}{9}$ . Jika rasionya positif, maka jumlah semua suku dari geometri tersebut adalah?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Diketahui suatu deret geometri mempunyai suku pertama 27. Jumlah tak hingga deret tersebut adalah 81. Jumlah semua suku bernomor genap dari deret tersebut adalah?

.....

.....

.....

.....

.....

4. Sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian 8 meter. Bola memantul ke atas setelah mengenai lantai dengan ketinggian  $\frac{3}{5}$  dari ketinggian semula, begitu seterusnya. Berapa panjang lintasan bola tersebut sampai berhenti?

.....

.....

.....

.....

.....

5. Bola pingpong dijatuhkan dari ketinggian  $a^2$  dan memantul tegak lurus lantai. Jika setiap kali bola memantul dengan ketinggian  $\frac{1}{a}$  dari ketinggian sebelumnya, maka panjang lintasan bola dari awal jatuh sampai dengan berhenti adalah  $6a$ , maka tentukan berapa nilai  $a$  yang memenuhi!

.....

.....

.....

.....

.....

Untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian, cocokkan jawaban kalian dengan kunci jawaban. Hitung jawaban benar kalian, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi kegiatan pembelajaran ini.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal seluruhnya}} \times 100\%$$

**Kriteria:**

- 90% - 100% = baik sekali
- 80% - 89% = baik
- 70% - 79% = cukup
- < 70% = kurang

Jika tingkat penguasaan kalian cukup atau kurang, maka kalian harus mengulang kembali seluruh pembelajaran.





## KEGIATAN PEMBELAJARAN 5: APLIKASI/PENERAPAN BARISAN DAN DERET

### Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 5 ini siswa diharapkan dapat:

1. Memahami Aplikasi Barisan dan Deret
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penerapan atau aplikasi dari Barisan dan Deret.



### Uraian Materi

#### A. Pertumbuhan

Deret geometri takhingga yang tidak mempunyai nilai disebut Deret Divergen sedangkan Deret geometri takhingga yang mempunyai nilai disebut Deret Konvergen.

**Contoh :**

- (a) Perkembangbiakan bakteri
- (b) Pertumbuhan penduduk

**Rumus Pertumbuhan Aritmetika**

$$M_n = M_o(1 + in) \text{ atau } M_n = M_o + bn$$

Dimana :

$M_n$  = Jumlah/Nilai suatu objek setelah n waktu

$M_0$  = Jumlah/Nilai suatu objek mula-mula

$i$  = Persentase pertumbuhan  $b$  = Nilai beda pertumbuhan

$n$  = jangka waktu pertumbuhan

### Rumus Pertumbuhan Geometri

$$M_n = M_0(1 + i)^n \text{ atau } M_n = M_0 \cdot r^n$$

Dimana :

$M_n$  = Jumlah/Nilai suatu objek setelah  $n$  waktu

$M_0$  = Jumlah/Nilai suatu objek mula-mula

$i$  = Persentase pertumbuhan

$r$  = Ratio pertumbuhan ( $r > 1$ )

$n$  = jangka waktu pertumbuhan

#### Contoh:

Elsa mulai bekerja pada suatu perusahaan pada awal tahun 2005 dengan gaji permulaan sebesar Rp. 3.000.000. Jika dia mendapatkan kenaikan gaji secara berkala setiap tahunnya sebesar Rp. 200.000 maka berapakah gaji yang diterima Elsa pada awal tahun 2011?

#### Jawab:

Diketahui :

$$M_0 = 3.000.000$$

$$b = 200.000$$

$$n = 6$$

Ditanya :  $M_n = \dots ?$

Pembahasan:

$$M_n = M_0 + bn$$

$$M_n = 3.000.000 + 200.000(6) = 3.000.000 + 1.200.000 = \text{Rp. } 4.200.000$$

## B. Peluruhan

Deret geometri takhingga yang tidak mempunyai nilai disebut Deret Divergen sedangkan Deret geometri takhingga yang mempunyai nilai disebut Deret Konvergen.

### Contoh :

- (a) Penurunan nilai jual mobil
- (b) Penurunan jumlah populasi hewan

### Rumus Peluruhan Aritmetika:

$$M_n = M_o(1 - in) \text{ atau } M_n = M_o - bn$$

### Rumus Peluruhan Geometri:

$$M_n = M_o(1 - i)^n \text{ atau } M_n = M_o \cdot r^n$$

Dimana :

$M_n$  = Jumlah/Nilai suatu objek setelah n waktu

$M_o$  = Jumlah/Nilai suatu objek mula-mula

$i$  = Persentase peluruhan

$r$  = Ratio peluruhan ( $r < 1$ )

$n$  = jangka waktu peluruhan

**Contoh:**

Sebuah mobil dibeli dengan harga Rp.200.000.000. Jika setiap tahun harganya mengalami penyusutan 20% dari nilai tahun sebelumnya, maka tentukanlah harga mobil itu setelah dipakai selama 5 tahun?

**Jawab:**

Diketahui :

$$M_0 = 200.000.000$$

$$i = 20\% = 0,2$$

$$n = 5$$

Ditanya :

$$M_n = \dots ?$$

Pembahasan:

$$M_n = M_0(1 - i)^n$$

$$M_n = 200.000.000(1 - 0,2)^5$$

$$M_n = 200.000.000(0,8)^5$$

$$M_n = 200.000.000(0,32768)$$

$$M_n = 65.536.000$$

Jadi, harga mobil itu setelah dipakai selama 5 tahun adalah Rp 65.536.000

### C. Bunga Majemuk

Salah satu aplikasi barisan dan deret pada bidang ekonomi adalah pada perhitungan bunga pada simpanan uang di bank atau koperasi atau lembaga lain sejenisnya. Terdapat dua macam jenis bunga pada simpanan, yaitu :

#### 1. Bunga Tunggal (Barisan Aritmetika)

Yaitu metode pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan modal pokok pinjaman atau modal awal simpanan saja.

##### Rumus bunga tunggal:

$$M_n = M_o(1 + in)$$

Dimana :

$M_n$  = Nilai modal simpanan periode ke-n

$M_o$  = Nilai modal awal simpanan

$i$  = Persentase bunga simpanan

$n$  = Periode pembungaan

#### 2. Bunga Majemuk (Barisan geometri)

Yaitu metoda pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan besar modal atau simpanan pada periode bunga berjalan.

##### Rumus bunga majemuk:

$$M_n = M_o(1 + i)^n$$

Dimana :

$M_n$  = Nilai modal simpanan setelah periode ke-n

$M_o$  = Nilai modal awal simpanan

**Contoh:**

Pak Ahmad memerlukan tambahan modal untuk usahanya berdagang makanan, sehingga ia meminjam uang dikoperasi "Maju Jaya" sebesar Rp. 4.000.000 dengan imbalan jasa berupa bunga sebesar 2% dari pokok pinjaman per bulan. Jika pak Ahmad akan melunasi pinjaman itu beserta bunganya setelah 6 bulan, maka tentukanlah total pengembalian pak Ahmad?

**Jawab:**

Diketahui :

$$M_0 = 40.000.000$$

$$i = 2\% = 0,02$$

$$n = 6$$

Ditanyakan :

$$M_n = \dots?$$

$$M_n = M_0 (1 + in)$$

$$M_6 = 40.000.000(1 + 0,02(6))$$

$$M_6 = 40.000.000(1,12)$$

$$M_6 = 4.480.000$$

Jadi total pengembalian pak Ahmad adalah Rp. 4.480.000,-

D. Anuitas

Anuitas bukan hal yang baru dalam kehidupan ekonomi semisal pembayaran sewa rumah, atau angsuran kredit (motor, rumah, bank, dll) atau pun uang tabungan kita di bank yang setiap bulan mendapatkan bunga, semuanya contoh konkret dari anuitas. Ada dua macam anuitas, yaitu:

1. Anuitas pasti yaitu anuitas yang tanggal pembayarannya mulai dan terakhirnya pasti. Contoh: KPR, kredit bank, kredit mobil, dll.
2. Anuitas tidak pasti, yaitu anuitas yang jangka pembayarannya tidak pasti. Contohnya, pembayaran santunan asuransi kecelakaan.

Anuitas adalah rangkaian pembayaran atau penerimaan yang sama jumlahnya dan harus dibayarkan atau yang harus diterima pada tiap akhir periode atas sebuah pinjaman atau kredit. Jika suatu pinjaman akan dikembalikan secara anuitas, maka ada tiga komponen yang menjadi dasar perhitungan yaitu:

1. Besar pinjaman
2. Besar bunga
3. Jangka waktu dan jumlah periode pembayaran

Anuitas yang diberikan secara tetap pada setiap akhir periode mempunyai dua fungsi yaitu membayar bunga atas hutang dan mengangsur hutang itu sendiri. Sehingga konsepnya :

$$\text{Anuitas} = \text{Bunga atas hutang} + \text{Angsuran hutang}$$

Jika utang sebesar  $M_0$  mendapat bunga sebesar  $b$  per bulan dan anuitas sebesar  $A$ , maka dapat ditentukan :

- Besar bunga pada akhir periode ke- $n$

$$B_n = (1 + b)^{n-1}(b \cdot M - A) + A$$

- Besar angsuran pada akhir periode ke-n

$$A_n = (1 + b)^{n-1}(A - bM)$$

- Sisa hutang pada akhir periode ke-n

$$M_n = (1 + b)^{n-1} \left( M - \frac{A}{b} \right) + \frac{A}{b}$$

Besar anuitas untuk membayar hutang sebesar  $M_0$  dengan bunga sebesar  $b$  perbulan selama  $n$  bulan adalah :

$$A = \frac{b \cdot M_0(1 + b)^n}{(1 + b)^n - 1}$$

**Contoh:**

Sebuah pinjaman sebesar Rp20.000.000,00 akan dilunasi secara anuitas tahunan sebesar Rp 4.000.000,00. Jika suku bunga 5% per tahun, besar angsuran, bunga, dan sisa hutang tahun ketiga adalah?

**Jawab:**

$$M = 20.000.000$$

$$A = 4.000.000$$

$$b = 5 \%$$

$$n = 3$$

- Angsuran

$$A_n = (1 + b)^{n-1}(A - bM)$$

$$A_n = (1 + 0,05)^{3-1}(4.000.000 - (0,05)20.000.000)$$

$$A_n = (1,05)^2(4.000.000 - 1.000.000)$$

$$A_n = (1,1025)(3.000.000)$$

$$A_n = 3.307.500,00$$



• Bunga

$$B_n = (1 + b)^{n-1}(b \cdot M - A) + A$$

$$B_n = (1 + 0,05)^{3-1}(0,05 \times 20.000.000 - 4.000.000) + 4.000.000$$

$$B_n = (1,05)^2(-3.000.000) + 4.000.000$$

$$B_n = -3.307.500 + 4.000.000$$

$$B_n = 692.500,00$$

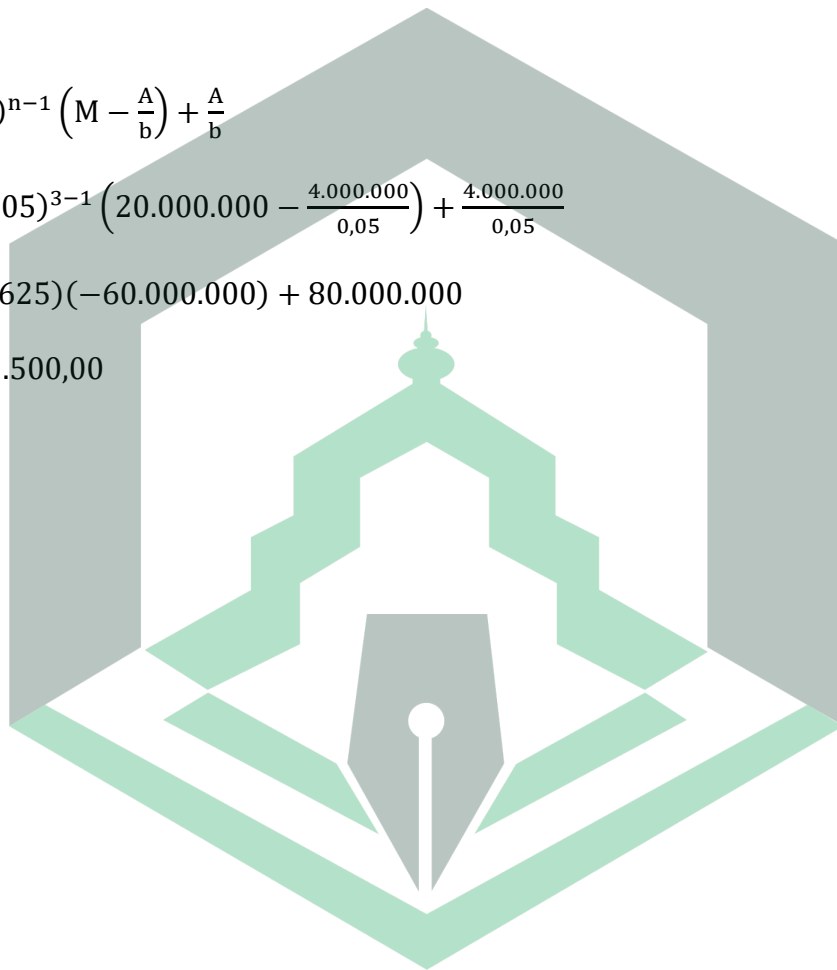
• Sisa hutang

$$M_n = (1 + b)^{n-1} \left( M - \frac{A}{b} \right) + \frac{A}{b}$$

$$M_n = (1 + 0,05)^{3-1} \left( 20.000.000 - \frac{4.000.000}{0,05} \right) + \frac{4.000.000}{0,05}$$

$$M_n = (1,157625)(-60.000.000) + 80.000.000$$

$$M_n = 10.542.500,00$$





**Latihan Soal**

Untuk mengukur kemampuan kalian, kerjakan Latihan berikut!

1. Jumlah penduduk suatu kota bertambah menurut pola geometri sebesar 0,1% per bulan. Berarti jika jumlah penduduk kota itu semula 3 juta orang maka pada akhir bulan ke-3 jumlahnya telah menjadi sekitar ... orang

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Suatu jenis hewan langka setiap tahun mengalami penurunan jumlah populasi sebanyak  $\frac{1}{3}$  dari jumlah populasi tahun sebelumnya. Jika pada tahun 2015 diperkirakan jumlah populasi hewan tersebut disuatu pulau sebanyak 720 ekor, maka berapakah perkiraan jumlah hewan itu pada tahun 2019 ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Dengan pesatnya pembangunan pemukiman, maka daerah pesawahan semakin lama semakin sempit. Menurut data statistik, pada tahun 2003 total area sawah di daerah itu sekitar 400 ha dan setiap tahun berkurang 5% dari total areal sawah semula . Berapakah diperkirakan areal sawah pada tahun 2015 ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Pak Budi menabung sebesar Rp. 8.000.000 di suatu bank. Jika bank memberlakukan sistem bunga tunggal sebesar 3% setiap triwulan, maka setelah berapa lamakah uang tabungan pak Budi menjadi Rp. 10.400.000.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Pak Mulyo adalah seorang pengusaha batik. Ia menyimpan uangnya sebesar Rp. 100.000.000 di sebuah bank. Bank tersebut memberikan bunga tabungan dengan sistem bunga majemuk sebesar 12% per bulan. Berapakah besarnya tabungan pak Mulyo setelah 5 bulan ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian, cocokkan jawaban kalian dengan kunci jawaban. Hitung jawaban benar kalian, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi kegiatan pembelajaran ini.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal seluruhnya}} \times 100\%$$

**Kriteria:**

- 90% - 100% = baik sekali
- 80% - 89% = baik
- 70% - 79% = cukup
- < 70% = kurang

Jika tingkat penguasaan kalian cukup atau kurang, maka kalian harus mengulang kembali seluruh pembelajaran.



**RANGKUMAN**

1. Barisan bilangan adalah urutan bilangan-bilangan dengan aturan tertentu.
2. Deret adalah jumlah seluruh suku-suku dalam barisan dan dilambangkan dengan  $S_n$ .
3. Barisan Aritmetika adalah barisan bilangan yang selisih antara dua suku yang berurutan sama atau tetap. Selisih dua suku yang berurutan disebut beda (b).

$$b = U_n - U_{n-1}$$

Jadi rumus suku ke-n barisan aritmetika adalah

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

4. Deret Aritmetika adalah jumlah dari seluruh suku-suku pada barisan aritmetika. Jika barisan aritmetikanya adalah  $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$  maka deret aritmetikanya  $U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$  dan dilambangkan dengan  $S_n$ .

Rumus jumlah n suku pertama deret aritmetika:

$$S_n = \frac{1}{2}n(a + U_n) \text{ atau } S_n = \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b)$$

Untuk menentukan suku ke-n selain menggunakan rumus  $U_n = a + (n - 1)b$  dapat juga digunakan rumus yang lain yaitu :

$$U_n = S_n - S_{n-1}$$

5. Barisan geometri adalah suatu barisan bilangan yang hasil bagi dua suku yang berurutan selalu tetap (sama).

Hasil bagi dua suku yang berurutan disebut rasio (r)

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} \dots$$

Rumus suku ke-n barisan geometri adalah

$$U_n = a \cdot r^{n-1}$$

6. Deret geometri adalah jumlah dari semua suku-suku pada barisan geometri dan dilambangkan dengan  $S_n$ .

$$S_n = \frac{a(1-r^n)}{1-r} \text{ untuk } r < 1 \text{ atau } S_n = \frac{a(r^n-1)}{r-1} \text{ untuk } r > 1$$

7. Deret geometri takhingga adalah deret geometri dengan banyak suku takberhingga. Deret geometri takhingga dengan rasio  $|r| > 1$  tidak dapat dihitung. Sedangkan deret geometri dengan rasio antara  $-1$  dan  $1$  tetapi bukan  $0$  dapat dihitung sebab nilai sukunya semakin kecil mendekati nol ( $0$ ) jika  $n$  semakin besar.

Deret geometri takhingga yang tidak mempunyai nilai disebut Deret Divergen sedangkan Deret geometri takhingga yang mempunyai nilai disebut Deret Konvergen.

Rumus deret geometri konvergen adalah:

$$S_\infty = \frac{a}{1-r}$$

8. Salah satu penerapan deret tak hingga yaitu untuk menghitung Panjang lintasan bola yang jatuh. Selain itu, aplikasi deret tak hingga dapat pula digunakan untuk menghitung pertumbuhan sebuah bakteri tertentu.

**Bola dilempar ke atas**

$$PL = 2 \left( \frac{a}{1-r} \right)$$

**Bola dijatuhkan ke bawah**

$$PL = 2 \left( \frac{a}{1-r} \right) - a$$

9. Pertumbuhan

Deret geometri takhingga yang tidak mempunyai nilai disebut Deret Divergen sedangkan Deret geometri takhingga yang mempunyai nilai disebut Deret Konvergen.

Contoh :

- (a) Perkembangbiakan bakteri
- (b) Pertumbuhan penduduk

## 10. Peluruhan

Deret geometri takhingga yang tidak mempunyai nilai disebut Deret Divergen sedangkan Deret geometri takhingga yang mempunyai nilai disebut Deret Konvergen.

Contoh :

- (a) Penurunan nilai jual mobil
- (b) Penurunan jumlah populasi hewan

## 11. Bunga Majemuk

Salah satu aplikasi barisan dan deret pada bidang ekonomi adalah pada perhitungan bunga pada simpanan uang di bank atau koperasi atau lembaga lain sejenisnya. Terdapat dua macam jenis bunga pada simpanan, yaitu :

### (1) Bunga Tunggal (Barisan Aritmetika)

Yaitu metode pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan modal pokok pinjaman atau modal awal simpanan saja.

### (2) Bunga Majemuk (Barisan geometri)

Yaitu metoda pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan besar modal atau simpanan pada periode bunga berjalan

## 12. Anuitas

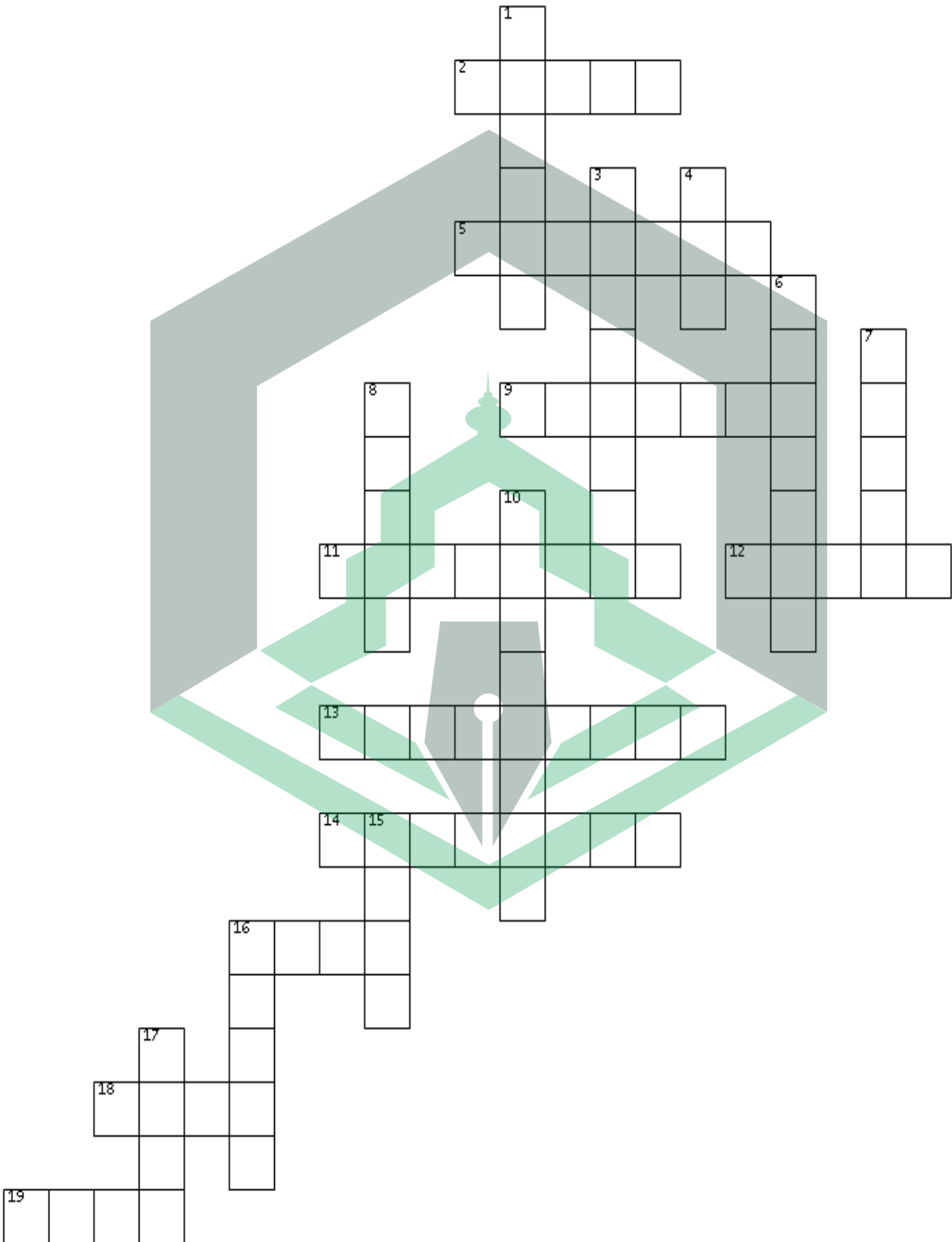
Anuitas adalah rangkaian pembayaran atau penerimaan yang sama jumlahnya dan harus dibayarkan atau yang harus diterima pada tiap akhir periode atas sebuah pinjaman atau kredit. Ada dua macam anuitas, yaitu:

### (1) Anuitas pasti yaitu anuitas yang tanggal pembayarannya mulai dan terakhirnya pasti.

Contoh: KPR, kredit bank, kredit mobil, dll.

### (2) Anuitas tidak pasti, yaitu anuitas yang jangka pembayarannya tidak pasti. Contohnya pembayaran santunan asuransi kecelakaan.

UJI KOMPETENSI





**MENDATAR**

2. Diketahui barisan aritmetika 3, 5, ..., 7, 9, 11, ... , 91. Tentukan suku ketiga dari barisan tersebut.
5. Metode pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan besar modal atau simpanan pada periode bunga berjalan disebut ...
9. Urutan bilangan-bilangan dengan aturan tertentu disebut ...
11. Diketahui suku ke-5 dari barisan geometri adalah 243, hasil bagi suku ke-9 dengan suku ke-6 adalah 27. Suku ke-2 dari barisan tersebut adalah ...
12. Hasil bagi dua suku yang berurutan disebut ...
13. Suatu deret aritmetika 5, 15, 25, 35, ... berapakah jumlah 10 suku pertama dari deret arimatika tersebut.
14. Jumlah dari semua suku-suku pada barisan geometri dan dilambangkan dengan  $S_n$  disebut deret ...
16. Selisih dua suku yang berurutan disebut ...
18. Rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan adalah  $U_n = 4 + 2n - an^2$  , Jika suku ke 7 adalah - 129 maka nilai  $a$  adalah...
19. Pada suatu barisan aritmetika diketahui  $U_8 = 24$  dan  $U_{10} = 30$ . suku pertama dari barisan tersebut adalah ...

**MENURUN**

1. Untuk deret aritmetika sebetulnya mirip dengan barisan, hanya yang membedakan deret aritmetika berbicara mengenai ... suku suku suatu barisan.
3. Tentukan rasio dari barisan geometri 10, 5,  $5/2$ ,  $5/4$ , ...
4. Tentukan beda dari barisan aritmetika 2,4,6,8,10,12,14,...
6. Metode pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan modal pokok pinjaman atau modal awal simpanan saja disebut ...
7. Anuitas yang tanggal pembayarannya mulai dan terakhirnya pasti disebut anuitas ...
8. Jumlah seluruh suku-suku dalam barisan dan dilambangkan dengan  $S_n$  disebut ...
10. Deret geometri takhingga yang tidak mempunyai nilai disebut deret ...
15. Diketahui suku ke-15 adalah 92 dari barisan 8,14,20,26,32,... tentukan beda dari barisan tersebut.
16. Deret geometri dengan rasio antara  $-1$  dan  $1$  tetapi bukan  $0$  dapat dihitung sebab nilai sukunya semakin kecil mendekati nol ( $0$ ) jika  $n$  semakin ...
17. Suku pertama suatu deret geometri adalah 160 dan rasionya  $3/2$  , tentukan  $n$  jika  $S_n = 2110!$

## GLOSARIUM

- Barisan bilangan : urutan bilangan-bilangan dengan aturan tertentu.
- Pola Bilangan : aturan yang dimiliki oleh sebuah deretan bilangan.
- Deret : jumlah seluruh suku-suku dalam barisan dan dilambangkan dengan  $S_n$ .
- Barisan Aritmetika : barisan bilangan yang selisih antara dua suku yang berurutan sama atau tetap. Selisih dua suku yang berurutan disebut beda ( $b$ ).
- Deret Aritmetika : jumlah dari seluruh suku-suku pada barisan aritmetika. Jika barisan aritmetikanya adalah  $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$  maka deret aritmetikanya  $U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$  dan dilambangkan dengan  $S_n$ .
- Barisan Geometri : suatu barisan bilangan yang hasil bagi dua suku yang berurutan selalu tetap (sama).
- Deret Geometri : jumlah dari semua suku-suku pada barisan geometri dan dilambangkan dengan  $S_n$
- Deret Geometri takhingga : deret geometri dengan banyak suku takberhingga. Deret geometri takhingga dengan rasio  $|r| > 1$  tidak dapat dihitung. Sedangkan deret geometri dengan rasio antara  $-1$  dan  $1$  tetapi bukan  $0$  dapat dihitung sebab nilai sukunya semakin kecil mendekati nol ( $0$ ) jika  $n$  semakin besar.
- Deret Divergen : deret geometri takhingga yang tidak mempunyai nilai
- Deret Konvergen : deret geometri takhingga yang mempunyai nilai

Bunga Tunggal : metode pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan modal pokok pinjaman atau modal awal simpanan saja.

Bunga Majemuk : metode pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan besar modal atau simpanan pada periode bunga berjalan

Anuitas : rangkaian pembayaran atau penerimaan yang sama jumlahnya dan harus dibayarkan atau yang harus diterima pada tiap akhir periode atas sebuah pinjaman atau kredit.



**KUNCI JAWABAN**

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 1:**

- |      |       |
|------|-------|
| 1. A | 6. A  |
| 2. D | 7. C  |
| 3. C | 8. A  |
| 4. B | 9. E  |
| 5. D | 10. E |

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 2:**

A. Pilihan Ganda

- |      |       |
|------|-------|
| 1. B | 6. B  |
| 2. A | 7. D  |
| 3. C | 8. D  |
| 4. B | 9. A  |
| 5. B | 10. A |

B. Uraian

- 220
- 96
- 4 atau 68
- $\log(25^{25} \cdot 11^{1225})$
- 630

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 3:**

A. Pilihan Ganda

- |      |       |
|------|-------|
| 1. C | 6. C  |
| 2. B | 7. B  |
| 3. E | 8. C  |
| 4. A | 9. A  |
| 5. B | 10. B |

B. Uraian

- 18.150
- 80
- 2.437,50 Km
- 3.200
- 19.200.000

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 4:**

A. Pilihan Ganda

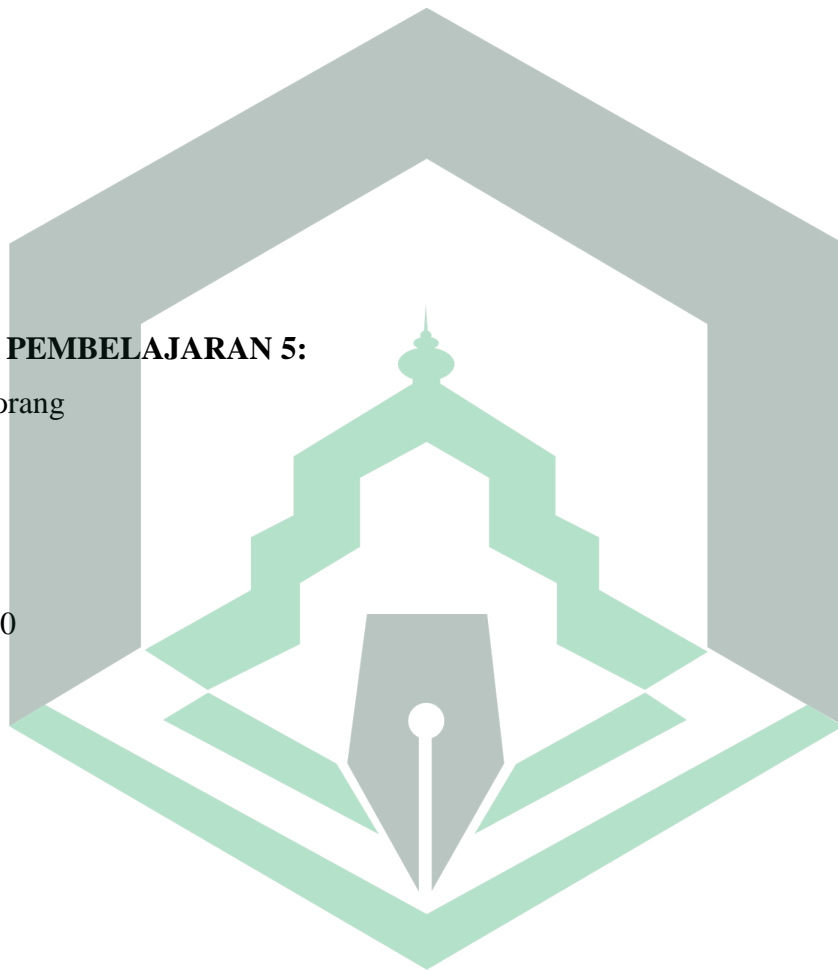
- |      |       |
|------|-------|
| 1. E | 6. E  |
| 2. E | 7. C  |
| 3. C | 8. C  |
| 4. D | 9. C  |
| 5. E | 10. A |

B. Uraian

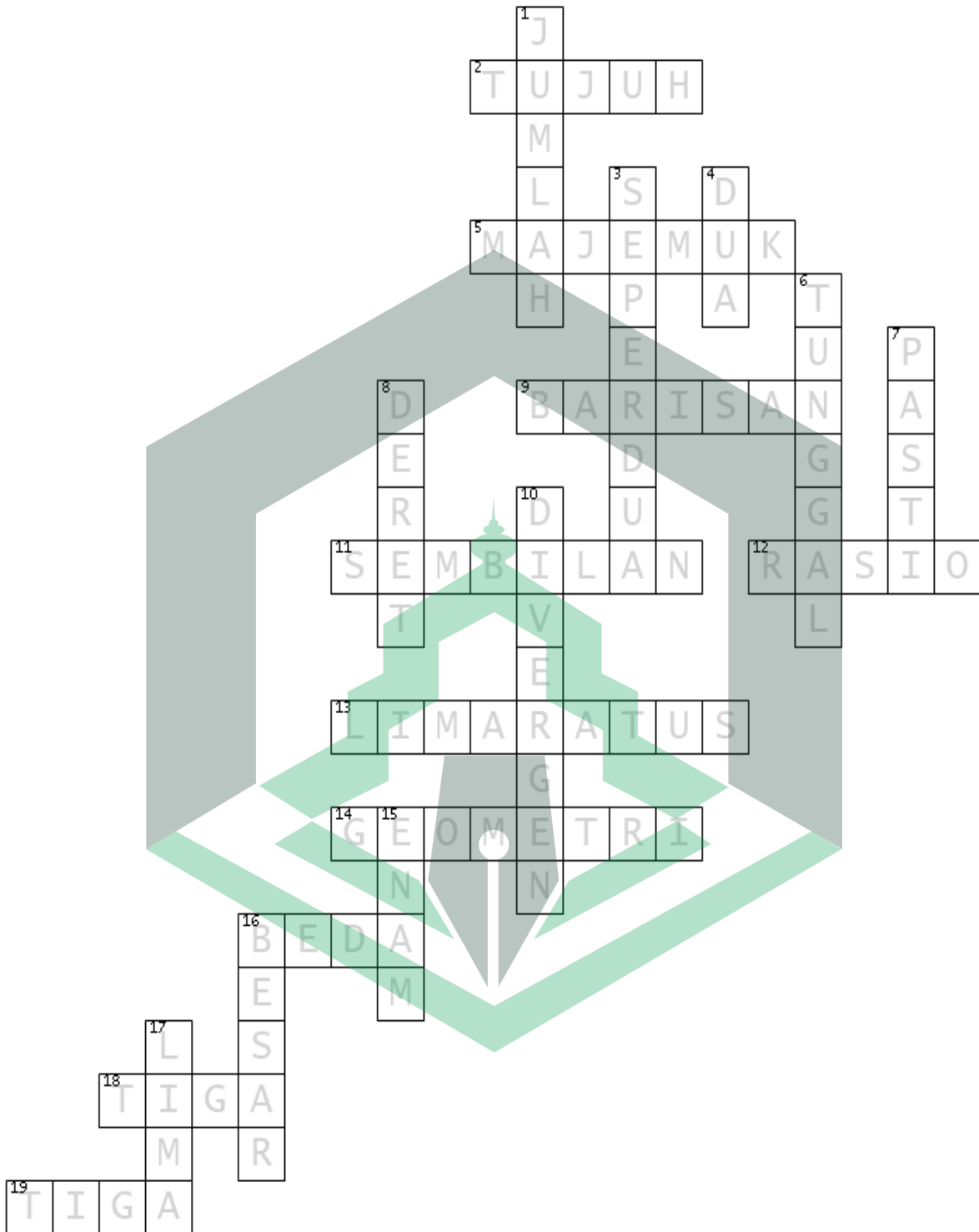
1.  $\frac{1}{8}, \frac{1}{64}, \frac{1}{512}$
2.  $4\frac{1}{2}$
3.  $32\frac{2}{5}$
4. 32
5. 2 atau 3

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 5:**

1. 3.009.009 orang
2. 9 ekor
3. 160 ha
4. 2,5 tahun
5. 176.200.000



UJI KOMPETENSI:



DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Fahri. 2018. Matematika Kelas 11 | Barisan dan Deret Geometri: Rumus Un, Sn, dan Jenis-Jenis Deret Geometri Tak Hingga. Dalam: <https://blog.ruangguru.com/barisan-dan-deret-geometri-rumus-un-sn-dan-deretgeometri-tak-hingga>
- Anonim. Bunga Tunggal, Bunga Majemuk, Penyusutan, & Anuitas. Dalam : <https://www.studiobelajar.com/bunga-tunggal-majemuk-anuitas/>
- Imron, Muhammad. 2011. Bahan Ajar Pola, Barisan dan Deret. Universitas Gunadarma.
- Manullang, Sudianto. dkk. 2017. Matematika SMA/MA Kelas XI. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
- Muklis, Duparno. 2014. Matematika Mata Pelajaran Wajib Kelas XI Semester 1. Klaten: Intan Pariwara.
- Suwarno, Muji. 2017. Aplikasi Barisan dan Deret. Dalam : <https://www.materimatematika.com/2017/10/aplikasi-barisan-dan-deret.html>

## LEMBAR VALIDASI MODUL PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : XI / Genap  
Pokok Bahasan : Barisan dan Deret

### Petunjuk:

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul: *“Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Teka-Teki Silang pada Pokok Bahasan Barisan dan Deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur”*, peneliti menggunakan instrumen modul pembelajaran. Untuk itu, peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dengan petunjuk sebagai berikut:

1. Dimohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap Modul Pembelajaran yang telah dibuat sebagaimana terlampir.
2. Untuk tabel tentang *Aspek yang Dinilai*, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk *Penilaian Umum*, dimohon Bapak/Ibu melingkari angka yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
4. Untuk saran dan revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom *Saran* yang telah disiapkan.

Kesediaan Bapak/Ibu dalam memberikan jawaban secara objektif sangat besar artinya bagi peneliti. Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu, peneliti ucapkan terima kasih.

### Keterangan Skala Penilaian:

- 1 : berarti “kurang relevan”
- 2 : berarti “cukup relevan”
- 3 : berarti “relevan”
- 4 : berarti “sangat relevan”



No	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I	Format Modul			✓	
	1 Kejelasan pembagian materi			✓	
	2 Penomoran			✓	✓
	3 Kemenarikan			✓	
	4 Keseimbangan antara teks dan ilustrasi				✓
	5 Jenis dan ukuran huruf				✓
	6 Pengaturan ruang (tata teks)				✓
	7 Kesesuaian ukuran fisik dengan siswa				✓
II	Isi Modul				✓
	1 Kesesuaian kurikulum K13 dan standar isi tahun 2013				✓
	2 Kesesuaian dengan RPP				✓
	3 Kebenaran konsep/ kebenaran materi				✓
	4 Kesesuaian urutan materi				✓
	5 Ketepatan penggunaan istilah dan simbol			✓	
	6 Mengembangkan keterampilan proses/ pemecahan masalah			✓	
7 Sesuai dengan karakteristik dan prinsip (Modul Matematika Berbasis <i>Brain Based Learning</i> )			✓		
III	Bahasa dan Tulisan				
	1 Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca serta usia seluruh peserta didik.			✓	
	2 Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓	
	3 Menggunakan tulisan, ejaan dan tanda baca yang sesuai dengan EYED				✓
	4 Menggunakan istilah-istilah secara tepat dan sudah dipahami siswa				✓
5 Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
IV	Ilustrasi, Tata Letak Tabel, Gambar / Diagram				
	1 Modul disertai dengan ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram yang berkaitan langsung dengan materi pelajaran atau konsep yang dibahas				✓
	2 Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram dibuat dengan tata letak secara efektif				✓
	3 Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram dibuat dapat digunakan untuk mengerjakan materi				✓
	4 Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram dibuat			✓	

No	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
	menarik, jelas terbaca dan mudah dipahami				
V	Manfaat/Kegunaan Modul Dapat merubah kebiasaan pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi terpusat pada siswa			✓	

**Penilaian Umum:**

1. Belum dapat digunakan
2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- ④. Dapat digunakan tanpa revisi

**Saran-Saran:**

Palopo,  
Validator

18/8/2021

*[Signature]*  
Sulmi Loh.

## LEMBAR VALIDASI MODUL PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : XI / Genap  
Pokok Bahasan : Barisan dan Deret

### Petunjuk:

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul: "*Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Teka-Teki Silang pada Pokok Bahasan Barisan dan Deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur*", peneliti menggunakan instrumen modul pembelajaran. Untuk itu, peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dengan petunjuk sebagai berikut:

1. Dimohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap Modul Pembelajaran yang telah dibuat sebagaimana terlampir.
2. Untuk tabel tentang *Aspek yang Dinilai*, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk *Penilaian Umum*, dimohon Bapak/Ibu melingkari angka yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
4. Untuk saran dan revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom *Saran* yang telah disiapkan.

Kesediaan Bapak/Ibu dalam memberikan jawaban secara objektif sangat besar artinya bagi peneliti. Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu, peneliti ucapkan terima kasih.

### Keterangan Skala Penilaian:

- 1 : berarti "kurang relevan"
- 2 : berarti "cukup relevan"
- 3 : berarti "relevan"
- 4 : berarti "sangat relevan"

No	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I	Format Modul 1 Kejelasan pembagian materi 2 Penomoran 3 Kemenarikan 4 Keseimbangan antara teks dan ilustrasi 5 Jenis dan ukuran huruf 6 Pengaturan ruang (tata teks) 7 Kesesuaian ukuran fisik dengan siswa			✓	
II	Isi Modul 1 Kesesuaian kurikulum K13 dan standar isi tahun 2013 2 Kesesuaian dengan RPP 3 Kebenaran konsep/ kebenaran materi 4 Kesesuaian urutan materi 5 Ketepatan penggunaan istilah dan simbol 6 Mengembangkan keterampilan proses/ pemecahan masalah 7 Sesuai dengan karakteristik dan prinsip (Modul Matematika Berbasis <i>Brain Based Learning</i> )			✓	
III	Bahasa dan Tulisan 1 Menggunakan bahasa yang komutatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca serta usia seluruh peserta didik. 2 Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar 3 Menggunakan tulisan, ejaan dan tanda baca yang sesuai dengan EYED 4 Menggunakan istilah-istilah secara tepat dan sudah dipahami siswa 5 Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
IV	Ilustrasi, Tata Letak Tabel, Gambar / Diagram 1 Modul disertai dengan ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram yang berkaitan langsung dengan materi pelajaran atau konsep yang dibahas 2 Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram dibuat dengan tata letak secara efektif 3 Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram dibuat dapat digunakan untuk mengerjakan materi 4 Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram dibuat			✓	

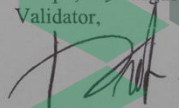
No	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
	menarik, jelas terbaca dan mudah dipahami				
V	Manfaat/Kegunaan <del>EKS</del> Modul Dapat merubah kebiasaan pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi terpusat pada siswa			✓	

**Penilaian Umum:**

1. Belum dapat digunakan
2. Dapat digunakan dengan revisi besar
- ③ 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Dapat digunakan tanpa revisi

**Saran-Saran:**

Palopo, 19 Agustus 2021  
Validator,



Isradil Mustamin, S.Pd., M.Pd

## LEMBAR VALIDASI MODUL PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : XI / Genap  
Pokok Bahasan : Barisan dan Deret

### Petunjuk:

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul: "*Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Teka-Teki Silang pada Pokok Bahasan Barisan dan Deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur*", peneliti menggunakan instrumen modul pembelajaran. Untuk itu, peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dengan petunjuk sebagai berikut:

1. Dimohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap Modul Pembelajaran yang telah dibuat sebagaimana terlampir.
2. Untuk tabel tentang *Aspek yang Dinilai*, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk *Penilaian Umum*, dimohon Bapak/Ibu melingkari angka yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
4. Untuk saran dan revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom *Saran* yang telah disiapkan.

Kesediaan Bapak/Ibu dalam memberikan jawaban secara objektif sangat besar artinya bagi peneliti. Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu, peneliti ucapkan terima kasih.

### Keterangan Skala Penilaian:

- 1 : berarti "kurang relevan"
- 2 : berarti "cukup relevan"
- 3 : berarti "relevan"
- 4 : berarti "sangat relevan"

No	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I	Format Modul 1 Kejelasan pembagian materi 2 Penomoran 3 Kemenarikan 4 Keseimbangan antara teks dan ilustrasi 5 Jenis dan ukuran huruf 6 Pengaturan ruang (tata teks) 7 Kesesuaian ukuran fisik dengan siswa				✓
II	Isi Modul 1 Kesesuaian kurikulum K13 dan standar isi tahun 2013 2 Kesesuaian dengan RPP 3 Kebenaran konsep/ kebenaran materi 4 Kesesuaian urutan materi 5 Ketepatan penggunaan istilah dan simbol 6 Mengembangkan keterampilan proses/ pemecahan masalah 7 Sesuai dengan karakteristik dan prinsip (Modul Matematika Berbasis <i>Brain Based Learning</i> )				✓
III	Bahasa dan Tulisan 1 Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca serta usia seluruh peserta didik. 2 Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar 3 Menggunakan tulisan, ejaan dan tanda baca yang sesuai dengan EYED 4 Menggunakan istilah-istilah secara tepat dan sudah dipahami siswa 5 Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
IV	Ilustrasi, Tata Letak Tabel, Gambar / Diagram 1 Modul disertai dengan ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram yang berkaitan langsung dengan materi pelajaran atau konsep yang dibahas 2 Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram dibuat dengan tata letak secara efektif 3 Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram dibuat dapat digunakan untuk mengerjakan materi				✓

No	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
	4 Ilustrasi Tabel, Gambar / Diagram dibuat menarik, jelas terbaca dan mudah dipahami				
V	Manfaat/Kegunaan Modul Dapat merubah kebiasaan pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi terpusat pada siswa				✓

**Penilaian Umum:**

1. Belum dapat digunakan
2. Dapat digunakan dengan revisi besar
- ③ Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Dapat digunakan tanpa revisi

**Saran-Saran:**

Penyusunan Modul untuk materi Barisan dan Deret penyajiannya sudah bagus, tapi masih perlu disajikan soal Hots.

Towuti, 16 Sept. 2021  
Validator,

*Hasnita Mustaring S.pd*



**Link Angket Praktikalitas Siswa: <https://form.gle/Q8k73PaVzJQ3sHJ57>**

**ANGKET UJI PRAKTIKALITAS MODUL PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA BERBASIS *BRAIN BASED LEARNING*  
MENGUNAKAN TEKA-TEKI  
SILANG PADA POKOK BAHASAN BARISAN DAN DERET  
DI SMA NEGERI 3 LUWU TIMUR**

Nama Siswa :

Kelas/Semester :

**Petunjuk Pengisian :**

Berikut ini diberikan sejumlah pernyataan sehubungan uji kepraktisan modul pembelajaran matematika berbasis *brain based learning* menggunakan teka-teki silang pada pokok bahasan barisan deret yang di isi oleh siswa di kelas XII SMA Negeri 3 Luwu Timur. Berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda. Terdapat beberapa alternatif pilihan jawaban, yaitu:

1	TS	Tidak Setuju
2	KS	Kurang Setuju
3	S	Setuju
4	SS	Sangat Setuju

No	Pernyataan	Respon			
		TS	KS	S	SS
1.	<p>Materi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materi mudah dipahami</li> <li>2. Penggunaan modul mendorong saya untuk lebih aktif selama proses pembelajaran</li> <li>3. Dengan adanya contoh soal membantu saya memahami konsep barisan dan deret</li> <li>4. Soal evaluasi yang berbentuk teka-teki silang menantang saya untuk mengerjakannya</li> <li>5. Modul matematika berbasis <i>brain based learning</i> menggunakan teka-teki silang membantu saya mengembangkan kemampuan berfikir kritis</li> <li>6. Dapat membantu saya lebih mandiri dalam belajar</li> <li>7. Memudahkan saya belajar diluar pembelajaran di sekolah</li> </ol>				
2	<p>Daya Tarik</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tampilan modul menarik</li> <li>2. Penyajian modul tidak membosankan</li> <li>3. Penggunaan modul membuat saya bersemangat dalam belajar matematika</li> <li>4. Penggunaan modul berbentuk teka-teki silang membuat pembelajaran barisan dan deret semakin menyenangkan</li> <li>5. Bahasa yang digunakan mudah dipahami</li> <li>6. Huruf yang digunakan dapat di baca dengan jelas</li> </ol>				

## LEMBAR VALIDASI ANGKET PRAKTIKALITAS

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : XI / Genap  
Pokok Bahasan : Barisan dan Deret

### Petunjuk:

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul: "*Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Brain Based Learning Menggunakan Teka-Teki Silang pada Pokok Bahasan Barisan dan Deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur*", peneliti menggunakan instrumen Lembar Angket Praktikalitas. Untuk itu, peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dengan petunjuk sebagai berikut:

5. Dimohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap Lembar Pengamatan Pengelolaan Pembelajaran yang telah dibuat sebagaimana terlampir.
6. Untuk tabel tentang *Aspek yang Dinilai*, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
7. Untuk *Penilaian Umum*, dimohon Bapak/Ibu melingkari angka yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
8. Untuk saran dan revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom *Saran* yang telah disiapkan.

Kesediaan Bapak/Ibu dalam memberikan jawaban secara objektif sangat besar artinya bagi peneliti. Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu, peneliti ucapkan terima kasih.

### Keterangan Skala Penilaian:

- 1 : berarti "kurang relevan"
- 2 : berarti "cukup relevan"
- 3 : berarti "relevan"
- 4 : berarti "sangat relevan"

No	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
1	Petunjuk lembar angket dinyatakan dengan jelas			✓	
2	Kesesuaian pernyataan/pertanyaan dengan indikator				✓
3	Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓	
4	Menggunakan pernyataan yang komunikatif				✓

**Penilaian Umum:**

1. Belum dapat digunakan
2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Dapat digunakan tanpa revisi

**Saran-Saran:**

Palopo, 19/8/2021  
Validator,

*[Signature]*  
Salmi Laila

## RIWAYAT HIDUP



**Nurhalijah**, lahir di Kampung Baru, Kecamatan Towuti, Kabupaten Luwu Timur pada tanggal 21 November 1999.

Penulis merupakan anak bungsu dari empat bersaudara dari pasangan seorang ayah bernama Gamolia dan ibu Almh. Intan.

Saat ini, penulis bertempat tinggal di Jl. Sawerigading No. 24 Pekaloa, Kec. Towuti, Kab. Luwu Timur. Pendidikan dasar penulis diselesaikan pada tahun 2010 di SDN 274 Pekaloa. Kemudian, di tahun yang sama menempuh pendidikan sekolah menengah pertama di MTs Negeri Towuti dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun yang sama juga penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Towuti dan tamat pada tahun 2017.

Pada tahun 2017 penulis mendaftar menjadi salah satu mahasiswi Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palopo. Pada saat menempuh pendidikan di perguruan tinggi, penulis aktif dalam organisasi intra kampus HMPS Tadris Matematika di tahun 2019. Pada tahap akhir penyelesaian studi, penulis menyusun skripsi dengan judul **“Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis *Brain Based Learning* Menggunakan Permainan Teka-Teki Silang pada Pokok Bahasan Barisan dan Deret di SMA Negeri 3 Luwu Timur”** sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada program Strata Satu (S1).