

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN  
*NUMBER HEAD TOGETHER* (NHT) BERBASIS  
*E-LEARNING* BERBANTUAN *GAME* EDUKASI  
PADA MATERI BARISAN DAN DERET  
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI  
MATEMATIS SISWA KELAS XI MAN 2 KUDUS**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna  
Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Oleh : **Linta Ainil Ulya**

NIM : **1708056081**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
2021

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Linta Ainil Ulya  
NIM : 1708056081  
Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Efektivitas Model Pembelajaran *Number Head Together* (NHT) Berbasis *E-Learning* Berbantuan *Game* Edukasi pada Materi Barisan dan Deret Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI MAN 2 Kudus**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 1 April 2021  
Pembuat Pernyataan,



**Linta Ainil Ulya**  
**NIM 1708056081**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang  
Telp. 024-7601295 Fax : 7615387

#### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Number Head Together* (NHT) Berbasis *E-Learning* Berbantuan *Game* Edukasi pada Materi Barisan dan Deret Terhadap Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas XI MAN 2 Kudus  
Nama : Linta Ainil Ulya  
NIM : 1708056081  
Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 19 April 2021

#### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Mujlisah, S. Pd., M. Pd.  
NIP. 1980070320091222003

Sekretaris Sidang,

Hj. Nadhifah, M. Si.  
NIP. 197508272003122003

Penguji I,

Emy Siswanah, M. Sc.  
NIP. 198702022011012014



Penguji II,

Budi Cahyono, S. Pd., M. Si.  
NIP. 198012152009121003

Pembimbing I,

Mujlisah, S. Pd., M. Pd.  
NIP. 1980070320091222003

Pembimbing II,

Muji Suwarno, M. Pd.  
NIP. 199310092019031013

**Nota Dinas**

Semarang, Maret 2021

Kepada  
YTh. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengaruh Model Pembelajaran *Number Head Together* (NHT) Berbasis *E-Learning* Berbantuan *Game* Edukasi pada Materi Barisan dan Deret Terhadap Kemampuan Komunikasi serta Keaktifan Siswa Kelas XI MAN 2 Kudus**

Nama : Linta Ainil Ulya

NIM : 1708056081

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi untuk diajukan dalam sidang munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Mujiastu, S. Pd., M. Pd.

NIP. 1980070320091222003

**Nota Dinas**

Semarang, 5 Maret 2021

Kepada  
YTh. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengaruh Model Pembelajaran *Number Head Together* (NHT) Berbasis *E-Learning* Berbantuan *Game* Edukasi pada Materi Barisan dan Deret Terhadap Kemampuan Komunikasi serta Keaktifan Siswa Kelas XI MAN 2 Kudus**

Nama : Linta Ainil Ulya

NIM : 1708056081

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi untuk diajukan dalam sidang munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Muji Suwatno, M. Pd.

NIP. 199310092019031013

Judul : Efektivitas Pembelajaran Number Head Together Berbasis E-Learning Berbantuan Game Edukasi pada Materi Barisan dan Deret terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI MAN 2 Kudus

Penulis : Linta Ainil Ulya

NIM : 1708056081

### ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kurangnya kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI MAN 2 Kudus yang ditunjukkan dengan kesulitan siswa dalam menentukan objek-objek dalam soal cerita dan mengubahnya ke dalam simbol matematika. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran *Number Head Together* berbasis *e-learning* berbantuan *game* edukasi pada materi barisan dan deret terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI MAN 2 Kudus. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain eksperimental *posttest only control design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MAN 2 Kudus, pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* sehingga didapatkan sampel kelas XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan

data dalam penelitian ini adalah tes untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa dan dokumentasi untuk mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan penelitian. Data yang terkumpul dianalisis melalui dua tahap, yaitu yang pertama analisis tahap pertama untuk menguji data awal populasi dengan uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata, yang kedua analisis tahap dua untuk menguji data akhir sampel setelah mengikuti pembelajaran sesuai *treatment* masing-masing dengan uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan rata-rata. Instrumen tes yang digunakan untuk menguji kemampuan komunikasi matematis siswa terlebih dahulu diuji cobakan kepada kemudian dianalisis dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

Hasil dari penelitian ini adalah, rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen yang mendapat perlakuan pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi sebesar 80,46 sedangkan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional melalui virtual *meeting* adalah 60,56. Dari uji hipotesis menggunakan uji-*t* didapatkan  $t_{hitung} = 2,30$  dan  $t_{tabel} = 1,67$  pada taraf signifikansi 0,05, maka  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , hal itu menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak yang artinya, kemampuan komunikasi

matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI MAN 2 Kudus.

*Kata kunci: Komunikasi Matematis; Number Head Together, E-Learning, Game Edukasi*

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah peneliti panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan lahir dan batin, rahmat, hidayah, serta inayah-Nya kepada peneliti, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana Strata Satu (S1). Shalawat serta salam peneliti haturkan kepada junjunga kita Nabi Agung Muhammad SAW, yang telah memberikan teladan berupa sifat sabar, pantang menyerah dan sifat baik lainnya serta membawa risalah berupa ilmu pengetahuan yang dapat menjadi bekal hidup baik di dunia maupun di akhirat.

Ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu baik secara materi maupun moral kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan baik, maka dari itu dengan kerendahan hati dan penuh rasa hormat peneliti sampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. H. Ismail, M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Yulia Romadiastri, S. Si., M. Sc. selaku ketua jursan Pendidikan Matematika.
3. Mujiasih, S. Pd., M. Pd. selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Muji Suwarno, M. Pd. selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Segenap dosen, pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan UIN Walisongo Semarang khususnya jurusan Pendidikan Matematika.

6. Kepala Madrasah dan Drs. Subiyono selaku guru mata pelajaran Matematika Wajib MAN 2 Kudus yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian skripsi di MAN 2 Kudus.
7. Kedua orang tua tercinta, Kasnan dan Sutifik yang tak terhingga pengorbanannya, do'a dan kasih sayang yang tiada henti.
8. Kakak satu-satunya serta kakak ipar yang saya sayangi, Muhammad Wahyudin Wachid dan Fazat Tamara Afinnas yang selalu membantu dan mendukung baik secara materi maupun moral.
9. Keponakan tersayang Fatih Muhammad Al-Hafidz yang menjadi *moodboster* saya.
10. *Another support system*, teman sekaligus sahabat terbaik saya, Muhammad Reyhan Jawadi yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
11. Teman-teman Pendidikan Matematika 2017 C yang telah membantu selama proses pendidikan di UIN Walisongo Semarang.
12. Adik-adik XI MIA 1 dan MIA 2 MAN 2 Kudus TP 2020/2021 yang sudah membantu selama proses penelitian skripsi.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan jasa-jasanya, tanpa jasa-jasa tersebut, peneliti tidak bisa menyelesaikan tugas akhir skripsi.

Semarang, Februari 2021

Peneliti



Linta Ainil Ulya

NIM 1708056081

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. LATAR BELAKANG MASALAH .....	1
B. RUMUSAN MASALAH .....	13
C. TUJUAN PENELITIAN .....	13
D. MANFAAT PENELITIAN .....	13
BAB II .....	15
LANDASAN TEORI .....	15
A. Kajian Teori .....	15
2. Model Pembelajaran .....	16
3. Model Pembelajaran Kooperatif .....	17
4. Model Pembelajaran <i>Numbered Head Together</i> ....	20
5. Pembelajaran Dalam Jaringan .....	24
6. Media Pembelajaran .....	29
7. <i>Game</i> Edukasi .....	33
8. Barisan dan Deret .....	38
9. Kemampuan Komunikasi .....	41
10. Kerangka Berpikir .....	45

METODE PENELITIAN.....	50
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	50
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	51
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	51
1. Populasi .....	51
2. Sampel .....	52
D. Variabel Penelitian.....	52
1. Variabel Bebas (Independent Variable).....	52
2. Variabel Terikat ( <i>Dependent Variable</i> ) .....	53
E. Metode Pengumpulan Data.....	53
F. Teknik Analisis Data .....	54
1. Analisis Instrumen Tes.....	54
2. Analisis Tahap Awal .....	58
3. Analisis Tahap Akhir.....	62
BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA .....	67
A. Deskripsi Data.....	67
B. Analisis Data.....	68
1. Analisis Instrumen Tes.....	68
2. Analisis Tahap Awal .....	75
3. Analisis Tahap Akhir.....	81
C. Pembahasan Penelitian .....	87
D. Keterbatasan Penelitian .....	94
1. Keterbatasan Tempat Penelitian .....	94
2. Keterbatasan Kondisi .....	95

3. Keterbatasan Materi .....	95
BAB V PENUTUP .....	96
A. Kesimpulan.....	96
B. Saran .....	97
Daftar Pustaka.....	99

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Desain Penelitian.....	51
Tabel 4. 1 Hasil Uji Validitas Butir Soal Uji Coba Tahap I .....	68
Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas Instrumen Post Test.....	69
Tabel 4. 3 Hasil Uji Coba Tingkat Kesukaran Instrumen Post Test.....	71
Tabel 4. 4 Presentase Tingkat Kesukaran Butir Soal Instrumen Post Test .....	72
Tabel 4. 5 Hasil Uji Daya Beda Instrumen Post Test.....	73
Tabel 4. 6 Presentase Daya Beda Butir Soal Instrumen Post Test.....	74
Tabel 4. 7 Hasil Uji Normalitas Tahap Awal .....	76
Tabel 4. 8 Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal.....	78
Tabel 4. 9 Hasil Uji Kesamaan Rata-rata.....	80
Tabel 4. 10 Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir .....	82
Tabel 4. 11 Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir .....	83
Tabel 4. 12 Hasil Uji Perbedaan Rata-rata.....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Guru Menjelaskan Materi Barisan dan Deret melalui <i>Virtual Meeting</i> .....	349
Gambar 2. Siswa Melakukan Pembelajaran NHT melalui <i>Whatsapp Call Group</i> .....	350
Gambar 3. Siswa Melakukan Pembelajaran NHT via Chat <i>Whatsapp Group</i> .....	351
Gambar 4. <i>Level Game</i> Edukasi.....	352
Gambar 5. Siswa Menggunakan <i>Media Game</i> Edukasi.....	353

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: DAFTAR JAD .....	103
Lampiran 2: PROFIL SEKOLAH.....	104
Lampiran 3: DAFTAR NAMA SISWA KELAS UJI COBA INSTRUMEN POSTTEST .....	106
Lampiran 4: SOAL UJI COBA POSTTESTKEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS .....	108
Lampiran 5: PEDOMAN PENSKORAN SOAL UJI COBA POSTTESTKEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS .....	111
Lampiran 6: KUNCI JAWABAN UJI COBA POSTTESTKEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS .....	122
Lampiran 7: DAFTAR NILAI KELAS UJI COBA INSTRUMEN POSTTEST.....	130
Lampiran 8: ANALISIS VALIDITAS BUTIR SOAL POSTTEST	132
Lampiran 9: PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL POSTTEST UJI COBA .....	133
Lampiran 10: UJI RELIABILITAS SOAL POSTTEST UJI COBA .....	137
Lampiran 11: PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL POSTTEST UJI COBA .....	138
Lampiran 12: UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA ...	140
Lampiran 13: PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA .....	141
Lampiran 14: UJI DAYA BEDA SOAL UJI COBA.....	144
Lampiran 15: PERHITUNGAN DAYA BEDA SOAL UJI COBA	145
Lampiran 16: DAFTAR NAMA DAN NILAI PAS.....	148
Lampiran 17: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI IIB .....	160
Lampiran 18: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 1.....	163
Lampiran 19: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 2.....	166

Lampiran 20: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 3.....	169
Lampiran 21: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 4.....	172
Lampiran 22: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 5.....	175
Lampiran 23: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 6.....	178
Lampiran 24: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 7.....	181
Lampiran 25: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI IIS 1 .....	184
Lampiran 26: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI IIS 2 .....	187
Lampiran 27: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI IIS 3 .....	190
Lampiran 28: UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI IIK .....	193
Lampiran 29: UJI HOMOGENITAS TAHAP AWAL .....	196
Lampiran 30: UJI KESAMAAN RATA-RATA .....	197
Lampiran 31: RPP I KELAS EKSPERIMEN.....	201
Lampiran 32:RPP I KELAS KONTROL .....	231
Lampiran 33:RPP II KELAS ESKPERIMEN .....	260
Lampiran 34:RPP II KELAS KONTROL.....	295
Lampiran 35: KODE DAN NILAI POSTTEST .....	330
Lampiran 36: UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS EKSPERIMEN .....	332
Lampiran 37: UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS KONTROL .....	335
Lampiran 38: UJI HOMOGENITAS TAHAP AKHIR.....	338
Lampiran 39: UJI PERBEDAAN RATA-RATA NILAI .....	341
Lampiran 40: SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING.....	343
Lampiran 41: SURAT KETERANGAN RISET .....	344

Lampiran 42: LEMBAR JAWABAN SISWA .....	345
Lampiran 43: ANGKET GOOGLE FORM.....	347
Lampiran 44: JAWABAN ANGKET SISWA.....	348
Lampiran 45: DOKUMENTASI .....	349
Lampiran 46: HASIL UJI LAB.....	354
Lampiran 47: DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	356

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG MASALAH**

Menurut KBBI, komunikasi berarti pengiriman dan penerimaan pesan atau berita antara dua orang atau lebih sehingga pesan yang dimaksud dapat dipahami. Komunikasi terjadi ketika seseorang memberikan respon pada orang lain melalui suatu pesan, baik secara verbal maupun non verbal. Disebut komunikasi apabila aktivitas tersebut melibatkan paling sedikit dua orang. Menurut Dimiyati & Mudjiono (dalam Rini 2016) arti mengkomunikasikan yaitu menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep, serta ilmu pengetahuan baik dalam bentuk suara, visual, maupun suara visual. Jadi dapat disimpulkan bahwa komunikasi adalah penyampaian suatu pesan baik secara verbal maupun non verbal melalui media tertentu dimana pesan tersebut dapat dipahami oleh penerima atau pendengar.

Komunikasi merupakan hal yang penting dalam aktivitas manusia sehari-hari, termasuk untuk mendapatkan ilmu. Komunikasi dalam matematika dapat berupa grafik, bagan, simbol, diagram, dan

persamaan maupun pertidaksamaan matematik. Menurut Ontario Ministry of Educations's (dalam Syekha 2019), komunikasi matematis adalah menyampaikan makna atau maksud tertentu melalui lisan, tulisan, dan bentuk visual misalnya memberikan penjelasan alasan atau pembenaran hasil secara lisan atau tertulis, mengkomunikasikan ide-ide matematika dan solusi secara tertulis, dengan menggunakan angka dan simbol aljabar dan secara visual menggunakan gambar, diagram, grafik, tabel, dan materi kongkret. Kemampuan komunikasi matematis sangat penting bagi siswa menurut Susanto (dalam Rini 2016), karena :

1. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kekuatan sentral bagi siswa untuk merumuskan konsep dan strategi dalam pembelajaran matematika
2. Sebagai model bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam pengembangan dan penelitian matematika
3. Sebagai wadah berkomunikasi bagi siswa untuk mendapatkan informasi dan berbagi pikiran.

Matematika sebagai alat komunikasi menurut Susanto (dalam Rini 2016) merupakan pengembangan bahasa dan simbol untuk mengkomunikasikan ide matematik, sehingga siswa dapat :

1. Mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematik dan hubungannya
2. Merumuskan definisi matematika dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan)
3. Mengungkapkan ide matematik secara lisan dan tulisan
4. Membaca wacana matematika dengan pemahaman
5. Menjelaskan dan mengajukan serta memperluas pertanyaan terhadap matematika yang telah dipelajarinya
6. Menghargai keindahan dan kekuatan notasi matematika serta peranan dalam mengembangkan ide/gagasan matematik.

Menurut Sumarmo (dalam Rini 2016) komunikasi matematis meliputi kemampuan siswa:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika
2. Menjelaskan idea, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
5. Membaca dengan pemahaman atau presentasi matematika tertulis
6. Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi

7. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Sedangkan menurut Shadiq (2004) indikator komunikasi matematika diantaranya

1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram
2. Mengajukan dugaan (*conjectures*)
3. Melakukan manipulasi matematika
4. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi
5. Menarik kesimpulan dari pernyataan
6. Memeriksa kesahihan suatu argumen
7. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Dapat disimpulkan, komunikasi dalam matematika merupakan kemampuan siswa dalam memahami matematika, serta mampu mengembangkan bahasa dan simbol matematika sehingga dapat menyampaikan secara lisan maupun tulisan, mampu menggambarkan secara visual dan mengubah atau menyampaikan informasi dari gambar, diagram, grafik, dan persamaan kedalam ide matematika, serta dapat merumuskan dan memecahkan permasalahan matematika.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib dari jenjang Sekolah Dasar sampai Sekolah Menengah Atas sederajat. Matematika adalah

bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif serta keruangan sedangkan fungsi teoritisnya adalah memudahkan berpikir (Mulyono dalam Widyatari, 2017). Seringkali matematika dianggap pelajaran yang sulit dan membosankan, sehingga banyak siswa yang malas ketika mengikuti pelajaran matematika (Widyatari, 2017). Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan menggunakan media pembelajaran game sederhana dari aplikasi construct agar siswa lebih tertarik dan tidak merasa bosan ketika mengikuti proses pembelajaran matematika.

Materi barisan dan deret tidak jarang disajikan dalam bentuk soal cerita, sehingga siswa perlu memahami setiap objek yang ada di dalam soal, kemudian mengubah objek-objek tersebut kedalam bentuk simbol matematika sebelum mengerjakan, dan terakhir menyimpulkan dari soal cerita tersebut. Menurut Hardiyanti (dalam Widyatari 2017) kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi barisan dan deret yaitu kesulitan dalam menentukan rumus suku ke- $n$  dari suatu barisan baik aritmatika maupun geometri, kesulitan dalam memahami konsep suku pertama dari

suatu barisan, kesulitan dalam memahami maksud dari soal yang diberikan, sehingga siswa kesulitan dalam menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, serta langkah penyelesaian dari soal cerita. Karena itulah komunikasi matematis sangat penting bagi siswa.

Masa pandemi COVID-19 menyebabkan segala aktivitas yang biasa dilakukan diluar rumah menjadi aktivitas yang harus dilakukan di rumah, termasuk kegiatan belajar mengajar di sekolah harus dilaksanakan di rumah masing-masing. Pembelajaran di rumah masing-masing mengharuskan siswa maupun guru untuk mengikuti pembelajaran secara daring (dalam jaringan). Selama pembelajaran daring, tentu saja siswa maupun guru menemukan kendala, terutama kebutuhan kuota internet yang semakin banyak. Disisi lain, siswa menemui kendala dalam proses belajar secara daring, diantaranya dalam memahami materi yang diberikan guru, karena tidak lebih efektif dibanding dengan pembelajaran di sekolah dalam penyampaian materi. Dalam pembelajaran daring, siswa lebih cepat merasa bosan, apalagi siswa merasa tidak diawasi oleh guru, maka siswa yang malas pun hanya mengikuti pembelajaran

daring untuk formalitas saja, sehingga siswa tidak dapat memahami materi secara matang dan tidak mampu menyelesaikan tugas secara mandiri.

Berdasarkan pengamatan siswa kelas XI di MAN 2 Kudus pada pembelajaran matematika wajib secara daring, guru masih menggunakan metode konvensional, yaitu dengan menjelaskan materi melalui virtual *meeting* via *google meet* dari awal kemudian menjelaskannya beserta contoh, dan berakhir dengan memberikan soal latihan melalui video pembelajaran. Metode tersebut menunjukkan bahwa komunikasi antar guru dengan siswa kurang interaktif, sehingga kemampuan siswa untuk mengembangkan ide-ide matematika jadi kurang karena siswa hanya menerima apa yang guru sampaikan. Fakta tersebut diperjelas oleh bapak Ardian sebagai guru matematika di MAN 2 Kudus, bahwa kemampuan siswa dalam komunikasi matematis masih kurang. Hal itu ditunjukkan dengan adanya siswa yang masih kesulitan dalam menentukan objek-objek dalam soal cerita, seperti suku pertama, suku ke- $n$ , beda, rasio dan sebagainya, serta kesulitan untuk mengubah objek-objek tersebut ke dalam bentuk simbol matematika, selain itu sebagian siswa

malu bahkan takut untuk bertanya, dan diskusi kelompok didominasi oleh orang-orang tertentu, sehingga siswa yang pemahamannya masih rendah, tidak mendapat pengaruh apapun secara pribadi dari diskusi tersebut.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa perlu adanya usaha untuk meningkatkan kemampuan tersebut, salah satunya dengan penggunaan model pembelajaran yang tepat dan inovatif agar siswa merasa terpacu dan berani untuk bertanya ataupun menyampaikan pendapatnya sehingga mampu meningkatkan kemampuan komunikasi baik dengan guru dan sesama siswa maupun komunikasi matematis. Salah satu model pembelajaran yang tepat untuk permasalahan tersebut adalah pembelajaran kooperatif. Menurut Slavin (dalam Syekha 2019) menyatakan bahwa “Model pembelajaran kooperatif merujuk pada berbagai metode pengajaran dimana para siswa bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil saling membantu satu sama lainnya dalam mempelajari mata pelajaran. Dengan belajar kooperatif akan memperbaiki prestasi atau tugas-tugas akademik penting lainnya serta akan memberikan keuntungan, baik pada siswa kelompok

bawah maupun siswa kelompok atas (Maryam, 2013). *Number Head Together* (NHT) adalah salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif.

*Number Head Together* (NHT) adalah varian dari pembelajaran dengan diskusi kelompok. Menurut Slavin (dalam Pradata 2016) metode yang dikembangkan oleh Russ Frank ini cocok untuk memastikan akuntabilitas individu dalam diskusi kelompok. Pembelajaran *Number Head Together* (NHT) menuntut siswa untuk aktif dalam diskusi kelompok sehingga masing-masing individu dapat menguasai materi yang didiskusikan, karena guru akan memanggil acak individu sebagai wakil kelompok untuk menyampaikan materi yang telah didiskusikan. Pembelajaran *Number Head Together* (NHT) menjamin semua anggota kelompok terlibat dalam diskusi dan diskusi tidak akan didominasi oleh orang-orang tertentu, karena setiap individu memiliki tanggung jawab masing-masing apabila dipanggil guru secara acak untuk menyampaikan hasil diskusi. Jadi pembelajaran *Number Head Together* (NHT) adalah pembelajaran secara berkelompok, dimana guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok secara acak, kemudian kelompok diberikan kesempatan

untuk berdiskusi dan seluruh anggota kelompok harus berperan aktif dalam diskusi, karena guru akan memanggil siswa secara acak untuk mewakili kelompoknya menjelaskan hasil diskusi maupun menjawab pertanyaan dari guru.

Pembelajaran *Number Head Together* (NHT) dapat diterapkan dalam pembelajaran daring. Pembelajaran *Number Head Together* (NHT) berbasis *e-learning* dapat memudahkan siswa untuk memahami materi secara berkelompok, selain itu siswa yang merasa malas dan kurang bertanggungjawab selama pembelajaran daring akan terpacu untuk aktif mencari informasi mengenai materi yang dipelajari, sehingga tiap siswa diharapkan mampu menyelesaikan soal latihan baik secara mandiri maupun kelompok serta mampu menyampaikan informasi yang didapat tentang materi yang dipelajari.

Pembelajaran daring menjadikan siswa kurang aktif dan merasa cepat bosan. Menurut beberapa siswa kelas XI MAN 2 Kudus melalui kuisisioner dalam Google Form seperti pada *lampiran 43-44*, selain matematika adalah pelajaran yang sulit, penyampaian materi melalui video pembelajaran, membaca buku pelajaran ataupun materi pada *powerpoint*, menyebabkan

kurangnya antusias siswa selama kegiatan belajar mengajar. Upaya mengatasi permasalahan-permasalahan yang ditemukan dalam proses pembelajaran matematika, seperti kurangnya antusias siswa dalam kegiatan belajar mengajar daring tidak hanya dengan memilih model pembelajaran yang tepat dan inovatif, namun pemanfaatan media yang tepat juga sangat mempengaruhi minat belajar siswa sehingga mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis serta meningkatkan hasil belajar siswa. Menurut Rohani (dalam Syekha 2019) fungsi media dapat memperjelas informasi pada waktu tatap muka dalam proses belajar, melengkapi dan memperkaya informasi dalam kegiatan belajar, mendorong motivasi belajar, dan dengan menggunakan media yang tepat dapat menimbulkan semangat, yang lesu menjadi gairah, pelajaran yang berlangsung menjadi lebih hidup. Maka dari itu, dalam penelitian ini akan menggunakan media interaktif berupa *game* edukasi dengan bantuan Unity.

Kelebihan *game* edukasi adalah dapat menarik minat siswa untuk belajar barisan dan deret agar tidak membosankan. Alasan menggunakan media interaktif *game* edukasi adalah siswa-siswa generasi milenial

yang sangat tidak asing dengan *game*, dan tentunya generasi milenial sangat tertarik dengan *game*. *Game* edukasi adalah permainan yang dirancang untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan menyelesaikan masalah (Handriyanti dalam Wulandari, 2017). Media interaktif *game* edukasi harus menyesuaikan dengan materi yang dipelajari, agar *game* edukasi tersebut dapat digunakan dengan baik untuk mendukung proses pembelajaran karena konten dari *game* tersebut sesuai dengan materi. Penggunaan media pembelajaran berupa *game* edukasi, mampu menghalau rasa bosan siswa dalam mengikuti pembelajaran daring, karena siswa dapat belajar melalui *game* edukasi, tidak hanya menonton video pembelajaran ataupun membaca buku pelajaran. Sehingga siswa memiliki cara belajar yang bervariasi dan tidak membosankan.

Dengan demikian, model pembelajaran *Number Head Together* (NHT) berbasis *e-learning* dengan bantuan *game* edukasi diharapkan mampu menambah variasi pembelajaran yang lebih menarik, menyenangkan, melibatkan keaktifan tiap siswa mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, mengembangkan ide-ide matematis

siswa. Maka berdasarkan hal tersebut, penelitian ini berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Number Head Together* (NHT) berbasis *E-Learning* berbantuan *Game* Edukasi dalam Materi Barisan dan Deret Terhadap Kemampuan Komunikasi serta Keaktifan Siswa Kelas XI MAN 2 Kudus”

## B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah penelitian ini adalah : Apakah model pembelajaran *Number Head Together* (NHT) berbasis *e-learning* berbantuan *game* edukasi efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI MAN 2 Kudus dalam materi barisan dan deret?

## C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah: untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran kooperatif *Number Head Together* (NHT) berbasis *e-learning* berbantuan *game* edukasi pada materi barisan dan deret terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI MAN 2 Kudus.

## D. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Siswa mendapatkan pengalaman pembelajaran barisan dan deret dengan model pembelajaran *Number Head Together* (NHT) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.
2. Penggunaan media interaktif *game* edukasi dapat meningkatkan minat siswa dalam pembelajaran matematika khususnya materi barisan dan deret.
3. Model pembelajaran *Number Head Together* (NHT) dalam penelitian ini dapat digunakan oleh guru dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa.
4. Hasil penelitian dapat membantu meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan di sekolah.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Kajian Teori

##### 1. Efektivitas

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) efektivitas berasal dari kata efektif yang artinya memberikan efek. Efektivitas adalah unsur pokok dalam mencapai suatu tujuan tertentu (Syekha, 2019). Menurut Hidayat (dalam Syekha, 2019) menyatakan bahwa efektivitas adalah ukuran yang menyatakan suatu pencapaian target (kuantitas, kualitas, waktu). Menurut uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa efektivitas dikatakan efektif apabila tujuan yang telah ditentukan dapat tercapai.

Dalam penelitian ini efektivitas dikatakan efektif ditunjukkan dengan hal berikut:

- a. Rata-rata kemampuan komunikasi matematis setelah perlakuan lebih baik daripada sebelum perlakuan hanya terjadi pada kelas eksperimen.
- b. Model pembelajaran *Number Head Together* berbasis *e-learning* berbantuan *game* edukasi

dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi barisan dan deret.

## 2. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah seluruh rangkaian penyajian materi ajar yang meliputi segala aspek sebelum, sedang, dan sesudah pelajaran yang dilakukan guru serta segala fasilitas yang terkait dan digunakan secara langsung atau tidak langsung dalam belajar mengajar (Istarani, 2012). Model mengajar dapat diartikan sebagai suatu rencana atau pola yang digunakan dalam menyusun kurikulum, mengatur materi peserta didik, dan memberi petunjuk kepada pengajar di kelas dalam setting pengajaran atau setting lainnya (Jihad dan Haris, 2012)

Model pembelajaran memiliki fungsi sebagai pedoman bagi pengajar dalam pelaksanaan pembelajaran, maka dalam proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran yang akan menentukan perangkat yang dipakai dalam pembelajaran. Model pembelajaran juga berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar

mengajar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Shoimin, 2014).

Model pembelajaran memiliki makna lebih luas daripada strategi, metode, maupun prosedur. Menurut Trianto (2010) model pembelajaran memiliki empat ciri khusus, yaitu :

- a. Rasional teoritik yang logis, disusun oleh para pencipta atau pengembangnya;
- b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai);
- c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil;
- d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai

### 3. Model Pembelajaran Kooperatif

Model Pembelajaran kooperatif adalah salah satu model yang pelaksanaan pembelajarannya secara berkelompok. Menurut Slavin dan Isjoni (dalam Rini 2016) pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya 5 orang dengan

struktur kelompok heterogen. Pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang berfokus pada penggunaan kelompok kecil siswa untuk bekerjasama dalam memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan belajar (Sugiyanto, 2010).

Pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang dilakukan dengan cara berdiskusi atau musyawarah, hal ini sesuai dengan perintah Allah SWT untuk menyelesaikan permasalahan dengan cara musyawarah dalam QS. Asy-Syura ayat 38 (Kementrian Agama RI, 2013) :

وَالَّذِينَ اسْتَجَابُوا لِرَبِّهِمْ وَأَقَامُوا الصَّلَاةَ وَأَمْرُهُمْ شُورَى بَيْنَهُمْ  
وَمِمَّا رَزَقْنَاهُمْ يُنفِقُونَ (38)

Artinya:

*“Dan orang-orang yang menerima seruan Tuhannya dan mendirikan shalat, sedang urusan mereka (diputuskan) dengan musyawarah antara mereka, dan mereka menafkahkan sebagian dari rezeki yang Kami berikan kepada mereka”*

Pada QS Asy-Syura ayat 38 disampaikan bahwa orang-orang yang beriman selain melaksanakan shalat, mereka juga menyelesaikan permasalahan melalui musyawarah.

Model pembelajaran kooperatif tidak sama dengan sekedar belajar dalam kelompok,

pembelajaran kooperatif memiliki lima unsur (Anita, 2007) yaitu:

- a. Saling ketergantungan positif
- b. Tanggungjawab perseorangan
- c. Tatap muka
- d. Komunikasi antar anggota
- e. Evaluasi proses kelompok.

Pembelajaran kooperatif adalah konsep yang lebih luas meliputi semua jenis kerja kelompok termasuk bentuk-bentuk yang lebih dipimpin oleh guru atau diarahkan oleh guru (Suprijono, 2009). Pembelajaran kooperatif pelaksanaannya diarahkan oleh guru, yaitu guru menetapkan informasi dan bahan-bahan yang digunakan untuk diskusi, serta pertanyaan-pertanyaan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran kooperatif menurut Slavin (dalam Syekha 2019) adalah memberikan para siswa pengetahuan, konsep, kemampuan, dan pemahaman yang mereka butuhkan supaya bisa menjadi anggota masyarakat yang bahagia dan memberikan kontribusi. Sedangkan menurut Wisenbaken (Slavin dalam Syekha ,2019) tujuan pembelajaran kooperatif adalah menciptakan

norma-norma yang pro-akademik diantara para siswa, dan norma-norma pro-akademik memiliki pengaruh yang amat penting bagi pencapaian siswa.

Menurut beberapa definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa, pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang siswa-siswa dalam kelas dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil yang bersifat heterogen, yakni dalam suatu kelompok terdiri dari siswa yang prestasinya tinggi, sedang, dan rendah, terdapat siswa laki-laki maupun perempuan untuk bekerjasama agar tujuan pembelajaran tercapai.

#### 4. Model Pembelajaran *Numbered Head Together*

Pembelajaran *Numbered Head Together* merupakan varian dari pembelajaran kooperatif yang pelaksanaannya tidak jauh beda dengan pembelajaran diskusi kelompok. Model pembelajaran *numbered head together* menuntut siswa untuk aktif dalam diskusi untuk mencari, mengolah, melaporkan informasi dan berbagai sumber untuk dipresentasikan setelah sesi diskusi selesai.

Menurut Trianto (dalam Pradata 2016) *Numbered Head Together* pertama kali dikembangkan oleh Spenser Kagen (1993) untuk melibatkan lebih banyak siswa dalam menelaah materi yang tercakup dalam suatu pelajaran dan mengecek pemahaman mereka terhadap isi pelajaran tersebut. Dalam pembelajaran model ini, proses pembelajaran melalui 4 fase, yaitu:

a. Penomoran (*numbering*)

Guru membagi siswa kedalam kelompok-kelompok kecil, kemudian siswa diberikan penomoran antara 1 sampai 5 atau menyesuaikan banyaknya anggota kelompok.

b. Memberikan pertanyaan (*questioning*)

Guru memberikan pertanyaan kepada siswa, pertanyaan tersebut dapat berupa kalimat tanya ataupun sebuah arahan.

c. Berpikir bersama (*heads together*)

Siswa berdiskusi dengan menyampaikan pendapat masing-masing untuk menemukan jawaban yang tepat.

d. Menjawab (*answering*)

Guru memanggil satu nomer secara acak, kemudian siswa yang nomernya sesuai harus

menjawab sesuai dengan hasil diskusi kelompoknya.

Pembelajaran *Numbered Head Together* menjadikan siswa lebih mudah memahami materi karena setiap siswa memiliki tanggungjawab kepada kelompoknya, akan saling membantu demi kelompoknya, serta menjadikan siswa lebih aktif dan tidak bosan. Seperti yang disampaikan oleh Hasanah ( 2017) sebagai berikut:

*Students get involved in studying the material covered in a learning activities and have opportunities to be actively involved in the thinking process and the learning activities, it will provide a deeper understanding of the learning material so that it increases student's knowledge.*

Namun menurut Suwarno (dalam Pradata 2016) selain memiliki kelebihan, pembelajaran *Numbered Head Together* juga memiliki kelemahan.

Adapun kelebihan pembelajaran *Numbered Head Together* menurut Suwarno dalam Pradata (2016) adalah:

- a. Terjadinya interaksi antara siswa melalui diskusi atau siswa secara bersama dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi.
- b. Siswa pandai maupun siswa lemah sama-sama memperoleh manfaat melalui aktivitas belajar kooperatif.
- c. Dengan bekerja secara kooperatif ini, memungkinkan konstruksi pengetahuan akan menjadi lebih besar atau kemungkinan untuk siswa dapat sampai pada kesimpulan yang diharapkan.
- d. Dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan keterampilan bertanya, berdiskusi, dan mengembangkan bakat kepemimpinan.

Sedangkan kelemahan pembelajaran ini adalah

:

- a. Siswa yang pandai cenderung mendominasi sehingga dapat menimbulkan sikap minder dan pasif dari siswa yang lemah.
- b. Proses diskusi dapat berjalan lancar jika ada siswa yang sekedar menyalin pekerjaan siswa yang pandai tanpa memiliki pemahaman yang memadai.
- c. Pengelompokan siswa memerlukan pengaturan tempat duduk yang berbeda-beda serta membutuhkan waktu khusus.

Menurut beberapa pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Numbered Head Together* adalah pembelajaran secara berkelompok dimana siswa mempunyai tanggungjawab kepada kelompok, karena tiap

siswa diberikan nomor untuk dipanggil guru secara acak untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok, sehingga setiap siswa akan lebih aktif mencari informasi dan mampu menguasai atau memahami materi dengan baik.

## 5. Pembelajaran Dalam Jaringan

Pendidikan jarak jauh (*distance education*) sudah sejak lama dikenal, menurut Ibrahim (dalam Rahmawati 2009). Menurut Rahmawati (2009) pendidikan jarak jauh bermula menggunakan sistem korespondensi dengan sasaran orang dewasa, proses pembelajaran dilakukan dengan menggunakan bahan belajar cetak yang didistribusikan melalui jasa pos. Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi semakin canggih, seperti internet, computer, *handphone*, dan alat elektronik lainnya, sehingga pendidikan jarak jauh dapat diakses melalui internet, atau sering disebut sebagai *e-learning*. Dengan *e-learning* siswa dan guru dapat bertatap muka meskipun dalam tempat yang berbeda dan jauh, selain itu proses pembelajaran jarak jauh pun akan lebih efektif dengan sistem *e-learning* karena pendistribusian materi pun bisa

lebih cepat dibandingkan pendistribusian media cetak melalui jasa pos, bahkan dengan bantuan internet, siswa dapat mengakses dan mencari materi dari sumber manapun.

Menurut Ivo Yani (dalam Rahmawati, 2009), pengembangan materi pembelajaran berbasis internet ada tiga hal penting sebagai persyaratan kegiatan belajar elektronik (*e-learning*), yaitu:

- a. Kegiatan pembelajaran dilakukan melalui pemanfaatan jaringan (misalnya penggunaan internet)
- b. Tersedianya dukungan layanan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik, misalnya *CD-ROOM*, atau bahan cetak.
- c. Tersedianya dukungan layanan tutor yang dapat membantu peserta didik apabila mengalami kesulitan.

Selain tiga persyaratan pokok tersebut, terdapat beberapa persyaratan lainnya (Rahmawati, 2009), yaitu:

- a. Lembaga yang menyelenggarakan /mengelola kegiatan *E-learning*.
- b. Sikap positif dari peserta didik dan pendidik atau tenaga kependidikan terhadap teknologi computer dan internet.

- c. Rancangan sistem pembelajaran yang dapat dipelajari dan diketahui oleh setiap peserta didik.
- d. Sistem evaluasi terhadap kemajuan atau perkembangan belajar peserta didik.
- e. Mekanisme umpan balik yang dikembangkan oleh lembaga penyelenggara.

Pembelajaran melalui internet atau *E-learning* memiliki karakteristik yang berbeda dengan pembelajaran tatap muka secara langsung. Menurut Patmanthara (dalam Rahmawati 2009) karakteristik pembelajaran melalui internet memiliki komponen-komponen yang memungkinkan peserta didik lebih mudah dalam belajar, komponen-komponen tersebut merupakan spesifikasi pembelajaran internet yang terdiri dari:

- a. Informasi bahan penarik perhatian;
- b. Materi dan teori;
- c. Simulasi dan visualisasi;
- d. Latihan soal;
- e. Kuis dan evaluasi;
- f. Tanya jawab interaktif dan diskusi.

Internet memang dibutuhkan dalam dunia pendidikan, karena akan memudahkan siswa maupun guru untuk mendapatkan informasi yang mendukung proses pembelajaran. Menurut

Ibrahim (dalam Rahmawati 2009), manfaat internet dalam pembelajaran sebagai berikut:

a. Manfaat Internet bagi Guru (Rahmawati, 2009)

Manfaat internet bagi guru dalam pengembangan profesional:

- 1) Meningkatkan pengetahuan;
- 2) Berbagi sumber dengan rekan sejawat;
- 3) Bekerjasama dengan guru-guru di luar negeri;
- 4) Kesempatan untuk menerbitkan/mengumumkan informasi secara langsung;
- 5) Mengatur komunikasi secara teratur;
- 6) Berpartisipasi dalam forum rekan dengan rekan sejawat baik local maupun nasional dan internasional.

Internet juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan. Sebagai sumber bahan, internet dapat dimanfaatkan untuk (Rahmawati, 2009):

- 1) Mengakses rencana pembelajaran dan metodologi baru;
- 2) Bahan baku dan bahan jadi cocok untuk segala bidang pelajaran;
- 3) Menginformasikan berbagai sumber;
- 4) Mendorong minat guru/tutor untuk meningkatkan motivasi siswa supaya terfokus untuk belajar.

b. Manfaat Internet bagi Siswa

Internet mendorong siswa belajar sendiri secara tepat, sehingga meningkatkan(Rahmawati, 2009):

- 1) Meningkatkan pengetahuan;
- 2) Belajar berinteraktifitas;
- 3) Mengembangkan kemampuan dibidang penelitian.

Internet juga mampu memperkaya diri siswa dalam meningkatkan komunikasi dengan siswa lain dan meningkatkan kepekaan akan permasalahan yang ada diseluruh dunia.

Beberapa kelebihan dari pemanfaatan internet untuk *E-learning* menurut (Rahmawati, 2009) antara lain:

- 1) Kelas tidak membutuhkan bentuk fisik lagi, semuanya dapat dibangun dalam aplikasi internet;
- 2) Belajar dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja, karena internet dapat diakses dari lokasi mana saja dan bersifat global.
- 3) Membangun komunitas. Siswa dapat belajar saling tukar informasi satu dengan yang lain seperti dengan instruktur, dapat diciptakan interaksi yang bersifat *real time* maupun *non real time*.
- 4) Peningkatan pembelajaran siswa. Peserta didik dapat terhubung ke berbagai perpustakaan maya di seluruh dunia dan menjadikannya sebagai media penelitian

dalam meningkatkan pemahaman pada bahan ajar.

Adapaun kelemahan dari pemanfaatan internet untuk *e-learning* sebagai berikut (Rahmawati, 2009):

- 1) Buruk atau kurang terencananya perancangan aplikasi *e-learning* sehingga tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna, misalnya tidak *user friendly*, tidak reliabel dan proses tidak jelas.
- 2) Para pengguna tidak mengetahui dan mengenal secara baik system yang digunakan akibat tidak adanya sosialisasi dari sistem (*userguide*).
- 3) Permasalahan *bandwidth* yang kecil dapat mengakibatkan lamanya waktu akses, hal ini juga disebabkan oleh buruknya perancangan materi yang memiliki ukuran *file* yang besar (akibat adanya unsur audio, video).

## 6. Media Pembelajaran

Media menurut KBBI berarti alat atau sarana komunikasi. Secara umum media pembelajaran adalah alat bantu atau sarana dalam proses belajar mengajar, dimana siswa mendapatkan informasi dari alat tersebut, mampu merangsang kemampuan dan keterampilan belajar sehingga

dapat mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Guruan (*Association for Education and Communication Technology/AECT*) media didefinisikan sebagai benda yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan dengan baik dalam kegiatan belajar mengajar, dapat mempengaruhi efektifitas program instruksional (Asnawir dan Usman dalam Lubis, 2016).

Sesuai dengan firman Allah pada QS. Al-'Alaq ayat 4 (Kementrian Agama RI, 2013) sebagai berikut:

الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (4)

Artinya:

“Yang mengajar (manusia) dengan pena”

Berdasarkan surat Al-'Alaq ayat 4 tersebut, dijelaskan bahwa manusia diajarkan oleh Allah melalui perantara pena. Disini dapat dikatakan bahwa pena sebagai sarana atau media manusia untuk mendapatkan suatu informasi atau ilmu.

Macam-macam media menurut Rudy Brets mantan Direktorat Tenaga Kependidikan

Departemen Pendidikan Nasional (dalam Lubis 2016) yaitu:

- a. Media audio visual gerak, seperti film suara, pita video, film televisi, dsb.
- b. Media audio visual diam, seperti film rangkai suara, dsb.
- c. Audio semi gerak, seperti radio, telepon, pita audio.
- d. Media visual bergerak, seperti film bisu.
- e. Media visual diam, seperti halaman cetak, foto, microphone, slide bisu.
- f. Media audio, seperti radio, telepon, dsb.
- g. Media cetak, seperti buku, modul, bahan ajar mandiri.

Klasifikasi media menurut Sanjaya (dalam Lubis, 2016) dilihat dari sudut pandangnya:

- a. Dilihat dari sifatnya, media dibagi sebagai berikut (Lubis, 2016):
  - 1) Media auditif adalah media yang dapat didengar saja.
  - 2) Media visual yaitu media yang hanya dapat dilihat.
  - 3) Media audio-visual yaitu media yang dapat dilihat dan dapat didengar.
- b. Media dilihat dari kemampuan jangkauannya (Lubis, 2016):
  - 1) Media yang memiliki daya liput yang luas dan serentak seperti radio dan televisi.
  - 2) Media yang memiliki daya liput terbatas oleh ruang dan waktu seperti film slide, video, dsb.

- c. Dilihat dari cara atau teknik pemakaiannya (Lubis, 2016):
  - 1) Media yang diproyeksikan seperti film, slide, film strip, transparansi, dsb.
  - 2) Media yang tidak diproyeksikan seperti gambar, foto, lukisan, radio, dsb.

Media pembelajaran memiliki fungsi, menurut Rohani (dalam Lubis 2016) yaitu:

- a. Menyampaikan informasi dalam proses belajar mengajar.
- b. Melengkapi dan memperkaya informasi dalam kegiatan belajar mengajar.
- c. Mendorong motivasi belajar.
- d. Menambah variasi dalam penyajian materi.
- e. Menambah pengertian nyata tentang suatu pengetahuan.
- f. Memungkinkan siswa memilih kegiatan belajar sesuai dengan kemampuan, bakat, dan minatnya.
- g. Mudah dicerna dan tahan lama dalam menyerap pesan-pesan.

Media pembelajaran secara umum memiliki manfaat untuk membantu proses pembelajaran sehingga memudahkan siswa maupun guru untuk mencapai tujuan pembelajaran. Media pelajaran memiliki manfaat secara khusus menurut Depdiknas (dalam Lubis 2016) yaitu:

- a. Penyampaian materi pelajaran dapat diseragamkan.

- b. Proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik.
- c. Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif.
- d. Efisiensi dalam waktu dan tenaga.
- e. Meningkatkan kualitas hasil belajar siswa.
- f. Media memungkinkan proses belajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.

Selain itu, media pembelajaran yang tepat dapat menarik minat siswa untuk belajar, karena siswa memiliki cara baru dalam belajar menggunakan media tersebut, sehingga siswa tidak bosan dengan pembelajaran konvensional tanpa media.

Dari beberapa pernyataan diatas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memiliki fungsi dan manfaat yang baik untuk membantu siswa dalam memahami materi pelajaran dan dapat menangkal rasa bosan dalam belajar. Maka dari itu penggunaan media yang baik dan tepat mampu memudahkan siswa maupun guru dalam mencapai tujuan pembelajaran.

## 7. *Game* Edukasi

### a. *Game*

*Game* merupakan bahasa Inggris yang berarti permainan dalam bahasa Indonesia.

Menurut Sadiman (dalam Lestriyorini 2012) *games* atau permainan dideskripsikan sebagai kontes antara pemain yang berinteraksi satu sama lain. Setiap permainan pasti memiliki aturan, strategi, dan tujuan tertentu. Setiap permainan memiliki empat komponen utama menurut Lestriyorini (2012) yaitu pemain, lingkungan untuk berinteraksi, aturan-aturan, dan tujuan yang ingin dicapai.

Menurut Crawford (dalam Lestriyorini 2012) di buku "*The Art of Computer Game Design*" permainan adalah bagian mendasar dari eksistensi manusia. Crawford membagi permainan menjadi lima macam, yaitu permainan papan, permainan kartu, permainan atletik, permainan anak-anak, dan permainan komputer.

b. *Game* Edukasi

*Game* edukasi adalah permainan yang memiliki konten pembelajaran. *Game* edukasi dibuat untuk membantu siswa dalam belajar agar lebih tertarik dan tidak membosankan, agar tingkat pemahaman siswa lebih tinggi dan lebih mudah paham karena dalam proses

belajar didukung permainan yang sesuai dengan pelajaran, menarik, dan siswa lebih aktif.

Definisi *game* edukasi menurut Rothschild (dalam Lestriyorini 2012) adalah sebagai sebuah *game* yang bertujuan menyelesaikan permainan dan mencapai proses pembelajaran. Desain *game* bertujuan untuk mendukung isi pembelajaran di lingkungan permainan. Pengembang menciptakan sistem permainan yang menyeimbangkan keterampilan, nilai, dan *reward* untuk melibatkan pemain. Ciri-ciri *game* edukasi menurut Rothschild (dalam Lestriyorini 2012) sebagai berikut :

#### 1) Fantasi

Permainan berlangsung di dunia yang terpisah dari realitas. Konten intruksional yang tertanam dalam konteks fantasi menyebabkan peningkatan pembelajaran (Rothschild dalam Lestriyorini, 2012).

#### 2) Aturan dan Tujuan

Memiliki aturan, tujuan, dan tingkat kesulitan yang jelas dapat meningkatkan

kinerja pemain (Rothschild dalam Lestriyorini, 2012).

### 3) *Sensory Stimuli*

*Game* yang baik akan menyediakan *reward* atau penghargaan untuk meningkatkan motivasi dan minat pemain. Selain itu dapat menambahkan musik, skor, efek suara yang membangun karakter, visual yang menarik, dan lingkungan (Rothschild dalam Lestriyorini, 2012).

### 4) Tantangan

Adanya tantangan menjadikan permainan lebih berarti bagi pemainnya (Rothschild dalam Lestriyorini, 2012).

### 5) Misteri

Misteri dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa (Rothschild dalam Lestriyorini (2012).

### 6) Kontrol

Kontrol merupakan kewenangan pemain untuk mengatur, seperti kewenangan menentukan strategi, mengelola arah, dan membuat keputusan (Rothschild dalam Lestriyorini, 2012).

*Game* merupakan salah satu media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Beberapa alasan penggunaan *game* edukasi sebagai salah satu media pembelajaran menurut Pepen (dalam Lestriyorini 2012) adalah:

- 1) Anak-anak membutuhkan pengalaman yang kaya, bermakna dan menarik
- 2) Rangsangan otak sensorik multimedia penting dalam pembelajaran.
- 3) Pengulangan adalah kunci belajar, dengan permainan proses kegiatan mengulang menjadi tidak membosankan.
- 4) Tantangan dalam permainan meningkatkan motivasi.

Dari pernyataan-pernyataan tersebut, *game* edukasi merupakan media pembelajaran yang bagus untuk meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar, sehingga dapat membantu siswa untuk meningkatkan pemahamannya melalui media *game* edukasi. *Game* edukasi pada penelitian ini dibuat menggunakan aplikasi *unity* dengan judul QUIZ, *game* berisi rangkuman materi tentang barisan dan deret dan kuis atau latihan soal materi barisan dan deret yang terdiri dari 8 level.

## 8. Barisan dan Deret

### c. Barisan (Manullang et al., 2017)

Data uang saku seorang anak sekolah setiap hari adalah Rp. 10.000,00. Untuk menumbuhkan niat menabung orang tuanya menambahkan sebesar Rp.1.000,00 tiap harinya. Jika uang saku tersebut disusun dengan bilangan-bilangan maka kita akan memperoleh susunan bilangan seperti berikut (Manullang et al., 2017):

10.000, 11.000, 12.000, 13.000, ....

Bilangan tersebut memiliki keteraturan dari urutan pertama, kedua, ketiga, keempat, dan seterusnya, yaitu bilangan berikutnya diperoleh dari bilangan sebelumnya ditambah 1.000. Bilangan-bilangan yang disusun berurut dengan aturan tertentu seperti itulah dikenal dengan nama barisan bilangan (Manullang et al., 2017).

### d. Deret

Deret adalah penjumlahan dari anggota-anggota suatu barisan (Manullang et al., 2017). Contoh deret:

1)  $1+2+3+4+5+6+7+8$

2)  $2+5+8+11+14+17$

3)  $13+11+9+7+5+3$

4)  $1+1+2+3+5+8+13$

### d. Barisan Aritmatika

Barisan aritmatika adalah barisan bilangan yang beda setiap dua suku yang berurutan adalah sama. Beda dinotasikan "b" memenuhi pola berikut (Manullang et al., 2017)

$$b = u_2 - u_1 = u_3 - u_2 = u_4 - u_3 = \dots = u_n - u_{n-1}$$

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

Berdasarkan definisi di atas diperoleh bentuk umum barisan aritmatika sebagai berikut (Manullang et al., 2017).

$$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, \dots, u_n$$

Setiap dua suku yang berurutan pada barisan aritmatika memiliki beda yang sama, maka diperoleh

$$u_1 = a$$

$$u_2 = a + 1.b$$

$$u_3 = u_2 + b = u_1 + 2.b$$

$$u_4 = u_3 + b = u_1 + 3.b$$

$$u_5 = u_4 + b = u_1 + 4.b$$

...

$$u_n = u_1 + (n-1) b$$

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

e. Deret Aritmatika

Deret aritmatika adalah jumlah dari suku-suku barisan aritmatika. Deret Aritmatika untuk n suku pertama dinotasikan  $S_n$  dan memiliki rumus berikut (Manullang et al., 2017):

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

Keterangan

$S_n$  = jumlah n suku pertama

a = suku pertama

Un= suku ke-n atau suku terakhir

b = beda

n= banyak suku

f. Barisan Geometri

Barisan geometri adalah barisan bilangan yang nilai perbandingan (rasio) antara dua suku yang berurutan selalu tetap. Rasio dinotasikan "r" merupakan nilai perbandingan dua suku

berdekatan. Nilai  $r$  dinyatakan sebagai berikut (Manullang et al., 2017)

$$r = \frac{u_2}{u_1} = \frac{u_3}{u_2} = \frac{u_4}{u_3} = \dots = \frac{u_n}{u_{n-1}}$$

Jika  $u_1, u_2, u_3, u_4, \dots, u_n$  merupakan susunan suku-suku barisan geometri, dengan  $u_1 = a$  dan  $r =$  rasio, maka suku ke- $n$  dinyatakan sebagai berikut:

$$u_n = a \cdot r^{n-1}, n \text{ adalah bilangan asli}$$

g. Deret Geometri

Deret geometri adalah jumlah suku dari suku-suku barisan geometri. Deret geometri dinotasikan dengan  $S_n$  dan memiliki rumus sebagai berikut (Manullang et al., 2017)

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

Atau

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

$S_n =$  jumlah  $n$  suku pertama

$a =$  suku pertama

$r =$  rasio

$n =$  banyak suku

Deret geometri tak berhingga. Barisan geometri dengan rasio antara  $-1$  dan  $1$  disebut barisan geometri yang konvergen. Deret geometri dari barisan geometri yang konvergen dan banyak suku tak berhingga dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Manullang et al., 2017)

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

$a =$  suku pertama

$r$  = rasio dengan syarat antara  $-1$  sampai dengan  $1$

h. Hubungan Barisan dan Deret

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

## 9. Kemampuan Komunikasi

Kemampuan menurut Dewi (2017) berasal dari kata “mampu” yang berarti kuasa (bisa, sanggup, melakukan sesuatu, berada). Kemampuan merupakan sebuah kuasa atau kesanggupan untuk melakukan sesuatu. Seseorang dikatakan mampu apabila ia dapat atau sanggup melakukan kegiatan yang telah ditentukan.

Komunikasi merupakan kegiatan mengirim atau menerima pesan antar dua orang atau lebih baik secara langsung maupun tak langsung. Bahasa merupakan hal yang penting dalam komunikasi agar komunikasi dapat dipahami. Dalam matematika memiliki bahasa untuk berkomunikasi yaitu simbol matematika, dimana simbol tersebut memiliki bentuk dan arti yang sama di seluruh negara. Simbol-simbol dalam matematika dapat berupa persamaan, grafik, diagram, positif, negatif, pertidaksamaan, dsb.

Komunikasi diartikan oleh Mulyana (dalam Dewi 2017) sebagai proses berbagi makna melalui perilaku verbal dan non verbal. Komunikasi dapat dikatakan berhasil apabila seridaknya satu penerima dapat memberikan respon terhadap apa yang disampaikan oleh pengirim.

Komunikasi merupakan hal yang penting dalam kegiatan sehari-hari, tanpa adanya komunikasi, kegiatan akan terhambat, termasuk dalam proses belajar mengajar. Komunikasi adalah hal yang penting dalam belajar matematika, seperti yang dikemukakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) (dalam Dewi 2017) tujuh kemampuan dasar yang diperlukan dalam pembelajaran matematika, yaitu:

- a. *Communication*, kemampuan untuk mengkomunikasikan masalah.
- b. *Mathematising*, kemampuan untuk mengubah permasalahan dari dunia nyata ke bentuk matematika maupun sebaliknya.
- c. *Representation*, kemampuan untuk menyajikan kembali suatu permasalahan matematika.
- d. *Reasoning and Argument*, kemampuan menalar dan memberi alasan.

- e. *Devising Strategies for Solving Problems*, kemampuan menggunakan strategi memecahkan masalah.
- f. *Using Symbolic, Formal and Technical Language and Operations*, kemampuan menggunakan bahasa simbol, bahasa formal, dan bahasa teknis.
- g. *Using Mathematical Tools*, kemampuan menggunakan alat-alat matematika.

Menurut Ontario Ministry of Educations's (dalam Syekha 2019), komunikasi matematis adalah menyampaikan makna melalui lisan, ditulis, dan bentuk visual misalnya memberikan penjelasan alasan atau pembenaran hasil secara lisan atau tertulis, mengkomunikasikan ide-ide matematika dan solusi secara tertulis, dengan menggunakan angka dan simbol aljabar dan secara visual menggunakan gambar, diagram, grafik, tabel, dan materi kongkret. Menurut Sumarmo (dalam Putrid 2016) komunikasi matematis meliputi kemampuan siswa:

- a. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika.
- b. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.

- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
- d. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- e. Membaca dengan pemahaman atau presentasi matematika tertulis.
- f. Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.
- g. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Komunikasi matematis menurut Cai, Lane, dan Jacobsin (dalam Putrid 2016), meliputi sebagai berikut:

- a. Menulis Matematis (*Written Text*)  
Siswa dituntut untuk dapat menuliskan penjelasan dari jawaban permasalahannya secara matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis dan sistematis (Cai, Lane, dan Jacobsin dalam Putrid, 2016).
- b. Menggambar secara Matematis (*Drawing*)  
Siswa dituntut untuk dapat melukiskan gambar, diagram, dan tabel secara lengkap dan benar (Cai, Lane, dan Jacobsin dalam Putrid, 2016).
- c. Ekspresi Matematis (*Mathematical Expression*)  
Siswa dituntut mampu untuk memodelkan permasalahan matematis secara benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar (Cai, Lane, dan Jacobsin dalam Putrid, 2016)

Dari beberapa pernyataan diatas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi dalam matematika merupakan kemampuan siswa dalam memahami matematika, serta mampu mengembangkan bahasa dan simbol matematika sehingga dapat menyampaikan secara lisan maupun tulisan, mampu menggambarkan secara visual dan mengubah atau menyampaikan informasi dari gambar, diagram, grafik, dan persamaan kedalam ide matematika, serta dapat merumuskan dan memecahkan permasalahan matematika.

#### 10. Kerangka Berpikir

Dalam proses belajar mengajar, keberhasilan siswa dalam proses belajar dapat dilihat dari hasil belajar siswa, seperti kemampuan komunikasi matematis yang merupakan salah satu aspek dari hasil belajar. Untuk dapat meraih kemampuan komunikasi yang maksimal, maka diperlukan aktifitas belajar yang maksimal pula. Maka dari itu, untuk mencapai tujuan pembelajaran diperlukan langkah-langkah pembelajaran yang sistematis, pemilihan model pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat sangat diperlukan agar suasana belajar menjadi

nyaman, aman, dan menyenangkan sehingga siswa dapat mengikuti proses pembelajaran dengan baik dan benar serta mampu mencapai tujuan pembelajaran.

Model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah model pembelajaran *Numbered Head Together*. Penggunaan model ini diharapkan agar siswa saling bertukar informasi dalam diskusi, memiliki tanggungjawab atas kelompok masing-masing, meningkatkan kecerdasan sosial, aktif dalam mencari informasi mengenai materi yang didiskusikan, serta masing-masing individu dapat menambah pengalaman dan informasi baru selama proses diskusi berlangsung.

Media pembelajaran dapat membantu siswa dalam menerima sekaligus mempelajari materi. Selain itu media pembelajaran yang sesuai dan menarik dapat memotivasi siswa selama proses pembelajaran, karena siswa dalam menerima pengetahuan tidak hanya berupa pesan verbal, namun dapat tervisualisasi dengan jelas dan dapat meningkatkan minat belajar siswa, serta siswa mendapatkan pengalaman belajar yang baru. Dalam penelitian ini, menggunakan media pembelajaran *game* edukasi. Dengan media tersebut, diharapkan mampu meningkatkan minat belajar siswa,

sehingga siswa lebih bersemangat selama proses pembelajaran dan dapat menerima serta memahami materi dengan baik.

Penelitian ini, proses pembelajarannya dirancang dengan metode diskusi supaya kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat. Untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, langkah yang digunakan sesuai dengan indikator yang dikemukakan oleh Sumarmo.

Bagan kerangka berpikir.

### Kondisi Awal

1. Kesulitan para siswa dalam memahami objek-objek serta mengubah objek tersebut kedalam bentuk matematika dalam soal cerita barisan dan deret, menentukan suku pertama, beda, rasio, dan suku ke n.
2. Kurangnya minat siswa terhadap mata pelajaran matematika, karena dianggap mata pelajaran yang sulit.
3. Siswa merasa cepat bosan dan lebih malas ketika pembelajaran daring
4. Diskusi didominasi siswa yang pintar.



### Solusi

Model pembelajaran *Numbered Head Together* berbasis *e-learning* berbantuan *game* edukasi



Kelas Eksperimen

Kelas Kontrol

Perlakuan pada kelas menggunakan model pembelajaran *Numbered Head Together* berbasis *e-learning* dengan bantuan *game* edukasi

Kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional berbasis *e-learning*

Latihan soal kemampuan komunikasi matematis

Analisis kemampuan komunikasi matematis

Model pembelajaran *Numbered Head Together* berbasis *e-learning* berbantuan *game* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis

## 11. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir, diajukan hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut: Model pembelajaran *Number Head Together* berbasis *e-learning* berbantuan *game* edukasi pada materi barisan dan deret efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI MAN 2 Kudus.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Menurut Kasiram (dalam Syekha 2019) penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui.

Desain penelitian ini adalah menggunakan desain eksperimental. Metode eksperimen menurut Sugiyono (dalam Syekha 2019) adalah metode yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* (perlakuan) tertentu. Desain eksperimental dalam penelitian ini menggunakan desain *true experimental posttest only control*, peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen, dalam desain ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan pembelajaran menggunakan metode pembelajaran *numbered head together* berbasis *e-learning* berbantuan *game* edukasi, sedangkan kelompok

kontrol diberikan perlakuan dengan pembelajaran konvensional berbasis *e-learning*. Pada akhirnya , kedua kelompok tersebut diberikan tes kemampuan komunikasi matematis. Desain penelitian dapat dilihat dari tabel berikut.

*Tabel 3. 1*  
*Desain Penelitian*

Kelas	Perlakuan	Test
Kelas eksperimen	X	O <sub>1</sub>
Kelas kontrol	-	O <sub>2</sub>

Keterangan :

O<sub>1</sub> = *posttest* kelas eksperimen

O<sub>2</sub> = *posttest* kelas kontrol

X = perlakuan untuk kelas eksperimen

## B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Kudus pada semester genap tahun ajaran 2020/2021.

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

### 1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan

oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya Sugiyono (dalam Inayah 2019). Populasi dalam penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI MAN 2 Kudus yang terdiri dari kelas XI MIA 1, MIA 2, MIA 3, MIA 4, MIA 5, MIA 6, MIA 7, IIS 1, IIS 2, IIS 3, IIB 1, IIB 2, IIK 1.

## 2. Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu pengambilan sampel yang dilakukan apabila obyek yang diteliti luas atau banyak serta kelompok-kelompok dari populasi tidak dapat dipisah-pisah anggotanya. Dari banyaknya populasi yang sudah disebut, dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* didapatkan sampel kelas XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol.

## D. Variabel Penelitian

### 1. Variabel Bebas (Independent Variable)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *numbered head together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi.

## 2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan komunikasi serta keaktifan siswa pada materi barisan dan deret kelas XI MAN 2 Kudus.

## E. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data yang berkaitan dengan siswa kelas XI MAN 2 Kudus.

### 2. Tes

Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi siswa kelas XI MAN 2 Kudus pada materi barisan dan deret. Instrumen tes yang digunakan berupa soal uraian dalam bentuk *posttest*. Tujuan dari *posttest* adalah untuk menguji kemampuan komunikasi siswa

setelah melakukan pembelajaran *numbered head together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi pada kelas eksperimen serta siswa yang telah mengikuti pelajaran konvensional pada kelas kontrol.

## F. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Instrumen Tes

Butir soal yang akan diujikan kepada siswa harus diuji melalui analisis instrumen tes untuk mengetahui kualitas butir soal sebelum digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa.

#### a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengukur ketepatan suatu butir soal, artinya apakah soal yang digunakan sudah tepat untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Untuk mengetahui validitas butir soal, dapat menggunakan rumus korelasi *product moment* (Arifin, 2016) sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item

N = banyaknya subjek uji coba

$\sum X$  = jumlah skor item

$\sum Y$  = jumlah skor total

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$  = jumlah perkalian skor item dengan skor total

Butir soal akan dikatakan valid apabila  $r_{xy} >$

$r_{tabel}$

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui instrumen tes dapat dikatakan reliabel apabila instrument tersebut dapat digunakan berulang kali untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dari objek yang berbeda akan mendapat hasil yang relative sama. Untuk menguji reliabilitas tes uraian dapat menggunakan teknik *Alpha Cronbach* (Sudjana, 2005) dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$n$  = banyaknya item

$\sum S_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap item soal

$S_t^2$  = varian total

Butir soal akan dikatakan reliabel apabila

$$r_{11} > r_{tabel}$$

c. Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menurut Syekha (2019) adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang bisa dinyatakan dengan indeks, indeks ini dapat dinyatakan dengan proporsional yang besarnya antara 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks kesukaran yang semakin tinggi berarti soal tersebut mudah, begitu sebaliknya. Untuk menghitung tingkat kesukaran soal uraian dapat menggunakan langkah sebagai berikut (Arifin, 2016):

- 1) Menghitung rata-rata skor untuk setiap butir soal :

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor tiap soal}}{\text{jumlah siswa}}$$

2) Menghitung tingkat kesukaran:

$$\begin{aligned} \text{Tingkat kesukaran} \\ = \frac{\text{rata - rata}}{\text{skor max tiap soal}} \end{aligned}$$

3) Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria sebagai berikut:

$$0,0 < P < 0,3 \text{ (Sukar)}$$

$$0,3 < P < 0,7 \text{ (Sedang)}$$

$$0,7 < P < 1 \text{ (Mudah)}$$

d. Daya Beda

Daya Beda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Untuk menguji daya beda suatu soal dapat dilakukan melalui langkah-langkah berikutm (Arifin, 2016):

- 1) Menghitung jumlah skor tiap siswa
- 2) Mengurutkan skor total mulai dari skor terbesar sampai dengan skor terkecil

- 3) Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah
- 4) Menghitung rata-rata skor masing-masing kelompok
- 5) Menghitung daya beda dengan rumus

$$\text{Daya Beda} = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{skor maksimum}}$$

Keterangan:

$\bar{X}KA$  = rata-rata kelompok atas

$\bar{X}KB$  = rata-rata kelompok bawah

- 6) Membandingkan daya pembeda dengan kriteria sebagai berikut:  
 Daya Beda  $\geq 0,40$  = sangat baik

$0,30 \leq \text{Daya Beda} \leq 0,39$   
 = baik

$0,20 \leq \text{Daya Beda} \leq 0,29$   
 = cukup

Daya Beda  $\leq 0,19$  =  
 kurang baik

## 2. Analisis Tahap Awal

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Data dikatakan berdistribusi normal berarti data tersebut dapat mewakili populasi (Syekha, 2019). Untuk menguji normalitas suatu data dapat digunakan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$X^2$  = Normalitas sampel

$O_i$  = frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$k$  = Banyaknya kelas interval

Hipotesis uji normalitas sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$H_0$ : data berdistribusi normal

$H_1$ : data berdistribusi tidak normal

$H_0$  diterima apabila  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$

$H_0$  ditolak apabila  $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$

b. Uji Homogenitas

Menurut Syekha (2019) uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa penelitian berangkat dari kondisi yang sama atau homogen. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$  (semua sample memiliki varians yang sama)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (paling sedikit ada satu varians yang tidak sama)

$H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

$H_0$  ditolak jika  $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$

Langkah-langkah uji homogenitas sebagai berikut (Sudjana, 2005):

- 1) Membuat tabel Bartlett
- 2) Menentukan varians gabungan dari semua sampel dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)S_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

- 3) Menghitung harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

- 4) Menentukan  $X^2$  dengan rumus:

$$X^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\}$$

- 5) Membandingkan  $X^2_{hitung}$  dengan  $X^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k - 3$  dengan  $k$  adalah banyaknya kelompok sampel. Jika  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata data sampel identic atau tidak (Syekha, 2019). Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$H_0: \mu_1^2 = \mu_2^2 = \dots = \mu_k^2$  (semua sample memiliki rata-rata yang identik)

$H_1: \mu_1^2 \neq \mu_2^2$  (paling sedikit ada satu rata-rata yang tidak sama/identik)

Uji kesamaan rata-rata menggunakan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2005):

- 1) Menghitung jumlah kuadrat total ( $JK_{tot}$ ) dengan rumus:

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

- 2) Menentukan jumlah kuadrat antara ( $JK_{ant}$ ) dengan rumus:

$$JK_{ant} = \left[ \sum \frac{(\sum x_m)^2}{n_m} \right] - \frac{(\sum x_{tot})^2}{N}$$

- 3) Mencari  $JK$  dalam kelompok ( $JK_{dat}$ ) dengan rumus:

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

- 4) Mencari rata-rata kuadrat antar kelompok ( $MK_{ant}$ ) dengan rumus:

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{N - m}$$

- 5) Mencari rata-rata kuadrat dalam kelompok ( $MK_{dal}$ ) dengan rumus:

$$MK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{N - m}$$

- 6) Mencari  $F_{hitung}$  dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

- 7) Membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$ ,  $dk$  pembilang  $m - 1$  dan  $dk$  penyebut  $(N - m)$ .  
Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

### 3. Analisis Tahap Akhir

Analisis tahap akhir dilakukan untuk menganalisis data hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa.

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas pada tahap akhir sama halnya dengan uji normalitas pada tahap awal, dengan hasil dari uji normalitas data, peneliti dapat memutuskan rumus yang sesuai untuk melakukan hipotesis. Jika data berdistribusi normal, maka dilakukan analisis parametrik. Sebaliknya, jika data berdistribusi tidak normal, maka dilakukan analisis non-parametrik. Uji normalitas ini menggunakan data hasil penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilaksanakan untuk mengetahui data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (kedua kelas memiliki varians yang sama)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (kedua kelas memiliki varians yang berbeda)

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Dengan rumus varians sebagai berikut

$$\sigma^2 = \frac{\sum(X_i - X)^2}{n}$$

Kedua kelompok mempunyai varians yang sama jika

$F < F_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$  dengan  $\alpha = 5\%$  dengan  $v_1 = n_1 - 1$

(*dk* pembilang) dan  $v_2 = n_2 - 1$  (*dk* penyebut)

(Sudjana, 2005)

### c. Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji perbedaan rata-rata bertujuan untuk mengetahui adakah perbedaan yang signifikan antara kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jika data nilai berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata menggunakan uji T. Uji T yang dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini (Sudjana, 2005):

1) Jika varians kedua kelas sama, maka menggunakan rumus sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  (rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  = rata-rata data kelas eksperimen

$\bar{X}_2$  = rata-rata data kelas kontrol

$n_1$  = banyak data kelas eksperimen

$n_2$  = banyak data kelas kontrol

$S_1^2$  = varians kelas eksperimen

$S_2^2$  = varians kelas kontrol

$H_0$  diterima jika  $t < t_{1-\alpha}$  dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $1 - \alpha$ , dan  $H_0$  ditolak untuk nilai t lainnya (Sudjana, 2005).

- 2) Jika varians kedua kelas berbeda, maka pengujian hipotesis menggunakan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  = rata-rata data kelas eksperimen

$\bar{X}_2$  = rata-rata data kelas kontrol

$n_1$  = banyak data kelas eksperimen

$n_2$  = banyak data kelas kontrol

$S_1^2$  = varians kelas eksperimen

$S_2^2$  = varians kelas kontrol

$H_0$  ditolak jika  $t \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$  dengan  $w_1 = \frac{S_1^2}{n_1}$ ,

$w_2 = \frac{S_2^2}{n_2}$ ,  $t_1 = t_{(1-\alpha), (n_1-1)}$ ,  $t_2 = t_{(1-\alpha), (n_2-1)}$

dan peluang untuk penggunaan daftar distribusi  $t$  adalah  $1 - \alpha$  sedangkan  $dk$  masing-masing  $n_1 - 1$  dan  $n_2 - 1$ .  $H_0$  diterima jika nilai  $t$  sebaliknya (Sudjana, 2005).

## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Data

Penelitian dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Kudus pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain eksperimental. Metode eksperimental digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* tertentu (Syekha, 2019). Metode eksperimen pada penelitian ini digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* pembelajaran *Numbered Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi pada materi barisan dan deret terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI MAN 2 Kudus tahun ajaran 2020/2021.

Penelitian dilakukan dengan desain eksperimental, yaitu membagi sample terdiri dari 2 kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen yaitu kelas yang diberikan *treatment* pembelajaran *Numbered Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi, sedangkan kelas kontrol yaitu kelas yang diberikan *treatment* pembelajaran konvensional.

## B. Analisis Data

### 1. Analisis Instrumen Tes

Analisis instrumen tes dilakukan sebelum instrumen tes diberikan kepada sample yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen tes diuji cobakan terlebih dahulu kepada kelas uji coba yaitu kelas XII MIA 1. Instrumen yang diuji coba terlebih dahulu yaitu soal *post test* sehingga hasilnya dapat dianalisis dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Berikut hasil analisis soal *posttest*:

#### a. Uji Validitas

Uji validitas pada butir soal *post test* pada kelas uji coba dengan jumlah siswa (N) adalah 35, digunakan rumus korelasi *product moment* (Arifin, 2016) dengan taraf signifikan 0,05 sehingga didapatkan  $r_{tabel} = 0,334$ . Item soal dikatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  (0,334). Hasil uji validitas sebagai disajikan pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

*Tabel 4. 1*  
*Hasil Uji Validitas Butir Soal Uji Coba Tahap I*

No Soal	r hitung	r tabel	Kesimpulan
1	0.841163	0.334	Valid
2	0.700291	0.334	Valid
3	0.715729	0.334	Valid
4	0.744038	0.334	Valid
5	0.73616	0.334	Valid
6	0.62133	0.334	Valid
7	0.61209	0.334	Valid
8	0.8288	0.334	Valid
9	0.781007	0.334	Valid
10	0.656363	0.334	Valid

Hasil uji validitas pada soal *post test* diperoleh bahwa semua soal tersebut valid. Perhitungan uji validitas dapat dilihat pada *lampiran* 8-9. Adapun kesimpulan dari uji validitas dapat dilihat pada Tabel 4.2.

*Tabel 4.2*  
*Hasil Uji Validitas Instrumen Post Test*

Jenis Soal	Kriteria	r tabel	Nomor Soal	Jumlah Soal
<i>Post Test</i>	Valid	0,334	1, 2, 3, 4, 5, 6,	10

			7, 8, 9, 10	
	Tidak Valid		-	0

b. Uji Reliabilitas

Semua butir soal dinyatakan valid, sehingga dapat dilakukan uji reliabilitas pada butir soal dengan rumus *Alpha Cronbach* ( $r_{11}$ ) (Sudjana, 2005) karena instrument tes merupakan tes subjektif. Instrumen tes dinyatakan reliabel apabila  $r_{11} \geq r$  tabel. Berdasarkan uji reliabilitas diperoleh  $r_{11} = 0.890667$ . Karena diperoleh  $r_{11}$  lebih besar dari  $r$  tabel, maka dapat disimpulkan bahwa instrument tes tersebut reliabel. Jadi instrument tes tersebut dapat digunakan berulang kali untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dari objek yang berbeda akan mendapat hasil yang relatif sama. Perhitungan uji reliabilitas dapat dilihat pada *lampiran 10-11*.

c. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah peluang dalam menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu (Syekha, 2019). Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui apakah tiap butir soal dikatakan sukar, mudah, atau sedang dengan kriteria sebagai berikut:

$0,0 < P < 0,3$  (Sukar)

$0,3 < P < 0,7$  (Sedang)

$0,7 < P < 1$  (Mudah)

Uji tingkat kesukaran instrument tes *post test* dapat dilihat pada Tabel 4.3.

*Tabel 4.3*  
*Hasil Uji Coba Tingkat Kesukaran Instrumen*  
*Post Test*

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1	0.861429	Mudah
2	0.805714	Mudah
3	0.804286	Mudah
4	0.784286	Mudah
5	0.635714	Sedang
6	0.63	Sedang

7	0.628571	Sedang
8	0.814286	Mudah
9	0.771429	Mudah
10	0.597143	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.3, presentase uji tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada Tabel 4.4.

*Tabel 4. 4  
Presentase Tingkat Kesukaran Butir Soal  
Instrumen Post Test*

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah Soal	Presentase
Sukar	-	0	0%
Sedang	5, 6, 7, 10	4	40%
Mudah	1, 2, 3, 4, 8, 9	6	60%

Dari uji tingkat kesukaran dapat disimpulkan bahwa tidak ada soal kategori sukar, 4 soal kategori sedang yaitu nomor 5, 6, 7, 10, dan 6 soal kategori mudah yaitu nomor 1, 2, 3, 4, 8, 9. Perhitungan uji tingkat kesukaran dapat dilihat pada *lampiran 12-13*

d. Uji Daya Beda

Uji daya beda dilakukan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa kemampuan tinggi dengan siswa kemampuan rendah dengan kategori sebagai berikut (Arifin, 2016):

Daya Beda  $\geq 0,40$  = sangat baik

$0,30 \leq$  Daya Beda  $\leq 0,39$  = baik

$0,20 \leq$  Daya Beda  $\leq 0,29$  = cukup

Daya Beda  $\leq 0,19$  = kurang baik

Berdasarkan hasil uji daya beda pada instrument tes *post test* diperoleh daya beda yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

*Tabel 4. 5  
Hasil Uji Daya Beda Instrumen Post Test*

No Soal	Daya Beda	Kesimpulan
1	0.24085	Sedang
2	0.183333	Jelek
3	0.140359	Jelek
4	0.270752	Sedang
5	0.422386	Baik
6	0.376307	Sedang
7	0.264706	Sedang
8	0.252451	Sedang
9	0.30719	Sedang

10	0.41732	Baik
----	---------	------

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh presentase uji daya beda butir soal dapat dilihat pada Tabel 4.6.

*Tabel 4. 6  
Presentase Daya Beda Butir Soal Instrumen  
Post Test*

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah Soal	Presentase
Jelek	2, 3	2	20%
Sedang	1, 4, 6, 7, 8, 9	6	60%
Baik	5, 10	2	20%

Hasil uji daya beda diperoleh terdapat 2 soal dengan kategori jelek yaitu nomor 2 dan 3, 6 soal kategori sedang yaitu nomor 1, 4, 6, 7, 8, 9, dan 2 soal kategori baik yaitu nomor 5, 10. Perhitungan daya beda dapat dilihat pada *lampiran 14-15*.

Hasil dari analisis intrumen test, didapatkan bahwa 10 soal *posttest* valid dan reliabel. Hasil uji tingkat kesukaran didapatkan 4 soal nomor 5, 6, 7, dan 10 memiliki tingkat kesukaran sedang, dan 6 soal nomor 1, 2, 3, 4, 8, 9 memiliki tingkat

kesukaran mudah. Hasil uji daya beda didapatkan 2 soal nomor 2 dan 3 termasuk kriteria daya beda jelek, 6 soal nomor 1, 4, 6, 7, 8 dan 9 termasuk kriteria daya beda sedang, dan 2 soal nomor 5 dan 10 termasuk kriteria daya beda baik.

## 2. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berawal dari kondisi yang sama. Analisis tahap awal ini menggunakan data nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) semester gasal tahun ajaran 2020/2021.

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak menggunakan rumus *chi*-kuadrat. Uji normalitas ini menggunakan hipotesis sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data berdistribusi tidak normal

$H_0$  diterima apabila  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ ,  $H_0$  ditolak apabila  $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ .

Berdasarkan perhitungan, uji normalitas

tahap awal dapat dilihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

*Tabel 4. 7  
Hasil Uji Normalitas Tahap Awal*

N o	Kela s	$X^2_{hitung}$	$X^2_{tabel}$	Kesimpula n
1	XI IIB	2,459	7,815	Normal
2	XI MIA 1	4,303	7,815	Normal
3	XI MIA 2	2,509	7,815	Normal
4	XI MIA 3	4,316	7,815	Normal
5	XI MIA 4	3,591	7,815	Normal
6	XI MIA 5	3,342	7,815	Normal

7	XI MIA 6	4,326	7,815	Normal
8	XI MIA 7	2,419	7,815	Normal
9	XI IIS 1	2,867	7,815	Normal
10	XI IIS 2	2,604	7,815	Normal
11	XI IIS 3	4,250	7,815	Normal
12	XI IIK	2,436	7,815	Normal

Berdasarkan tabel 4.8 diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$  dengan taraf signifikas 0,05 sehingga  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ , jadi semua kelas sampel berdistribusi normal. Perhitungan hasil uji normalitas dapat dilihat pada lampiran 17-28.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel memiliki

varians yang sama atau tidak (Syekha, 2019). Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Bartlett*. Hipotesis dalam uji homogenitas ini sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$$H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \sigma_4 = \sigma_5 = \sigma_6 = \sigma_7 \\ = \sigma_8 = \sigma_9 = \sigma_{10} = \sigma_{11} = \sigma_n$$

$H_1$ : apabila terdapat minimal satu kelas yang memiliki varians berbeda  
 Hasil perhitungan uji homogenitas tahap awal dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut ini:

*Tabel 4. 8*  
*Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal*

Kelas	$dk$	$S_i^2$	$\log S_i^2$	$dk \times \log S_i^2$	$dk \times S_i^2$
XI IIB	34	74,5 93	1,873	63,672	2536,171
XI MIA 1	33	84,4 21	1,926	63,573	2785,882
XI MIA 2	34	62,9 86	1,799	61,174	2141,543
XI MIA 3	29	64,6 72	1,811	52,511	1875,5
XI MIA 4	29	73,9 78	1,869	54,204	74,616
XI MIA 5	29	67,4 03	1,829	53,032	60,378
XI MIA 6	29	67,0 30	1,826	52,962	90,185

XI MIA 7	33	91,6 05	1,962	64,743	3022,971
XI IIS 1	35	71	1,851	64,794	2485
XI IIS 2	33	80,7 10	1,907	62,929	2663,441
XI IIS 3	34	70,7 02	1,849	62,881	2403,886
XI IIK	31	74,2 58	1,871	57,993	2302

Varians gabungan ( $S^2$ )

$$S^2 = \frac{\sum(n_i-1)S_i^2}{\sum(n_i-1)} = \frac{22441,6}{385} = 58,594$$

Harga satuan (B)

$$B = (\log S_i^2) \times \sum(n_i - 1) \\ = \log 58,594 \times 383 = 677,088$$

Uji Barlett dengan *Chi* Kuadrat ( $X^2$ )

$$X^2_{hitung} = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\} \\ = (\ln 10) \{ 677,088 \\ - 714,467 \} = -86,068$$

Dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 12 - 1$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 19,675$ , karena  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima. Artinya semua kelas populasi memiliki varians yang

sama (homogen). Untuk perhitungan lengkapnya bisa dilihat pada *lampiran 29*.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah nilai rata-rata awal kelas XI MAN 2 Kudus sama (identik) atau tidak menggunakan *analysis of varians* (Anova). Hasil uji kesamaan rata-rata dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut ini:

*Tabel 4. 9  
Hasil Uji Kesamaan Rata-rata*

Sumber Variasi	<i>dk</i>	Jumlah Kuadrat	MK	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kesimpulan
Total	39	29101	-	0,428	1,81	$F_{hitung} < F_{tabel}$
Antar Kelompok	4	354,14	32,1			
Dalam Kelompok	11	28747	95			
	38		75,0			
	3		56			

Dari tabel diatas diperoleh bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan *dk* pembilang = 11 dan *dk* penyebut = 383, maka  $H_0$  diterima artinya semua kelas XI MAN 2

Kudus memiliki rata-rata nilai awal yang sama (identik). Untuk perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 30.

Data populasi berdistribusi normal, homogen, dan memiliki rata-rata nilai awal yang sama. Selanjutnya dilakukan pemilihan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga didapatkan kelas XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen, dan kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol.

### 3. Analisis Tahap Akhir

Analisis tahap akhir dilakukan untuk menganalisis hasil kemampuan komunikasi matematis siswa. Data diperoleh dari nilai *posttest* materi barisan dan deret.

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas pada tahap akhir menggunakan rumus *chi*-kuadrat. Hipotesis yang digunakan dalam analisis ini adalah sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan hasil uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 4.10 sebagai berikut:

*Tabel 4. 10  
Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir*

Kelas	$X^2_{hitung}$	$X^2_{tabel}$	Keterangan n
Eksperime n	7,275	7,815	Normal
Kontrol	6,901	7,815	Normal

Berdasarkan tabel 4.10 diperoleh  $X^2_{hitung}$  kelas eksperimen adalah 7,275 dan  $X^2_{hitung}$  kelas kontrol adalah 6,901 dimana  $X^2_{hitung}$  kedua kelas kurang dari  $X^2_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai *posttest* kedua kelas berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas tahap akhir dapat dilihat pada *lampiran 36-37*.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada tahap akhir dilaksanakan untuk mengetahui data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak. Uji homogenitas tahap akhir menggunakan uji F. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Berdasarkan *lampiran* diperoleh data pada Tabel 4.11

Tabel 4. 11  
Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2735.5	2119.5
n	34	35
x	80.46	60.56
Varians ( $s^2$ )	176.475	306.894
Standart deviasi (s)	13.28	17.52

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} = \frac{306,894}{176,475} = 1,74$$

Berdasarkan uji homogenitas, diperoleh  $F_{hitung} = 1,74$  dan  $F_{tabel} = 1,99$  dengan  $\alpha = 0,05$  *dk* pembilang = 33 dan *dk* penyebut 34, maka  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

Sehingga  $H_0$  diterima yang berarti kedua kelas memiliki varians yang sama atau bersifat homogen. Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 38.

c. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui adakah perbedaan yang signifikan kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari uji normalitas dan uji homogenitas diperoleh bahwa data hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen, oleh karena itu dilakukan uji perbedaan rata-rata menggunakan uji-*t*. Hipotesis yang digunakan dalam uji perbedaan rata-rata adalah sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  (rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi kurang dari atau sama dengan rata-rata nilai *posttest*

kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi lebih besar rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional)

Pengujian hipotesis ini menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan S sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Berdasarkan perhitungan uji-t didapatkan data sebagai berikut:

*Tabel 4. 12*  
*Hasil Uji Perbedaan Rata-rata*

Sumber Variasi	XI MIA 1 (Eksperimen)	XI MIA 2 (Kontrol)
Jumlah	2735.5	2119.5
N	34	35
$\bar{x}$	80.46	60.56
$S^2$	176.48	306.89
S	13.28	17.52
s	15.58	
$t_{hitung}$	5.30	
$t_{tabel}$	1.67	
Kesimpulan	H0 ditolak	

Berdasarkan tebl 4.12 diperoleh rata-rata hasil *posttest* siswa kelas eksperimen adalah 80,46 sedangkan rata-rata hasil *posttest* siswa kelas kontrol 60,56 sehingga dapat disimpulkan rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata nilai siswa kelas kontrol. Dari hasil uji perbedaan rata-rata didapatkan  $t_{hitung} = 5,30$  dan  $t_{tabel} = 1,67$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat *treatment* pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi lebih dari rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang tidak mendapat *treatment* pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi atau

pembelajaran secara konvensional. Maka, penggunaan model pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Perhitungan uji perbedaan rata-rata dapat dilihat pada *lampiran* 39.

### C. Pembahasan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan mengambil data nilai PAS (Penilaian Akhir Semester) semester gasal kelas XI MAN 2 Kudus tahun ajaran 2020/2021 untuk dilakukan analisis tahap awal, yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Uji tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa populasi berasal dari kondisi awal yang sama. Berdasarkan uji normalitas, populasi yakni kelas XI MAN 2 Kudus berdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan uji Barlett yang menunjukkan bahwa populasi berasal dari kondisi yang sama atau bersifat homogen. Karena populasi berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji kesamaan rata-rata, didapatkan bahwa kelas populasi memiliki rata-rata yang sama (identik).

Dari analisis tahap awal diperoleh bahwa kelas populasi memiliki keadaan awal yang hamper sama. Dua kelas dari kelas populasi diambil sebagai sampel dengan teknik *cluster random sampling* sehingga didapatkan sampel kelas XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol.

Proses pembelajaran dilaksanakan dengan model pembelajaran yang berbeda, namun dengan materi yang sama, yaitu barisan dan deret. Kelas XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen diberikan *treatment* pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi via *google meet*, sedangkan kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional, yaitu metode ceramah melalui virtual *meeting* via *google meet*. Pelaksanaan pembelajaran kedua kelas dilakukan selama 6 jam pelajaran (6x45) dalam 3 pertemuan, 2 pertemuan proses pembelajaran dan 1 pertemuan untuk mengerjakan *posttest*.

Soal *posttest* sebelum digunakan untuk menguji kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, telah diuji coba terlebih dahulu kepada kelas uji coba yaitu kelas XII

MIA 1 yang telah menerima materi barisan dan deret di kelas XI. Hasil dari kelas uji coba soal kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah instrument soal tersebut dapat digunakan atau tidak. Soal uji *posttest* berjumlah 10 soal, kemudian dari hasil kelas uji coba, dilakukan analisis instrumen yaitu uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Setelah dilakukan analisis instrument soal *posttest*, diperoleh bahwa 10 soal tersebut dapat digunakan untuk menguji kemampuan komunikasi matematis siswa. Namun, pada 10 soal *posttest* tersebut, terdapat indikator yang tidak dimuat dalam soal, yaitu indikator mendengarkan dan berdiskusi, karena soal *posttest* adalah soal tertulis dan dikerjakan secara individu.

Data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol, dianalisis untuk mengetahui kondisi akhir kedua kelas setelah mengikuti pembelajaran dengan model yang berbeda. Analisis tahap akhir yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data akhir kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui varians kedua sampel menggunakan uji F,

dan yang terakhir adalah uji perbedaan rata-rata menggunakan uji-*t*.

Dari hasil nilai akhir, didapatkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa setelah mendapatkan perlakuan lebih baik dibandingkan sebelum mendapat perlakuan hanya terjadi pada kelas eksperimen. Rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eskperimen sebelum mendapat perlakuan tertentu yaitu pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi adalah 77, sedangkan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen setelah mendapat perlakuan pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi adalah 80,46.

Rata-rata akhir kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen setelah mendapatkan perlakuan atau *treatment* pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi lebih tinggi dibandingkan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan atau *treatment* khusus dan tetap mengikuti pembelajaran secara konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan

analisis nilai akhir siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan rata-rata.

Uji normalitas kedua kelas menunjukkan bahwa data akhir kedua kelas berdistribusi normal. Uji homogenitas juga menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang sama (homogen). Dari hasil *posttest* didapatkan rata-rata nilai kelas eksperimen adalah 80,46 dengan standar deviasi 13,28 dan rata-rata nilai kelas kontrol adalah 60,56 dengan standar deviasi 17,52. Sehingga dari uji-*t* diperoleh  $t_{hitung} = 2,30$  dan  $t_{tabel} = 1,67$  yang berarti  $t_{hitung} > t_{tabel}$  artinya  $H_0$  ditolak.  $H_0$  ditolak artinya rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol. Dengan perbedaan rata-rata tersebut dimana kelas eksperimen lebih unggul, dapat disimpulkan bahwa *treatment* yang diberikan pada kelas eksperimen menjadikan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa lebih unggul dibandingkan hasil pembelajaran konvensional.

Hasil yang berbeda tentunya dikarenakan adanya perlakuan yang berbeda pula, kelas eksperimen diberikan perlakuan yaitu pembelajaran

*Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi dimana siswa dituntut aktif untuk mencari informasi barisan dan deret secara mandiri dan menyampaikan serta mendiskusikan bersama teman sekelompok, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran dengan model konvensional atau ceramah melalui virtual *meeting* via *google meet*. Pembelajaran *Number Head Together* adalah pembelajaran secara berkelompok dan masing-masing siswa memiliki tanggung jawab terhadap diri sendiri dan kelompok untuk menguasai materi yang sedang dibahas, karena guru akan menunjuk siswa secara acak untuk mewakili kelompoknya menjawab pertanyaan. Sebelum diskusi dimulai, guru menyampaikan materi prasyarat dan garis besar materi yang akan dipelajari sehingga siswa memiliki bekal untuk mencari informasi secara mandiri ataupun berkelompok. Selanjutnya siswa berkelompok sesuai dengan kelompok yang dibentuk oleh guru. Siswa menyampaikan masing-masing informasi yang didapat kepada anggota kelompok untuk didiskusikan bersama. Selanjutnya guru membahas lebih detail tentang materi barisan dan deret, guru memberikan pertanyaan ataupun soal kepada siswa secara acak

untuk menjawab, dan kelompok lain boleh menanggapi. Dalam proses belajar juga dibantu dengan media *game* edukasi yang dapat digunakan siswa pada saat jam pelajaran maupun diluar jam pelajaran.

Dengan berkelompok, dapat menumbuhkan kerjasama antar siswa untuk menyelesaikan tugas atau menyelesaikan masalah yang diberikan guru. Diskusi dilakukan melalui *Whatsapp Group* kelompok, baik melalui pesan maupun telepon grup. Selama proses diskusi kelompok guru mengamati dan mengawasi siswa dan tidak sepenuhnya membantu, guru hanya memberikan *clue* apabila siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah atau tugas. *Number Head Together* digunakan untuk pembelajaran ini karena, setiap siswa dituntut untuk menguasai materi yang dibahas, karena guru akan memanggil siswa secara acak sebagai perwakilan kelompok untuk menjawab pertanyaan maupun menyelesaikan masalah. Berdasarkan teori belajar Piaget yang mengedepankan aktivitas interaksi sosial dan pengalaman fisik, hal tersebut diyakini akan mempengaruhi perubahan perkembangan (Trianto, 2010b). Teori belajar Piaget mendasari penelitian ini untuk menggunakan model pembelajaran *Number*

*Head Together* berbantuan *game* edukasi, karena model pembelajaran *Number Head Together* adalah model pembelajaran yang mengajak siswa untuk berinteraksi sosial melalui berdiskusi dengan teman kelompok untuk mendapatkan atau bertukar informasi mengenai materi barisan dan deret, penggunaan *game* edukasi memberikan pengalaman belajar yang berbeda bagi siswa.

Dari uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi pada materi barisan dan deret efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI MAN 2 Kudus tahun ajaran 2020/2021.

#### D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara maksimal, namun peneliti menyadari adanya kekurangan dan kesalahn, hal itu terjadi karena adanya keterbatasan-keterbatasan berikut:

##### 1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian hanya dilaksanakan di satu sekolah, yaitu MAN 2 Kudus. Maka dari itu, kemungkinan

terdapat perbedaan hasil apabila penelitian dilaksanakan di tempat yang berbeda.

## 2. Keterbatasan Kondisi

Kondisi pandemi *COVID-19* yang melanda Indonesia bahkan di seluruh negara menjadikan penelitian ini dilaksanakan secara *online* melalui virtual meeting, sehingga tidak dapat bertatap muka secara langsung dengan siswa.

## 3. Keterbatasan Materi

Materi yang digunakan pada penelitian ini terbatas, yaitu barisan dan deret pada sub bab menentukan pola barisan dan aplikasi pada soal cerita.

## 4. Keterbatasan Data

Data awal yang digunakan adalah nilai PAS (Penilaian Akhir Semester) ganjil kelas XI MAN 2 Kudus TP 2020/2021 dimana data tersebut belum dianalisis kemampuan komunikasi matematis. Hal ini merupakan kelemahan dari penelitian ini.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa lebih baik setelah mendapatkan perlakuan daripada sebelum mendapatkan perlakuan hanya terjadi pada kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan tertentu yaitu pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi. Rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen setelah mendapatkan *treatment* pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi lebih tinggi yaitu 80,46 dibandingkan sebelum mendapatkan *treatment* pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi yaitu 77.

Rata-rata nilai akhir kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi lebih tinggi yaitu **80,46** dibandingkan rata-rata nilai akhir kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu

**60,56**. Dari uji perbedaan rata-rata diperoleh  $t_{hitung} = 2,30$  dan  $t_{tabel} = 1,67$  pada taraf signifikansi 0,05, karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, artinya nilai *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi lebih tinggi dari nilai *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Dari pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI MAN 2 Kudus tahun ajaran 2020/2021.

## B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan pertimbangan dan upaya untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, antara lain sebagai berikut:

1. Pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi dapat dijadikan

pilihan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, karena model pembelajaran tersebut mengajak siswa untuk bertanggung jawab pada diri sendiri dan kelompok supaya berperan aktif mencari dan bertukar informasi serta menguasainya dengan baik.

2. Sekolah hendaknya memberikan fasilitas yang memadai supaya siswa dapat mengikuti pembelajaran dalam jaringan (*E-Learning*) dengan nyaman.
3. Adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui faktor-faktor lain yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa.

## Daftar Pustaka

- Anita, L. (2007). *Cooperative Learning, Mempraktikan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Grassindo.
- Arifin, Z. (2016). *Evaluasi Pembelajaran*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Dewi, R. (2017). PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP NEGERI 17 MAKASSAR. 信阳师范学院, 1(1), 287–295. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.758>
- Hasanah, U. N. (2017). *The Effect of Numbered Heads Together on Students' Reading Comprehension of Narative Text*.
- Inayah, A. (2019). *STUDI KOMPARASI LITERASI MATEMATIKA SISWA KELAS X MAN 2 KUDUS DAN MA NU*.
- Istarani. (2012). *58 Model Pembelajaran Inovatif*. Media Persada.
- Jihad, Asep; Haris, A. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Multi Pressindo.
- Kementrian Agama RI. (2013). *Al-Quran*. CV. Aneka Ilmu.
- Lestriyorini, D. (2012). *GAME EDUKASI ULAR TANGGA PADA MATA PELAJARAN MATA PELAJARAN MATEMATIKA*

*UNTUK SISWA KELAS V MATEMATIKA UNTUK SISWA  
KELAS V SEKOLAH DASAR.*

Lubis, H. A. (2016). *Pengembangan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Kosakata Bahasa Inggris di Sekolah Dasar.*

Manullang, S., Kristianto, A., Hutapea, T. A., Sinaga, L. P., Sinaga, B., Marianus, M., & Sinambela, P. (2017). *Kementerian pendidikan dan kebudayaan republik indonesia 2017.*

Pradata, B. A. D. (2016). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together pada Pembelajaran Matematika di Kelas VIII SMP Pangudi Luhur Moyudan Pokok Bahasan Kubus dan Balok. 147(121414060).*

Putrid, A. I. (2016). *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Core Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.*

Rahmawati, S. D. (2009). *Kendala Pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh Melalui Internet Pada Mahasiswa Pjj S1 Pgsd Universitas Negeri Semarang. Skripsi, 179.*

Rini, C. P. (2016). *UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MELALUI COOPERATIVE LEARNING DENGAN STRATEGI QUESTION STUDENT HAVE SISWA KELAS VIII E SMP NEGERI SOKARAJA. 9–49.*

- Shadiq, F. (2004). *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*.
- Shoimin, A. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam kurikulum 2013*. Ar-ruzzmedia.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Tarsito.
- Sugiyanto. (2010). *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yuma Pustaka.
- Suprijono, A. (2009). *Cooperative Learning, Teori & Aplikasi PAIKEM*. Pustaka Pelajar.
- Syekha, Q. N. (2019). *EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN BAMBOO DANCING BERBANTUAN PREZI ONLINE TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL KELAS VIII SMPN 10 KOTA SEMARANG TAHUN AJARAN 2018 / 2019*.
- Trianto. (2010a). *Mengembangkan Model Pembelajaran Tematik*. PT. Prestasi Pustakaraya.
- Trianto. (2010b). *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara.
- Widyatari, R. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Barisan Dan Deret Ditinjau Dari Komunikasi Matematika. *Skripsi*, 1–14.

Wulandari, R., Susilo, H., & Kuswandi, D. (2017). *MULTIMEDIA INTERAKTIF BERMUATAN GAME EDUKASI SEBAGAI SALAH SATU ALTERNATIF PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH DASAR*. 1-8.

*Lampiran 1*

DAFTAR JADWAL KEGIATAN PENELITIAN

Hari/Tanggal	Jam ke-	Kelas	Keterangan
Selasa, 5 Januari 2021	1-2	XII MIA 1	Uji Coba <i>Posttest</i>
Senin, 18 Januari 2021	1-2	XI MIA 2	Praktik Pembelajaran I
Senin, 18 Januari 2021	4-5	XI MIA 1	Praktik Pembelajaran I
Senin, 25 Januari 2021	1-2	XI MIA 2	Praktik Pembelajaran II
Senin, 25 Januari 2021	4-5	XI MIA 1	Praktik Pembelajaran II
Senin, 1 Februari 2021	1-2	XI MIA 2	<i>Posttest</i>
Senin, 1 Februari 2021	4-5	XI MIA 1	<i>Posttest</i>

*Lampiran 2:*

PROFIL SEKOLAH

- Nama Sekolah : MAN 2 Kudus  
NPSN : 20363082  
Bentuk Pendidikan : Madrasah Aliyah Negeri  
Akreditasi : A
- Alamat Sekolah : Jalan Mijen, Mijen, Prambatan Kidul  
Kecamatan Kaliwungu Kabupaten  
Kudus Jawa tengah, 59331
- Visi : Terwujudnya Peserta Didik yang  
Berakhlak Islami, Unggul dalam  
Prestasi dan Terampil dalam Teknologi
- Misi Sekolah :
- I. Menumbuhkan penghayatan dan pengamalan nilai-nilai Islam dalam kehidupan sehari-hari serta membiasakan perilaku akhlakul karimah (5S, jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli lingkungan dan sosial).
    1. Terbiasa menggunakan nilai-nilai Islam dalam kehidupan sehari-hari.
    2. Terbiasa berakhlakul karimah (5S)

3. Terbiasa berkarakter jujur, disiplin, peduli lingkungan, dan tanggung jawab.
- II. Mengembangkan potensi peserta didik yang unggul dalam ilmu pengetahuan, teknologi dan keterampilan melalui pembelajaran yang bermakna dan professional serta inovatif.
1. Produk inovatif
  2. Robotik
  3. Fashion
  4. Komputer
  5. Puskom
- III. Mewujudkan madrasah yang unggul berbasis riset, mendunia, barokah, dan hebat serta bermartabat.
1. Masuk Perguruan Tinggi Favorit
  2. Keunggulan Matematika dan IPA
  3. Keunggulan Bahasa dan Budaya
  4. Hasil UN dan UAMBN terbaik
  5. Keunggulan Tahfidz dan Riset Soshum
  6. Keunggulan Keagamaan

*Lampiran 3*

DAFTAR NAMA SISWA KELAS UJI COBA INSTRUMEN  
POSTTEST

No	Nama
1	Abdul Rozzaq
2	Abiyyu Sakha Ramadhani
3	Achmad Fais Setiawan
4	Ahmad Ghifaril Afkar
5	Ahmad Zidhan Ilmana
6	Ardilla Yustika Salsabila
7	Chilwa Mabrurotull Layyinah
8	Evelyn Nadya Zufarisa
9	Falih Nugrahanto
10	Farah Syifa Fadhila
11	Habiba Lutfiyah
12	Hanifah Tuffahati
13	Indah Nur Safira
14	Kaflada Salma
15	Kharisma Nurul Hidayah
16	Lisya Aiza Turrukhana
17	Muhammad Ilham Akbar
18	Muhammad Iqbal Fathoni
19	Muhammad Nailal Hana
20	Muhammad Zidan Maali
21	Naella Irsyadiyahatun Nadia
22	Nisrina Nurviani Putri
23	Noviana Fitriyaningsih
24	Nur Fadhila Sari
25	Putro Samudro

26	Rahmadinda Maharani Nugroho
27	Rima Amalia Saida
28	Salma Amelia
29	Selvi Nur Herrina
30	Sherly Zulfa Suraya
31	Tiffa Kusuma Dewi
32	Widiya Astuti Ningrum
33	Wihda Niswal Farah Almubarok
34	Yayan Shanty Ratna Pratiwi
35	Zulia Fatimah Azzahra

*Lampiran 4*

SOAL UJI COBA POSTTEST  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Nama Sekolah : MAN 2 Kudus  
Mata Pelajaran : Matematika Wajib  
Jumlah Soal : 10  
Materi Pokok : Barisan dan Deret  
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

1. 5, 11, 17, 23, ....
  - a. Tentukan suku pertama dari barisan aritmatika di atas!
  - b. Tentukan beda dari barisan artimatika di atas!
  - c. Tentukan rumus  $U_n$  dari barisan aritmatika di atas!
2. Diketahui suku pertama barisan aritmatika adalah 3, suku ke-4 dari barisan tersebut adalah 24.  
Tentukan suku ke-10 dari barisan aritmatika di atas!
3.  $5+7+9+11+\dots$   
Tentukan jumlah 8 suku pertama dari deret aritmatika di atas!
4.  $\frac{1}{2}, 1, 2, 4, 8, \dots$   
Tentukan suku ke-10 dari barisan geometri di atas!

**Perhatikan pernyataan berikut untuk mengerjakan nomer 5 dan 6!**

Hasil panen kacang tanah Pak Jojo setiap 4 bulan sekali bertambah sebanyak 10 kilogram, panen pertama Pak Jojo pada akhir bulan April 2018 adalah 1 kuintal.

5. Tentukan hasil panen Pak Jojo pada akhir tahun 2019!
6. Tentukan jumlah panen Pak Jojo selama 1 tahun!
7. Jatah uang saku Tata selama satu minggu adalah Rp 175000. Kebutuhan Tata pada hari pertama membutuhkan biaya paling banyak dan setiap hari biaya kebutuhan Tata selalu berkurang Rp 5000. Apabila pada hari ke-3 biaya kebutuhan Tata adalah Rp 30000, berapa biaya kebutuhan Tata pada hari ke-5 ?

**Perhatikan pernyataan berikut untuk mengerjakan nomer 8 dan 9!**

Usaha laundry Bu Lala baru buka satu minggu yang lalu. Pelanggan Bu Lala selalu meningkat 2 kali lipat dari hari sebelumnya. Banyak pelanggan Bu Lala pada hari pertama adalah 10 pelanggan.

8. Berapa banyak pelanggan Bu Lala pada hari ke-5?
9. Berapa jumlah pelanggan selama satu minggu pertama?

10. Sasa menyiapkan tali rapih untuk bermain bersama teman-temannya. Tali yang dimiliki Sasa dipotong menjadi 4 bagian, apabila potongan kedua sepanjang 4 cm dan potongan keempat adalah 16cm, berapa panjang tali Sasa semula?

Lampiran 5:

PEDOMAN PENSKORAN SOAL UJI COBA POSTTEST  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Nomor 1

Indikator Komunikasi Matematis	Skor	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"><li>• Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.</li><li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li></ul>	0	Tidak ada jawaban
	2	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal namun belum bisa mengubah kedalam simbol matematika
	4	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal dan bisa mengubah kedalam simbol matematika
	10	Dapat menentukan rumus yang tepat untuk persoalan tersebut
	15	Dapat mensubtitusikan objek-objek dalam soal kedalam rumus yang benar
	20	Dapat menghitung dan mendapatkan hasil perhitungan yang benar dan tepat.

Nomor 2

Indikator Komunikasi Matematis	Skor	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.</li> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> </ul>	0	Tidak ada jawaban
	2	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal namun belum bisa mengubah kedalam simbol matematika
	4	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal dan bisa mengubah kedalam simbol matematika
	10	Dapat menentukan rumus yang tepat untuk persoalan tersebut
	15	Dapat mensubtitusikan objek-objek dalam soal kedalam rumus yang benar
	20	Dapat menghitung dan mendapatkan hasil perhitungan yang benar dan tepat.

Nomor 3

Indikator Komunikasi Matematis	Skor	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.</li> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> </ul>	0	Tidak ada jawaban
	2	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal namun belum bisa mengubah kedalam simbol matematika
	4	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal dan bisa mengubah kedalam simbol matematika
	10	Dapat menentukan rumus yang tepat untuk persoalan tersebut
	15	Dapat mensubtitusikan objek-objek dalam soal kedalam rumus yang benar
	20	Dapat menghitung dan mendapatkan hasil perhitungan yang benar dan tepat.

Nomor 4

Indikator Komunikasi Matematis	Skor	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.</li> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> </ul>	0	Tidak ada jawaban
	2	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal namun belum bisa mengubah kedalam simbol matematika
	4	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal dan bisa mengubah kedalam simbol matematika
	10	Dapat menentukan rumus yang tepat untuk persoalan tersebut
	15	Dapat mensubtitusikan objek-objek dalam soal kedalam rumus yang benar
	20	Dapat menghitung dan mendapatkan hasil perhitungan yang benar dan tepat.

Nomor 5

Indikator Komunikasi Matematis	Skor	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.</li> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika</li> </ul>	0	Tidak ada jawaban
	2	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita namun belum bisa mengubah kedalam simbol matematika
	4	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita dan bisa mengubah kedalam simbol matematika
	10	Dapat menentukan rumus yang tepat untuk persoalan tersebut
	15	Dapat mensubtitusikan objek-objek dalam soal kedalam rumus yang benar
	20	Dapat menghitung dan mendapatkan hasil perhitungan yang benar dan tepat.

Nomor 6

Indikator Komunikasi Matematis	Skor	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.</li> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika</li> </ul>	0	Tidak ada jawaban
	2	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita namun belum bisa mengubah kedalam simbol matematika
	4	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita dan bisa mengubah kedalam simbol matematika
	10	Dapat menentukan rumus yang tepat untuk persoalan tersebut
	15	Dapat mensubtitusikan objek-objek dalam soal kedalam rumus yang benar
	20	Dapat menghitung dan mendapatkan hasil perhitungan yang benar dan tepat.

Nomor 7

Indikator Komunikasi Matematis	Skor	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.</li> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika</li> </ul>	0	Tidak ada jawaban
	2	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita namun belum bisa mengubah kedalam simbol matematika
	4	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita dan bisa mengubah kedalam simbol matematika
	10	Dapat menentukan rumus yang tepat untuk persoalan tersebut
	15	Dapat mensubtitusikan objek-objek dalam soal kedalam rumus yang benar
	20	Dapat menghitung dan mendapatkan hasil perhitungan yang benar dan tepat.

Nomor 8

Indikator Komunikasi Matematis	Skor	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.</li> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika</li> </ul>	0	Tidak ada jawaban
	2	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita namun belum bisa mengubah kedalam simbol matematika
	4	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita dan bisa mengubah kedalam simbol matematika
	10	Dapat menentukan rumus yang tepat untuk persoalan tersebut
	15	Dapat mensubtitusikan objek-objek dalam soal kedalam rumus yang benar
	20	Dapat menghitung dan mendapatkan hasil perhitungan yang benar dan tepat.

Nomor 9

Indikator Komunikasi Matematis	Skor	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.</li> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika</li> </ul>	0	Tidak ada jawaban
	2	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita namun belum bisa mengubah kedalam simbol matematika
	4	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita dan bisa mengubah kedalam simbol matematika
	10	Dapat menentukan rumus yang tepat untuk persoalan tersebut
	15	Dapat mensubtitusikan objek-objek dalam soal kedalam rumus yang benar
	20	Dapat menghitung dan mendapatkan hasil perhitungan yang benar dan tepat.

Nomor 10

Indikator Komunikasi Matematis	Skor	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.</li> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika</li> </ul>	0	Tidak ada jawaban
	2	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita namun belum bisa mengubah kedalam simbol matematika
	4	Dapat menentukan dan menuliskan objek-objek dalam soal cerita dan bisa mengubah kedalam simbol matematika
	10	Dapat menentukan rumus yang tepat untuk persoalan tersebut
	15	Dapat mensubtitusikan objek-objek dalam soal kedalam rumus yang benar
	20	Dapat menghitung dan mendapatkan hasil perhitungan yang benar dan tepat.

Perhitungan Nilai Uji Coba *Posttest* Kemampuan Komunikasi  
Matematis

Nomor Soal	Total Skor
1	20
2	20
3	20
4	20
5	20
6	20
7	20
8	20
9	20
10	20

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Jawaban Siswa}}{2}$$

Lampiran 6

KUNCI JAWABAN UJI COBA POSTTEST  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

No	Jawaban	Skor	Indikator
1	<p>Diketahui:  <math>a = 5</math>  <math>b = 6</math>  Ditanya:  a. <math>a = \dots ?</math>  b. <math>b = \dots ?</math>  c. <math>U_n = \dots ?</math>  Jawab:  a. <math>U_1 = a = 5</math>  b. <math>b = U_n - U_{n-1} = U_2 - U_1 = 11 - 5 = 6</math>  c. <math>U_n = a + (n - 1)b</math>  <math>= 5 + (n - 1)6</math>  <math>= 5 + 6n - 6</math>  <math>= 6n - 1</math></p>	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.</li> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> </ul>
2	<p>Diketahui:  <math>a = 3</math>  <math>U_4 = 24</math>  <math>U_{10} = \dots ?</math>  Jawab :  Kita cari dulu beda dari barisan aritmatika</p> $U_4 = 24$ $\Leftrightarrow 3 + (4 - 1)b = 24$ $\Leftrightarrow 3 + (3)b = 24$ $\Leftrightarrow 3b = 24 - 3$ $\Leftrightarrow 3b = 21$ $\Leftrightarrow b = \frac{21}{3}$	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.</li> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> </ul>

	$\leftrightarrow \quad b = 7$ <p>Didapatkan beda dari barisan aritmatika tersebut adalah 7, kemudian disubstitusikan ke rumus <math>U_n</math></p> $U_n = a + (n - 1)b$ $U_{10} = 3 + (10 - 1)7$ $= 3 + 9 \times 7$ $= 3 + 63$ $= 66$ <p>Jadi, suku ke-10 dari barisan aritmatika tersebut adalah 66.</p>		
3	<p>Diketahui:</p> $a = 5$ $b = U_n - U_{n-1} = U_2 - U_1 = 7 - 5 = 2$ Ditanya : $S_8 = \dots ?$ Jawab : $S_n = \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b)$ $S_8 = \frac{1}{2}8((2 \times 5) + (8 - 1)2)$ $= 4(10 + (7 \times 2))$ $= 4(10 + 14)$ $= 4 \times 24$ $= 96$ <p>Jadi, jumlah 8 suku pertama dari deret aritmatika tersebut adalah 96.</p>	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.</li> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> </ul>
4	<p>Diketahui:</p> $a = \frac{1}{2}$ $r = \frac{U_n}{U_{n-1}} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$ Ditanya: $U_{10} = \dots ?$	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.</li> </ul>

	<p>Jawab:</p> $  \begin{aligned}  U_{10} &= a r^{n-1} \\  &= \frac{1}{2} \times 2^{10-1} \\  &= \frac{1}{2} \times 2^9 \\  &= \frac{1}{2} \times 512 \\  &= 256  \end{aligned}  $ <p>Jadi, suku ke-10 dari barisan tersebut adalah 256.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> </ul>
5	<p>Diketahui:  a= 1 kuintal = 100 kg  b= 10 kg  2 tahun = 24 bulan  n = 24 : 4 = 6  Ditanya:  U<sub>6</sub>=...?  Jawab:  <math display="block">  \begin{aligned}  U_n &amp;= a + (n - 1)b \\  U_6 &amp;= 100 + (6 - 1)10 \\  &amp;= 100 + (5)10 \\  &amp;= 100 + 50 \\  &amp;= 150  \end{aligned}  </math> <p>Jadi, hasil panen Pak Jojo pada akhir tahun 2019 adalah 150 kg.</p> </p>	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.</li> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke</li> </ul>

			dalam ide matematika
6	<p>Diketahui:  <math>a = 1</math> kuintal = 100 kg  <math>b = 10</math> kg  1 tahun = 12 bulan  <math>n = 12 : 4 = 3</math>  Ditanya:  <math>S_3 = \dots?</math>  Jawab:  <math display="block">S_n = \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b)</math> <math display="block">S_3 = \frac{1}{2} \times 3 \times ((2 \times 100) + (3 - 1)10)</math> <math display="block">= \frac{1}{2} \times 3 \times (200 + (2 \times 10))</math> <math display="block">= \frac{1}{2} \times 3 \times (200 + 20)</math> <math display="block">= \frac{1}{2} \times 3 \times 220</math> <math display="block">= 3 \times 110</math> <math display="block">= 330</math></p> <p>Jadi, jumlah panen Pak Jojo selama 1 tahun sebanyak 330 kg.</p>	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.</li> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika</li> </ul>
7	<p>Diketahui:  <math>S_7 = 175000</math>  <math>b = -5000</math>  <math>u_3 = 30000</math>  Ditanya:  <math>u_5 = \dots?</math>  Jawab:  Kita cari dulu suku pertama (<math>a</math>)  <math>S_7 = 175000</math></p>	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau</li> </ul>

	$\leftrightarrow \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b) = 175000$ $\leftrightarrow \frac{1}{2}7((2a) + (7 - 1) \times (-5000)) = 175000$ $\leftrightarrow \frac{1}{2}7(2a + (6 \times (-5000))) = 175000$ $\leftrightarrow \frac{1}{2}7(2a - 30000) = 175000$ $\leftrightarrow (2a - 30000) = \frac{2}{7}(175000)$ $\leftrightarrow (2a + 30000) = 50000$ $\leftrightarrow 2a = 50000 + 30000$ $\leftrightarrow 2a = 80000$ $\leftrightarrow a = \frac{80000}{2}$ $\leftrightarrow a = 40000$ <p>Kemudian substitusikan <math>a</math> kedalam rumus <math>u_5</math></p> $U_n = a + (n - 1)b$ $U_5 = 40000 + ((5 - 1)(-5000))$ $= 40000 + (4(-5000))$ $= 40000 - 20000$ $= 20000$ <p>Jadi, kebutuhan Tata pada hari ke 5 membutuhkan biaya Rp 20000</p>		<p>simbol matematika.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika</li> </ul>
8	<p>Diketahui:  <math>a = 10</math>  <math>r = 2</math>  Ditanya:  <math>U_5 = \dots?</math>  Jawab:</p> $U_n = a r^{n-1}$ $U_5 = 10 \times 2^{5-1}$ $= 10 \times 2^4$ $= 10 \times 16$	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.</li> </ul>

	<p style="text-align: center;"><b>= 160</b></p> <p>Jadi, banyak pelanggan Bu Lala pada hari ke-5 adalah 160 pelanggan.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika</li> </ul>
9	<p>Diketahui:  <math>a = 10</math>  <math>r = 2</math>  Ditanya:  <math>S_7 = \dots?</math>  Jawab:</p> $S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$ $S_7 = \frac{10(2^7 - 1)}{2 - 1}$ $= \frac{10(128 - 1)}{1}$ $= 10(127)$ $= 1270$ <p>Jadi, jumlah pelanggan Bu Lala selama seminggu pertama adalah 1270 pelanggan</p>	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.</li> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan</li> </ul>

			diagram ke dalam ide matematika
10	<p>Diketahui:  <math>U_2 = 4</math>  <math>U_4 = 16</math>  Ditanya:  <math>S_4 = \dots?</math>  Jawab:  Kita cari dulu rasio dari barisan geometri tersebut</p> $\frac{u_2}{u_4} = \frac{4}{16}$ $\leftrightarrow \frac{ar^{2-1}}{ar^{4-1}} = \frac{4}{16}$ $\leftrightarrow \frac{ar^1}{ar^3} = \frac{16}{4}$ $\leftrightarrow \frac{r}{r^3} = \frac{4}{16}$ $\leftrightarrow \frac{1}{r^2} = \frac{1}{4}$ $\leftrightarrow \frac{1}{r} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ $\leftrightarrow \frac{1}{r} = \frac{1}{2}$ $\leftrightarrow r = 2$ <p>Kemudian kita cari suku pertama</p> $r = \frac{u_2}{u_1}$ $\leftrightarrow 2 = \frac{4}{u_1}$ $\leftrightarrow u_1 = \frac{4}{2}$ $\leftrightarrow u_1 = 2$	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika</li> <li>• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.</li> <li>• Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.</li> <li>• Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika</li> </ul>

Kemudian kita substitusikan r dan a  
kedalam rumus  $S_4$

$$S_4 = \frac{2(2^4 - 1)}{2 - 1}$$

$$S_4 = \frac{2(16 - 1)}{2 - 1}$$

$$= \frac{2(15)}{1}$$

$$= 30$$

Jadi, panjang tali Sasa semula adalah  
30cm.

*Lampiran 7*

DAFTAR NILAI KELAS UJI COBA INSTRUMEN POSTTEST

No	Nama	Kode	Nilai
1	Abdul Rozzaq	UC1	45,5
2	Abiyyu Sakha Ramadhani	UC2	25
3	Achmad Fais Setiawan	UC3	74,5
4	Ahmad Ghifaril Afkar	UC4	93
5	Ahmad Zidhan Ilmana	UC5	79,5
6	Ardilla Yustika Salsabila	UC6	79,5
7	Chilwa Mabrurotull Layyinah	UC7	70
8	Evelyn Nadya Zufarisa	UC8	87
9	Falih Nugrahanto	UC9	88
10	Farah Syifa Fadhila	UC10	68,5
11	Habiba Lutfiyah	UC11	82
12	Hanifah Tuffahati	UC12	71
13	Indah Nur Safira	UC13	64
14	Kaflada Salma	UC14	89,5
15	Kharisma Nurul Hidayah	UC15	25
16	Lisya Aiza Turrughana	UC16	25
17	Muhammad Ilham Akbar	UC17	63,5

18	Muhammad Iqbal Fathoni	UC18	80,5
19	Muhammad Nailal Hana	UC19	59,5
20	Muhammad Zidan Maali	UC20	63,5
21	Naella Irsyadiyahatun Nadia	UC21	83
22	Nisrina Nurviani Putri	UC22	97
23	Noviana Fitriyaningsih	UC23	89
24	Nur Fadhila Sari	UC24	83,5
25	Putro Samudro	UC25	83
26	Rahmadinda Maharani Nugroho	UC26	93,5
27	Rima Amalia Saida	UC27	59
28	Salma Amelia	UC28	37,5
29	Selvi Nur Herrina	UC29	95,5
30	Sherly Zulfa Suraya	UC30	82
31	Tiffa Kusuma Dewi	UC31	84
32	Widiya Astuti Ningrum	UC32	88,5
33	Wihda Niswal Farah Almubarok	UC33	77,5
34	Yayan Shanty Ratna Pratiwi	UC34	91,5
35	Zulia Fatimah Azzahra	UC35	88

Lampiran 8:

ANALISIS VALIDITAS BUTIR SOAL POSTTEST  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

NO	NAMA	NOMER SOAL										JUMLAH	NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	UC-1	8	17	17	15	1	1	10	17	2	3	91	45.5
2	UC-2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	25
3	UC-3	15	19	17	17	19	19	2	17	19	5	149	74.5
4	UC-4	20	15	19	19	19	17	19	19	19	20	186	93
5	UC-5	15	19	17	12	19	18	13	19	17	10	159	79.5
6	UC-6	29	19	20	5	19	5	19	19	19	5	159	79.5
7	UC-7	19	18	18	18	4	4	19	18	4	18	140	70
8	UC-8	20	19	15	19	5	18	20	19	19	20	174	87
9	UC-9	20	19	19	17	19	17	10	19	17	19	176	88
10	UC-10	19	19	19	19	7	18	9	19	4	4	137	68.5
11	UC-11	20	15	19	19	19	18	19	15	15	5	164	82
12	UC-12	15	17	17	17	10	17	10	17	17	5	142	71
13	UC-13	19	18	16	18	5	5	19	4	16	8	128	64
14	UC-14	20	15	17	17	19	17	19	19	17	19	179	89.5
15	UC-15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	25
16	UC-16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	25
17	UC-17	14	16	16	16	7	18	4	16	16	4	127	63.5
18	UC-18	19	18	14	18	16	4	19	18	16	19	161	80.5
19	UC-19	19	18	16	16	4	4	4	18	16	4	119	59.5
20	UC-20	15	17	17	17		17	5	17	17	5	127	63.5
21	UC-21	19	19	17	19	19	17	8	19	19	10	166	83
22	UC-22	20	20	20	20	15	19	20	20	20	20	194	97
23	UC-23	19	19	19	19	19	7	19	19	19	19	178	89
24	UC-24	19	18	18	18	4	18	18	18	18	18	167	83.5
25	UC-25	20	19	19	19	19	19	8	19	19	5	166	83
26	UC-26	19	18	18	18	19	19	19	19	19	19	187	93.5
27	UC-27	20	15	19	5	7	5	10	8	19	10	118	59
28	UC-28	9	9	9	9	4	4	4	9	9	9	75	37.5
29	UC-29	20	15	19	19	19	20	20	20	19	20	191	95.5
30	UC-30	20	19	19	19	19	17	8	19	19	5	164	82
31	UC-31	19	18	5	18	18	18	18	18	18	18	168	84
32	UC-32	20	19	19	19	19	19	5	19	19	19	177	88.5
33	UC-33	18	4	18	18	18	7	18	18	18	18	155	77.5
34	UC-34	20	19	19	15	20	10	20	20	20	20	183	91.5
35	UC-35	20	20	17	20	19	10	10	20	20	20	176	88
	r hitung	0.841	0.700	0.716	0.744	0.736	0.621	0.612	0.829	0.781	0.656		
	r tabel	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283		
		valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid		

## Lampiran 9

### PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL POSTTEST UJI COBA

#### Rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

#### Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara X dan Y

N = jumlah responden

$\sum XY$  = Jumlah hasil perkalian antara skor X dan skor Y

$\sum X$  = Jumlah seluruh skor X

$\sum Y$  = Jumlah seluruh skor Y

#### Kriteria:

Jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir soal dikatakan valid

#### Perhitungan:

Contoh perhitungan validitas pada butir soal instrument kemampuan komunikasi matematis nomor 1. Untuk butir soal selanjutnya dihitung dengan cara yang sama.

No	Kode	Skor Butir Soal (X)	Total Skor (Y)	$X^2$	$Y^2$	XY
1	UC1	8	91	64	8281	728
2	UC2	5	50	25	2500	250
3	UC3	15	149	225	22201	2235
4	UC4	20	186	400	34596	3720
5	UC5	15	159	225	25281	2385
6	UC6	29	159	841	25281	4611
7	UC7	19	140	361	19600	2660
8	UC8	20	174	400	30276	3480
9	UC9	20	176	400	30976	3520
10	UC10	19	137	361	18769	2603
11	UC11	20	164	400	26896	3280
12	UC12	15	142	225	20164	2130
13	UC13	19	128	361	16384	2432
14	UC14	20	179	400	32041	3580
15	UC15	5	50	25	2500	250
16	UC16	5	50	25	2500	250
17	UC17	14	127	196	16129	1778
18	UC18	19	161	361	25921	3059
19	UC19	19	119	361	14161	2261
20	UC20	15	127	225	16129	1905
21	UC21	19	166	361	27556	3154
22	UC22	20	194	400	37636	3880
23	UC23	19	178	361	31684	3382
24	UC24	19	167	361	27889	3173
25	UC25	20	166	400	27556	3320
26	UC26	19	187	361	34969	3553
27	UC27	20	118	400	13924	2360
28	UC28	9	75	81	5625	675

29	UC29	20	191	400	36481	3820
30	UC30	20	164	400	26896	3280
31	UC31	19	168	361	28224	3192
32	UC32	20	177	400	31329	3540
33	UC33	18	155	324	24025	2790
34	UC34	20	183	400	33489	3660
35	UC35	20	176	400	30976	3520
Jumlah		603	5133	1129 1	80884 5	9441 6

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{(35 \times 94416) - (603 \times 5133)}{\sqrt{[(35 \times 11291) - 603^2][(35 \times 808845) - 5133^2]}}$$

$$r_{xy} = 0,841$$

Pada taraf signifikansi 0,05 dengan N=35, diperoleh  $r_{tabel} = 0.334$ , karena  $r_{tabel} > r_{hitung}$  maka disimpulkan bahwa butir soal tersebut valid.

Lampiran 10

UJI RELIABILITAS SOAL POSTTEST UJI COBA  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

NO	KODE	NOMER SOAL										X	X <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	UC-1	8	17	17	15	1	1	10	17	2	3	91	8281
2	UC-2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	2500	
3	UC-3	15	19	17	17	19	19	2	17	19	149	22201	
4	UC-4	20	15	19	19	19	17	19	19	20	186	34596	
5	UC-5	15	19	17	12	19	18	13	19	17	159	25281	
6	UC-6	29	19	20	5	19	5	19	19	5	159	25281	
7	UC-7	19	18	18	18	4	4	19	18	4	140	19600	
8	UC-8	20	19	15	19	5	18	20	19	19	174	30276	
9	UC-9	20	19	19	17	19	17	10	19	17	176	30976	
10	UC-10	19	19	19	19	7	18	9	19	4	137	18769	
11	UC-11	20	15	19	19	19	18	19	15	15	164	26896	
12	UC-12	15	17	17	17	10	17	10	17	17	142	20164	
13	UC-13	19	18	16	18	5	5	19	4	16	8	128	16384
14	UC-14	20	15	17	17	19	17	19	19	17	179	32041	
15	UC-15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	2500	
16	UC-16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	2500	
17	UC-17	14	16	16	16	7	18	4	16	16	4	127	16129
18	UC-18	19	18	14	18	16	4	19	18	16	19	161	25921
19	UC-19	19	18	16	16	4	4	18	16	4	119	14161	
20	UC-20	15	17	17	17	17	5	17	17	5	127	16129	
21	UC-21	19	19	17	19	19	17	8	19	19	10	166	27556
22	UC-22	20	20	20	20	15	19	20	20	20	194	37636	
23	UC-23	19	19	19	19	19	7	19	19	19	178	31684	
24	UC-24	19	18	18	18	4	18	18	18	18	167	27889	
25	UC-25	20	19	19	19	19	19	8	19	19	5	166	27556
26	UC-26	19	18	18	18	19	19	19	19	19	187	34969	
27	UC-27	20	15	19	5	7	5	10	8	19	10	118	13924
28	UC-28	9	9	9	9	4	4	4	9	9	9	75	5625
29	UC-29	20	15	19	19	19	20	20	20	19	20	191	36481
30	UC-30	20	19	19	19	19	17	8	19	19	5	164	26896
31	UC-31	19	18	5	18	18	18	18	18	18	168	28224	
32	UC-32	20	19	19	19	19	19	5	19	19	177	31329	
33	UC-33	18	4	18	18	18	7	18	18	18	155	24025	
34	UC-34	20	19	19	15	20	10	20	20	20	183	33489	
35	UC-35	20	20	17	20	19	10	10	20	20	176	30976	
varians		25.77633	20.90122	19.79265	23.5298	45.78633	41.49714	40.2449	23.63265	30.2449	46.33959	5133	808845
jumlah varians		317.7455											
variens tota		1601.54											
koefisien		0.890667											
r tabel		0.283											
kesimpulan		reliabel											

## Lampiran 11

### PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL POSTTEST UJI COBA

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$$

Keterangan:

$r_{11}$	= Koefisien reliabilitas
$n$	= Banyak butir soal
1	= Bilangan konstanta
$\sum S_i^2$	= Jumlah varians butir
$S_t^2$	= Varians total

Kriteria:

Soal reliabel apabila  $r_{11} > r_{tabel}$ .

Perhitungan:

$$S_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N} = \frac{808845 - \frac{26347689}{35}}{35} = 1601,5$$

$$\sum S_i^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2 + S_7^2 + S_8^2 \\ + S_9^2 + S_{10}^2$$

$$\sum S_i^2 = 25,77632653 + 20,90122449 + 19,79265306 \\ + 23,52979592 + 45,78633 + 41,49714 \\ + 40,2449 + 23,63265 + 30,2449 \\ + 46,33959 = 317,75$$

Maka, realibilitasnya sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{10-1}\right)\left(1 - \frac{317,75}{1601,5}\right) = 0,8907$$

Pada taraf signifikansi 0,05 dengan N=35 diperoleh  $r_{tabel} = 0,283$  karena  $r_{11} > r_{tabel}$ , maka disimpulkan bahwa soal uji coba tersebut reliabel.

Lampiran 12:

UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA POSTTEST  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

NO	KODE	NOMER SOAL										X	X <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	UC-1	8	17	17	15	1	1	10	17	2	3	91	8281
2	UC-2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	2500	
3	UC-3	15	19	17	17	19	19	2	17	19	149	22201	
4	UC-4	20	15	19	19	19	17	19	19	19	186	34596	
5	UC-5	15	19	17	12	19	18	13	19	17	159	25281	
6	UC-6	29	19	20	5	19	5	19	19	19	159	25281	
7	UC-7	19	18	18	18	4	4	19	18	4	140	19600	
8	UC-8	20	19	15	19	5	18	20	19	19	174	30276	
9	UC-9	20	19	19	17	19	17	10	19	17	176	30976	
10	UC-10	19	19	19	19	7	18	9	19	4	137	18769	
11	UC-11	20	15	19	19	19	18	19	15	15	164	26896	
12	UC-12	15	17	17	17	10	17	10	17	17	142	20164	
13	UC-13	19	18	16	18	5	5	19	4	16	128	16384	
14	UC-14	20	15	17	17	19	17	19	19	17	179	32041	
15	UC-15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	2500	
16	UC-16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	2500	
17	UC-17	14	16	16	16	7	18	4	16	16	127	16129	
18	UC-18	19	18	14	18	16	4	19	18	16	161	25921	
19	UC-19	19	18	16	16	4	4	4	18	16	119	14161	
20	UC-20	15	17	17	17	17	5	17	17	5	127	16129	
21	UC-21	19	19	17	19	19	17	8	19	19	166	27556	
22	UC-22	20	20	20	20	15	19	20	20	20	194	37636	
23	UC-23	19	19	19	19	19	7	19	19	19	178	31684	
24	UC-24	19	18	18	18	4	18	18	18	18	167	27889	
25	UC-25	20	19	19	19	19	19	8	19	19	166	27556	
26	UC-26	19	18	18	18	19	19	19	19	19	187	34969	
27	UC-27	20	15	19	5	7	5	10	8	19	118	13924	
28	UC-28	9	9	9	9	4	4	4	9	9	75	5625	
29	UC-29	20	15	19	19	19	20	20	20	19	191	36481	
30	UC-30	20	19	19	19	19	17	8	19	19	164	26896	
31	UC-31	19	18	5	18	18	18	18	18	18	168	28224	
32	UC-32	20	19	19	19	19	19	5	19	19	177	31329	
33	UC-33	18	4	18	18	18	7	18	18	18	155	24025	
34	UC-34	20	19	19	15	20	10	20	20	20	183	33489	
35	UC-35	20	20	17	20	19	10	10	20	20	176	30976	
jumlah		603	564	563	549	445	441	440	570	540	418		
rata-rata		17.22857	16.11429	16.08571	15.68571	12.71429	12.6	12.57143	16.28571	15.42857	11.94286		
tingkat kesukaran		0.861429	0.805714	0.804286	0.784286	0.635714	0.63	0.628571	0.814286	0.771429	0.597143		
simpulan		mudah	mudah	mudah	mudah	sedang	sedang	sedang	mudah	mudah	sedang		

### Lampiran 13

## PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA POSTTEST

### Rumus:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{rata-rata}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

### Kriteria:

Tingkat Kesukaran	Kriteria
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

### Perhitungan:

Contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal uji coba *posttest* kemampuan komunikasi matematis pada nomor 1, butir soal selanjutnya dihitung dengan cara yang sama berdasarkan tabel analisis butir soal

Skor maksimal = 20

No	Kode	Skor
1	UC1	8
2	UC2	5
3	UC3	15
4	UC4	20
5	UC5	15
6	UC6	29
7	UC7	19
8	UC8	20
9	UC9	20

10	UC10	19
11	UC11	20
12	UC12	15
13	UC13	19
14	UC14	20
15	UC15	5
16	UC16	5
17	UC17	14
18	UC18	19
19	UC19	19
20	UC20	15
21	UC21	19
22	UC22	20
23	UC23	19
24	UC24	19
25	UC25	20
26	UC26	19
27	UC27	20
28	UC28	9
29	UC29	20
30	UC30	20
31	UC31	19
32	UC32	20
33	UC33	18
34	UC34	20
35	UC35	20
jumlah		603
rata-rata		17.22857

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{17.22867}{20} = 0,861429$$

Berdasarkan kriteria, disimpulkan bahwa soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran mudah.

Lampiran 14

UJI DAYA BEDA SOAL UJI COBA POSTTEST  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

NO	Kode	NOMER SOAL										TOTAL SKOR
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	UC-22	20	20	20	20	15	19	20	20	20	20	194
2	UC-29	20	15	19	19	19	20	20	20	19	20	191
3	UC-26	19	18	18	18	19	19	19	19	19	19	187
4	UC-4	20	15	19	19	19	17	19	19	19	20	186
5	UC-34	20	19	19	15	20	10	20	20	20	20	183
6	UC-14	20	15	17	17	19	17	19	19	17	19	179
7	UC-23	19	19	19	19	19	7	19	19	19	19	178
8	UC-32	20	19	19	19	19	19	5	19	19	19	177
9	UC-9	20	19	19	17	19	17	10	19	17	19	176
10	UC-35	20	20	17	20	19	10	10	20	20	20	176
11	UC-8	20	19	15	19	5	18	20	19	19	20	174
12	UC-31	19	18	5	18	18	18	18	18	18	18	168
13	UC-24	19	18	18	18	4	18	18	18	18	18	167
14	UC-21	19	19	17	19	19	17	8	19	19	10	166
15	UC-25	20	19	19	19	19	19	8	19	19	5	166
16	UC-11	20	15	19	19	19	18	19	15	15	5	164
17	UC-30	20	19	19	19	19	17	8	19	19	5	164
Jumlah		335	306	298	314	290	280	260	321	316	276	
Rata-rata		19.70588	18	17.52941	18.47059	17.05882	16.47059	15.29412	18.88235	18.58824	16.23529	
pA		0.985294	0.9	0.876471	0.923529	0.852941	0.823529	0.764706	0.944118	0.929412	0.811765	
18	UC-18	19	18	14	18	16	4	19	18	16	19	161
19	UC-5	15	19	17	12	19	18	13	19	17	10	159
20	UC-6	29	19	20	5	19	5	19	19	19	5	159
21	UC-33	18	4	18	18	18	7	18	18	18	18	155
22	UC-3	15	19	17	17	19	19	2	17	19	5	149
23	UC-12	15	17	17	17	10	17	10	17	17	5	142
24	UC-7	19	18	18	18	4	4	19	18	4	18	140
25	UC-10	19	19	19	19	7	18	9	19	4	4	137
26	UC-13	19	18	16	18	5	5	19	4	16	8	128
27	UC-17	14	16	16	16	7	18	4	16	16	4	127
28	UC-20	15	17	17	17		17	5	17	17	5	127
29	UC-19	19	18	16	16	4	4	4	18	16	4	119
30	UC-27	20	15	19	5	7	5	10	8	19	10	118
31	UC-1	8	17	17	15	1	1	10	17	2	3	91
32	UC-28	9	9	9	9	4	4	4	9	9	9	75
33	UC-2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
34	UC-15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
35	UC-16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
jumlah		268	258	265	235	155	161	180	249	224	142	
rata-rata		14.88889	14.33333	14.72222	13.05556	8.611111	8.944444	10	13.83333	12.44444	7.888889	
pB		0.744444	0.716667	0.736111	0.652778	0.430556	0.447222	0.5	0.691667	0.622222	0.394444	
Daya Beda		0.24085	0.183333	0.140359	0.270752	0.422386	0.376307	0.264706	0.252451	0.30719	0.41732	
kesimpulan		sedang	jelek	jelek	sedang	baik	sedang	sedang	sedang	sedang	baik	

Lampiran 15

PERHITUNGAN DAYA BEDA SOAL UJI COBA POSTTEST

Rumus:

$$DB = \frac{\bar{X}_{kelompok\ atas} - \bar{X}_{kelompok\ bawah}}{skor\ maksimum\ soal}$$

Kriteria:

Indeks Daya Beda	Kriteria
0,00 < DP < 0,20	Jelek
0,20 < DP < 0,40	Cukup
0,40 < DP < 0,70	Baik
0,70 < DP < 1,00	Sangat Baik

Perhitungan:

Contoh perhitungan daya beda pada butir soal instrumen kemampuan pemecahan masalah nomor 1, butir soal lainnya dihitung dengan cara yang sama berdasarkan tabel analisis butir soal.

Skor maksimum = 20

Kelompok Atas		
No	Kode	Skor
1	UC22	20
2	UC29	20
3	UC26	19
4	UC4	20
5	UC34	20
6	UC14	20
7	UC23	19
8	UC32	20

9	UC9	20
10	UC35	20
11	UC8	20
12	UC31	19
13	UC24	19
14	UC21	19
15	UC25	20
16	UC11	20
17	UC30	20
Jumlah		335
Rata-rata		19.70588

Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor
18	UC18	19
19	UC5	15
20	UC6	29
21	UC33	18
22	UC3	15
23	UC12	15
24	UC7	19
25	UC10	19
26	UC13	19
27	UC17	14
28	UC20	15
29	UC19	19
30	UC27	20
31	UC1	8
32	UC28	9
33	UC2	5

34	UC15	5
35	UC16	5
jumlah		268
rata-rata		14.88889

$$DB = \frac{\bar{X}_{kelompok\ atas} - \bar{X}_{kelompok\ bawah}}{skor\ maksimum\ soal} = \frac{19,70588 - 14,88889}{20} = 0,24085$$

Berdasarkan kriteria, daya beda 0,24085 termasuk daya beda dengan kriteria cukup.

## Lampiran 16

### DAFTAR NAMA DAN NILAI PAS (Penilaian Akhir Semester)

#### XI IIB

No	Nama	Nilai
1	Akhyar Abdul Jabbar	75
2	Alifia Aflatuz Zahra	70
3	Aril Musyadad	70
4	Arvian Putra Jarvia	75
5	Ayu Puspita Sari	70
6	Daniar Surya Kusuma Putra	80
7	Elok Wahyu Febriani	90
8	Elsa Briliana Azizah	75
9	Fauziyah Adawiyah	90
10	Firda Dina Rosyada	90
11	Honey Ramadhani	80
12	Marshela Candra Aulia Putri	75
13	Meysar Ananda Sabila	80
14	Mufti Aida Miladia Noor	75
15	Muhammad Akhtar Zamir	90
16	Najahatul Wafa	80
17	Nazwa Amelia Syufa	60
18	Nickyta Zakia Ariana Pamungkas	75
19	Nilna Fauziyya	85

#### XI MIA 1

No	Nama	Nilai
1	Adinda Nuriya Izdiana	82
2	Ainun Ni`mah	73
3	Ainy Inayati	85
4	Aisya Nurizzah Azzahra	75
5	Akmal Zaidan	72
6	Andhini Pramudita	84
7	Anetta Mutiara Radjiky	78
8	Azizah Nur Aulia	62
9	Bunga Handitya	60
10	Claudia Prameswari	72
11	Diska Malikhatu Zakiyah Nurin	60
12	Fatiha Nurul Izzati	84
13	Hana Shabrina Ardelia Utomo	77
14	Layyina Najwa Salma	66
15	Luluk Tazkia Kamila	78
16	Luqman Hakim Wicaksono	92
17	Mayfika Yusrina Miftahurrizqi	82
18	Mita Amelia	70
19	Muhammad Fauzi Hanif	65

20	Noor Farida	85
21	Nurul Khasanah	63
22	Rachmad Luthfi Firmansyah	80
23	Retno Roso Wulan	85
24	Sailin Nikhlah	84
25	Salma Annisa	84
26	Salmadina Mutiara Latifa	71
27	Sandy Aulia	80
28	Saniatun Naifah	75
29	Sherina Rahma Alya	75
30	Siti Maulida Zulaihah	64
31	Syaira Syahda Mukti	80
32	Syeila Laila Ahmad	60
33	Tsania Shidqi Adelia	72
34	Widya Sasmita	60
35	Zaniar Rosyida	70

20	Muhammad Nabil Dhiaulhaq	90
21	Muhammad Nailan Nabil	70
22	Nadiya Amrina Rosyada	82
23	Najwa Jasmine Mumtaza	85
24	Nasywa Azka Amelia	70
25	Naufal Faza Asyifa	92
26	Naura Karisma Syifana	78
27	Nora Abila Davanza	66
28	Putri Khilda Azzahro	70
29	Rafika Nur Hidayani	84
30	Rista Bela Anastasya	72
31	Sabrina Habibah Mutiara Islami	85
32	Sania Qotrun Nada	78
33	Thalia Dzakiyya El Nisa`	90
34	Yunita	87

XI MIA 2

No	Nama	Nilai
1	Abdullah Arief Hidayat	74
2	Ahmad Zivan Zaki Abadi	70
3	Andrea Elvananda Noerdiakto	70
4	Annisa Aulia Rahman	75
5	Atarrashid Khalafy Rahman	70
6	Aunila Fia Maulidiya	80
7	Dwi Firmalinda Rizqi Al Jannah	90
8	Eva Nor Rahmawati	75
9	Evrend Nibroos Almatino	90
10	Fitria Salma Yasmin	90
11	Hana Silvia Yuvinta	80
12	Hilmy Muhammad Al Qushayyi	75
13	Itsna Rihadatun Na`im	80
14	Madina Hayva Putri	71
15	Muhammad Abil Wildan Syachviar	90
16	Muhammad Arjul Huda	80
17	Muhammad Daffa Raihananda	81
18	Muhammad Fajar Agus Saputra	80
19	Muhammad Rafi Mahardika	85
20	Muhammad Tsani Ainul Khakim	70

XI MIA 3

No	Nama	Nilai
1	Adna Fika Zanzabilla	82
2	Afifatul Ulya	77
3	Almas Fauziyah	85
4	Amalia Sholikhah	75
5	Ananda Wahyu Drajat	75
6	Annisa Febrianti Syahdani Ra`uf	85
7	Annisa Nurul Hamidah	80
8	Annisa Ratna Salsabilla	82
9	Belvana Ryanda Putri	60
10	Diah Putri Sesilia	75
11	Ginaris Sekar Arum Pinasti	60
12	Ilma Athi`a	85
13	Isna Ayu Wulandari Arramadhan	77
14	Itsnatul Laila Agustin	70
15	Kartika Farah Kurniawati	80
16	Klara Ikhsanita Dewi	90
17	Lailatul Hikmah	82
18	Maulita Nabila Utami	70
19	Mohammad Imam Muzaki	65
20	Muhammad Rusydi Al Hakim	85

21	Muhammad Yusuf	63
22	Nabila Nafisatul Anisa Tasya	80
23	Najwa Awindya Rahman	85
24	Novita Elva Rahma	84
25	Qorri `Aina Putri	84
26	Savira Najwa Meilani	71
27	Shafa Noor Dwi Putranti	70
28	Sri Wahyuni	75
29	Sultan Muhammad Hafidha Arbi	75
30	Tatik Ilmiyati	64
31	Tiara Kusuma Dewi	65
32	Tsabita Hasina Artanti	61
33	Tsaniya Fauziyyah	72
34	Voleta Hasanatul Fi`al	76
35	Widyawati Ningsih	70

21	Najmia Husna Fatiha	70
22	Rafi Zufarul Fahd	82
23	Reza Airlangga	85
24	Richadatul Aisy Tsulisa Kahfi	70
25	Safrina Dini Azkia	85
26	Salis Afina Rahma	82
27	Sania Qurrotun Nada	69
28	Selma Habibah	70
29	Thaariq Kurnia Spama	65
30	Wildah Salma Atiqotulmaula	77

XI MIA 4

No	Nama	Nilai
1	Aisy Karima	81
2	Ajeng Lestari	86
3	Angel Triwilang Banuboro	78
4	Anisa Nurmaharani	76
5	Aprilla Ragil Argiyani	76
6	Arlan Naufal Fadhilarifna	83
7	Astry Dewi Setyaningrum	86
8	Cleverish Ravenka Putri	61
9	Ecca Lailatul Izza	83
10	Fadhil Erdya Qashmal	78
11	Fajar Ilham Prasetyo	71
12	Farel Zuvarul Luthfan	81
13	Fatya Mahsyha Haque	61
14	Fika `Izzaty Fidzla	61
15	Ghulam Ahmad	73
16	Himmatul Ulya Munawwaroh	91
17	Ilham Nuril Azhar	73
18	Laily Noviana Rahmawati	71
19	Lungid Lintang Nur Faizah	73
20	Maulinda Beta Rahmadani	91

XI MIA 5

No	Nama	Nilai
1	Ade Fidela Oryza Sativa	83
2	Ahmad Dzaky Harliansyah	88
3	Al May Yusuf Kurniawan	79
4	Alina Riska Musyahadah	75
5	Alvina Febri Damayanti	74
6	Anggita Radyaparamitha Arby	85
7	Diva Marsandha Sofiana Surya	84
8	Elfrida Zudit Sabrina	63
9	Fahmi Azhari As Sufi	84
10	Halimatus Sa`diyah	79
11	Hellena Najwa Zena Dafinta	73
12	Husna Amaliya Salsabila	68
13	Jesycca Anastasya Dywania	75
14	Khairul Ihwan Sulistiyanto	63
15	Lintang Isnandar	75
16	Marzandha Arinzka Irzamy	78
17	Moufyha Fattan Ghifara	75
18	Muhamad Naufal Mazidan	70
19	Muhammad Daffiin Fithriawan	74
20	Muhammad Khafidh Syahru Ramadhan	93

21	Muhamad Khoirul Anwar	71
22	Muhammad Habib Mudafiq	83
23	Muhammad Rio Febrian Maulana	86
24	Nadia Yosiani Naifah	70
25	Nahda Sharfina Ariqoh	91
26	Nur Maulida Sabila Istighfaroh	82
27	Rizqya Putri Sani Nurussolikhin	70
28	Salsa Nabila Isna Zuliana	71
29	Sri Hartati Setia Ningrum	82
30	Untsa Nailissyifa	68

21	Nafis Salsabila Enovega	69
22	Najwa Nabila Tsuroyya	68
23	Nala Nuhaejatun Nafisah	79
24	Nur Khulasoh Anadhifah	69
25	Radmila Hazni Sa`adatu Royyanah	89
26	Rahma Ijazul Haque	89
27	Salsabila Zahra Ashari	72
28	Syifana Qolbi Zain	73
29	Thalisa Nafisa Idya	84
30	Wildan Restu Ardani	79

XI MIA 6

No	Nama	Nilai
1	Achmad Fatih Binasrillah	81
2	Adibah Seila Nafaza	75
3	Ahmad Ijmal Al Farrosi	87
4	Andira Ummutaqiyah	75
5	Annisa Salma Rosyada	75
6	Arisa Fatma Natsa	63
7	Bintang Fadell Ananda	81
8	Dea Yashinta Amalia	81
9	Deni Erma Rizqiani	63
10	Dzulfahmi Dzakia Ahmad	75
11	Elysia Khusna Ardianti	63
12	Failasufa Abil Najwa	87
13	Falikh Sholakhuddin Naya	75
14	Fellicia Mahdina Septilya	69
15	Herfiza Silmi Kaffa	81
16	Irfan Hasya Fatkhullah	93
17	Kayyis Elya Salsabila	81
18	Keysha Alifa Shyfani Azzahra	69
19	Laila Diah Septiana	63
20	Muhammad Jafier Irhab	93
21	Muhammad Rizqa Salas	70
22	Nadia Nur Nisrina	85

XI MIA 7

No	Nama	Nilai
1	Ahmad Husein Ali	78
2	Ainun Hisyam Faruq	72
3	Alfa Arsyad Umam	84
4	Arfian Ahmad Rosyid	72
5	Daffa Syarif Setiyadi	72
6	Difara Aurelia Risnanthea	84
7	Dini Fitrotun Jamil	80
8	Diskha Almas Rona	60
9	Eisya Ash- Shiddieqy Azra	60
10	Elhana Zuqriya	66
11	Fidela Zayyan Nabila	60
12	Hanif Dhiya `Ulhaq	60
13	Itsna Naimah	77
14	Laily Syahda Ismoyo Putri	70
15	Maulina Nur Laila	80
16	Meilani Putri Salshabila	92
17	Miftahul Falah	82
18	Muhammad Afif Azami	70
19	Muhammad Daffa Kuspratama	82
20	Muhammad Hilal Maftuh	92
21	Muhammad Isa Musa	70
22	Muhammad Nabilul Makarim	82

23	Nadjwa Dana Amalia	69
24	Nafisatul Khusna	73
25	Randi Ilham Rahmandita	95
26	Roisatul Masruroh	81
27	Safa`atu Nurussa`adah	63
28	Yassirli Nikma Rizkiya	69
29	Yudhistira Abrory	87
30	Zahra Nisrina Dahlan	75

23	Muhammad Zada Syukron	85
24	Nailul Muna	70
25	Nihayatul Mardliyah	92
26	Nisrina Nada	82
27	Rafi Maulana	69
28	Rahma Nazila Najwallayali	70
29	Rida Athifa	85
30	Sabrina Putri Difanisa	77
31	Salsa Fathiyah Hanim	85
32	Syifaul Linnas Salsabila	80
33	Valencia Dika Virgani	90
34	Wida Almia Destiyani	87

XI IIS 1

No	Nama	Nilai
1	Achmad Aulia Firdaus	79
2	Adinda Ariyani	74
3	Ahmad Zidan Ilham Maulana	84
4	Ailsa Ahnaf Salsabila	74
5	Amellia Faristine	73
6	Anggi Fatmawati	84
7	Annisa Wahyuningsih	82
8	Berliani Rahmaniah	79
9	Citra Pratiwi	85
10	Dewi Nizaroh	75
11	Etana Sabilladevi	75
12	Fadliya Chotimatul Afri Kartinita	85
13	Farras Narendra Fata	65
14	Fatih Sigid Ardiarsa	82
15	Hamidatul Mustami`ah	79
16	Hanifa Aqil	75
17	Izza Nurul Imada	60
18	Keisha Nabiila Endriani	85
19	Laily Rachma Handayani	65
20	Lathifah Nabilla Irsyidiyah	70
21	Malika Zakia Putri	65

XI IIS 2

No	Nama	Nilai
1	Abdil Tsabitha Hasnalisha Az-Zahra	74
2	Ade Ferdiansyah	82
3	Adelia Azzahra	72
4	Anisya Dwi Deviyanti	72
5	Asnav Farouq Nugroho	82
6	Bela Noor Azizah	82
7	Dewi Mahira Hidayah	77
8	Faurina Nadya Salsabila	85
9	Fawwaz Atalla Sa`dan	75
10	Fieky Nusrotul Aulia	75
11	Hanna Auliani Fauziah	85
12	Izzun Ahlina	65
13	Julia Noviani	82
14	Karomatus Sadiyah	59
15	Khanif Nu`man Naufa	75
16	La`ili Farida Alfu Laila	60
17	Linda Nurul Amaliyah	85
18	Luthfila Evita Hapsari	65
19	Moh Himawan Hilmi	70
20	Mu`ad Eka Faza	65
21	Muhamad Firdaus Daniel Wildan	78

22	Millati Azka	64
23	Muhammad Fathoni Wietya Nugraha	90
24	Mukhamad Aji Ikhwanul Yunus	69
25	Nabila Anasera Kay	82
26	Nadia Fika Hana	90
27	Nailal Muna	70
28	Nefira Febriyanti Sugiarto	62
29	Putri Fatimah Azzahro	85
30	Qolbun Salim	74
31	Riska Narulita	90
32	Ryan Candra Andika Putra	84
33	Sabrina Fauzi Prameswari	69
34	Saylin Nichlah	70
35	Seifi Tiyaningsih	69
36	Valentino Maulana Al- Hakim	79

22	Muhammad Abdullah Salam	89
23	Muhammad Kahvi Khakam Syah	73
24	Muhammad Na`il Ramadhan	89
25	Muhammad Nauval Hasan	89
26	Muhammad Sauki Futaki Wahid	73
27	Nur Rahmawati	63
28	Saidah Pangestu Fitriya	89
29	Savina Khoirun Nisa`	73
30	Syaiful Annam Nazarudin	89
31	Thalita Najwa Camila	89
32	Ulya Rahma Harisa	73
33	Zafira Carissa Ashari	73
34	Zidni Falah	68

XI IIS 3

No	Nama	Nilai
1	Adiba Silmiyati	75
2	Aleyda Alya Safira	83
3	Alifia Rahma Hidayanti	73
4	Aliza Dwi Fatika Sari	73
5	Amanda Fitriani Eka Putri	83
6	Aura Nilam Amalia	83
7	Cindy Arfa Melia	78
8	Cleo Brilliani Putri As`ari	86
9	Dewi Fatimah Hidayah	76
10	Fakhriya Zahra Hirmawan	76
11	Faradilla Azka Rida	86
12	Farandika Nanda Pratama	66
13	Farras Efriel Muhammad	83
14	Maula Zahrotul Miska	60
15	Moh Naufal Helma Ar Robbani	76
16	Muhammad Abdul Rouf	61
17	Muhammad Fahrial Setiawan	86
18	Muhammad Ulil Albab	66
19	Mutiara Wardati	71
20	Nadia Sheila Majid	66
21	Nazalina Tsamrotul Fikriyah	80
22	Nisrina Salwa Maharani	90
23	Nor Laili Purnama Yunita	70
24	Nur Saylal Hidayah	83

XI IIK

No	Nama	Nilai
1	Ahmad Abidin	81
2	Ahmad Mikhdamun Nadhif	71
3	Ahmad Wildan Jauza`i	71
4	Ana Rizqia Putri	81
5	Arif Abdullah	81
6	Audrey Olivia Prasetyo	76
7	Daffa Olivia Rahma	84
8	Dina Silma Mufida	74
9	Diviena Thalsa Anjuma	74
10	Khalimatus Sa`diyyah	84
11	Kofifah Tiara Pramuditha	64
12	Lathifatun Ni`mah	81
13	Maslikhatun Nimah	59
14	Maula Dwi Nastrilia	74
15	Mazaya `Auni	59
16	Mia Fauziah	84
17	Mina Sakinah	64
18	Mohammad Ilham Nadlifuddin	69
19	Muhammad Akbarul Falah	64
20	Muhammad Gibran Vitra Al Ardhan	68
21	Nabela Ayundita Jazila	89
22	Nabila Nailil Muna	78
23	Nadia Aprilia Putri	83
24	Najwa Multahada	89

25	Nur Saylil `Inayah	90
26	Qorina Rayza Azzahra	71
27	Rendy Tri Yulianto	85
28	Rifa Qothrun Nada	86
29	Rosa Nurbaity	71
30	Sabeela Mustaqimah	75
31	Soraya Bulan Salsabilla	83
32	Syavia Arva Raissa	70
33	Tsania Zakiiyyatun Nisa`	71
34	Wafiq Pramudea	64
35	Zulfan Hasib Ilmi	66

25	Nauratul Widad Riyantina	73
26	Nur Tazkiya Nafsi	78
27	Nur Ulayatun Nida	89
28	Revaldo Nurramadhani	73
29	Selvi Amalia	89
30	Shonia Kamila	83
31	Tri Andita Noviana	72
32	Zakiiyyatul Ulfah	73

Lampiran 17

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI IIB

Hipotesis

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

$H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 90

Nilai minimal = 60

Rentang nilai (R) = 30

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 35 = 6,095 = 6$

Panjang Kelas (P) = 5

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI IIB

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
60	-	65	5	62.5	3906.25	312.5	19531.25
66	-	70	6	68	4624	408	27744
71	-	75	8	73	5329	584	42632
76	-	80	7	78	6084	546	42588
81	-	85	5	83	6889	415	34445
86	-	90	4	88	7744	352	30976
Jumlah			35	452.5	34576.25	2617.5	197916.3

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2546,5}{35} = 73,371$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(35 \times 1857570,8) - (2617,5)^2}{35(35-1)} \\ &= 74,5932 \\ S &= 8,6367 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI IIB

No	Kelas	Bk	Z <sub>i</sub>	P(Z <sub>i</sub> )	Luas	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60 – 65	59.5	-1.95345	0.525383	0.078679	5	2.753748	1.832
2	66 – 70	65.5	-1.25874	0.604062	0.144247	6	5.048662	0.179
3	71 – 75	70.5	-0.67982	0.748309	0.211507	8	7.402729	0.048
4	76 – 80	75.5	-0.1009	0.959816	0.223868	7	7.835372	0.089
5	81 – 85	80.5	0.478024	1.183684	0.171048	5	5.986695	0.163
6	86 – 90	85.5	1.056946	1.354732	0.094334	4	3.301706	0.148
Jumlah		90.5	1.635869	1.449066		35	32.32891	2.459
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

Z<sub>i</sub> =  $\frac{Bk - \bar{X}}{S}$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = P(Z<sub>i</sub>) - P(Z<sub>2</sub>)

E<sub>i</sub> = Luas Daerah N

O<sub>i</sub> = f<sub>i</sub>

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 2,459$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 18

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 1

Hipotesis

H<sub>0</sub> : Data berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

H<sub>0</sub> diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 92

Nilai minimal = 60

Rentang nilai (R) = 32

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 34 = 6,054 = 6$

Panjang Kelas (P) = 5,333

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI MIA 1

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
60	-	65	4	62.5	3906.25	250	15625
66	-	71	6	68.5	4692.25	411	28153.5
72	-	77	6	74.5	5550.25	447	33301.5
78	-	83	7	80.5	6480.25	563.5	45361.75
84	-	89	7	86.5	7482.25	605.5	52375.75
90	-	94	4	92	8464	368	33856
Jumlah			34	464.5	36575.25	2645	208673.5

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2645}{34} = 76,941$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{34 \times 208673,5 - (2645)^2}{34(34-1)} \\ &= 84,4207 \\ S &= 9,1881 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI MIA 1

No	Kelas	Bk	Z <sub>i</sub>	P(Z <sub>i</sub> )	Luas	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60 – 65	59.5	-1.89824	0.528832	0.077693	4	2.641568	0.699
2	66 – 71	65.5	-1.24522	0.606525	0.170333	6	5.791322	0.008
3	72 – 77	71.5	-0.5922	0.776858	0.247391	6	8.41128	0.691
4	78 – 83	77.5	0.060821	1.024249	0.238088	7	8.095003	0.148
5	84 – 89	83.5	0.713841	1.262337	0.151828	7	5.162165	0.654
6	90 – 94	89.5	1.366862	1.414166	0.057835	4	1.966389	2.103
Jumlah		94.5	1.911045	1.472001		34	32.06773	4.303
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

Z<sub>i</sub> =  $\frac{Bk - \bar{X}}{S}$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = P(Z<sub>i</sub>) - P(Z<sub>2</sub>)

E<sub>i</sub> = Luas Daerah N

O<sub>i</sub> = f<sub>i</sub>

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 4,303$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 19

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 2

Hipotesis

H<sub>0</sub> : Data berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

H<sub>0</sub> diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 90

Nilai minimal = 61

Rentang nilai (R) = 29

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 35 = 6,0954 = 6$

Panjang Kelas (P) = 4,833

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI MIA 2

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
61	-	65	4	63	3969	252	15876
66	-	70	6	68	4624	408	27744
71	-	75	9	73	5329	657	47961
76	-	80	7	78	6084	546	42588
81	-	85	5	83	6889	415	34445
86	-	90	4	88	7744	352	30976
Jumlah			35	453	34639	2630	199590

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2630}{35} = 76,314$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(35 \times 199590) - (2630)^2}{35(35-1)} \\ &= 62,987 \\ S &= 7,9364 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI MIA 2

No	Kelas	Bk	Z <sub>i</sub>	P(Z <sub>i</sub> )	Luas	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	61 – 65	60.5	-1.99263	0.523151	0.06335	4	2.217261	1.433
	66 – 70	65.5	-1.36262	0.586502	0.145397	6	5.088888	0.163
3	71 – 75	70.5	-0.73261	0.731898	0.227241	9	7.953447	0.138
4	76 – 80	75.5	-0.1026	0.95914	0.241905	7	8.466665	0.254
5	81 – 85	80.5	0.527407	1.201044	0.175404	5	6.139144	0.211
6	86 – 90	85.5	1.157415	1.376449	0.086617	4	3.031591	0.309
Jumlah		90.5	1.787423	1.463065		35	32.897	2.509
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk	=	batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas
Z <sub>i</sub>	=	$\frac{Bk - \bar{X}}{S}$
P(Z <sub>i</sub> )	=	nilai Z <sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurva s/d Z
Luas Daerah	=	P(Z <sub>1</sub> ) - P(Z <sub>2</sub> )
E <sub>i</sub>	=	Luas Daerah N
O <sub>i</sub>	=	f <sub>i</sub>

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 2,509$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 20

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 3

Hipotesis

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

$H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 90

Nilai minimal = 60

Rentang nilai (R) = 30

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 30 = 5,8745 = 6$

Panjang Kelas (P) = 5

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI MIA 3

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
60	-	64	2	62	3844	124	7688
65	-	69	3	67	4489	201	13467
70	-	74	5	72	5184	360	25920
75	-	79	6	77	5929	462	35574
80	-	84	7	82	6724	574	47068
85	-	90	7	87.5	7656.25	612.5	53593.75
Jumlah			30	447.5	33826.25	2333.5	183310.8

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2333,5}{30} = 76,5$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(30 \times 183310,8) - (2333,5)^2}{30(30-1)} \\ &= 64,672 \\ S &= 8,0419 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI MIA 3

No	Kelas	Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60 – 64	59.5	-2.11392	0.517261	0.050565	2	1.516946	0.154
2	65 – 69	64.5	-1.49218	0.567826	0.124204	3	3.726133	0.142
3	70 – 74	69.5	-0.87044	0.69203	0.209767	5	6.293023	0.266
4	75 – 79	74.5	-0.2487	0.901798	0.243645	6	7.309352	0.235
5	80 – 84	79.5	0.373045	1.145443	0.194638	7	5.839127	0.231
6	85 – 90	84.5	0.994788	1.34008	0.119067	7	3.572019	3.290
Jumlah		90.5	1.740879	1.459148		30	28.2566	4.316
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = Luas Daerah N

$O_i$  =  $f_i$

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 4,316$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 21

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 4

Hipotesis

H<sub>0</sub> : Data berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

H<sub>0</sub> diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 91

Nilai minimal = 61

Rentang nilai (R) = 30

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 30 = 5,8745 = 6$

Panjang Kelas (P) = 5

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI MIA 4

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
61	-	66	3	63.5	4032.25	190.5	12096.75
67	-	71	6	69	4761	414	28566
72	-	76	6	74	5476	444	32856
77	-	81	4	79	6241	316	24964
82	-	86	8	84	7056	672	56448
87	-	91	3	89	7921	267	23763
Jumlah			30	458.5	35487.25	2303.5	178693.8

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2303,5}{30} = 76,9333$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(30 \times 178693,9) - (2303,5)^2}{30(30-1)} \\ &= 74,6161 \\ S &= 8,63806 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI MIA 4

No	Kelas	Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	61 – 66	60.5	-1.90243	0.528557	0.084999	3	2.549955	0.079
2	67 – 71	66.5	-1.20783	0.613556	0.151119	6	4.53357	0.474
3	72 – 76	71.5	-0.629	0.764675	0.21532	6	6.459613	0.033
4	77 – 81	76.5	-0.05017	0.979995	0.221487	4	6.644607	1.053
5	82 – 86	81.5	0.528668	1.201482	0.164479	8	4.93438	1.905
6	87 – 91	86.5	1.107502	1.365961	0.088173	3	2.645188	0.048
Jumlah		91.5	1.686335	1.454134		30	27.76731	3.591
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = Luas Daerah N

$O_i$  =  $f_i$

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 3,591$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 22

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 5

Hipotesis

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

$H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 93

Nilai minimal = 63

Rentang nilai (R) = 30

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 30 = 5,8745 = 6$

Panjang Kelas (P) = 5

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI MIA 5

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
63	-	68	5	65.5	4290.25	327.5	21451.25
69	-	73	6	71	5041	426	30246
74	-	78	6	76	5776	456	34656
79	-	83	5	81	6561	405	32805
84	-	88	5	86	7396	430	36980
89	-	93	3	91	8281	273	24843
Jumlah			30	470.5	37345.25	2317.5	180981.3

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2317,5}{30} = 76,917$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(30 \times 180981,3) - (2317,5)^2}{30(30-1)} \\ &= 60,3782 \\ S &= 7,77034 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI MIA 5

No	Kelas	Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	63 – 68	62.5	-1.86178	0.531317	0.106625	5	3.198741	1.014
2	69 – 73	68.5	-1.08961	0.637942	0.189806	6	5.69418	0.016
3	74 – 78	73.5	-0.44614	0.827748	0.250468	6	7.514048	0.305
4	79 – 83	78.5	0.197332	1.078216	0.221555	5	6.646656	0.408
5	84 – 88	83.5	0.840804	1.299771	0.131361	5	3.940832	0.285
6	89 – 93	88.5	1.484277	1.431132	0.052189	3	1.565665	1.314
Jumlah		93.5	2.127749	1.483321		30	28.56012	3.342
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = Luas Daerah N

$O_i$  =  $f_i$

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 3,342$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 23

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 6

Hipotesis

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

$H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 95

Nilai minimal = 63

Rentang nilai (R) = 32

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 30 = 5,8745 = 6$

Panjang Kelas (P) = 5,333

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI MIA 6

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
63	-	68	5	65.5	4290.25	327.5	21451.25
69	-	74	6	71.5	5112.25	429	30673.5
75	-	80	6	77.5	6006.25	465	36037.5
81	-	86	6	83.5	6972.25	501	41833.5
87	-	92	4	89.5	8010.25	358	32041
93	-	98	3	95.5	9120.25	286.5	27360.75
Jumlah			30	483	39511.5	2367	189397.5

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2367}{30} = 76,567$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(30 \times 189397,5) - (2367)^2}{30(30-1)} \\ &= 90,185 \\ S &= 9,4966 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI MIA 6

No	Kelas	Bk	Z <sub>i</sub>	P(Z <sub>i</sub> )	Luas	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	63 – 68	62.5	-1.48123	0.569272	0.128549	5	3.856483	0.339
2	69 – 74	68.5	-0.84943	0.697821	0.21604	6	6.481209	0.036
3	75 – 80	74.5	-0.21762	0.913862	0.246769	6	7.403058	0.266
4	81 – 86	80.5	0.414184	1.16063	0.191587	6	5.747607	0.011
5	87 – 92	86.5	1.04599	1.352217	0.101089	4	3.03268	0.309
6	93 – 98	92.5	1.677797	1.453307	0.036238	3	1.08715	3.366
Jumlah		98.5	2.309603	1.489545		30	27.60819	4.326
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

Z<sub>i</sub> =  $\frac{Bk - \bar{X}}{S}$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = P(Z<sub>1</sub>) - P(Z<sub>2</sub>)

E<sub>i</sub> = Luas Daerah N

O<sub>i</sub> = f<sub>i</sub>

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 4,326$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 24

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI MIA 7

Hipotesis

H<sub>0</sub> : Data berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

H<sub>0</sub> diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 92

Nilai minimal = 60

Rentang nilai (R) = 32

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 34 = 6,0539 = 6$

Panjang Kelas (P) = 5,333

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI MIA 7

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
60	-	65	4	62.5	3906.25	250	15625
66	-	71	6	68.5	4692.25	411	28153.5
72	-	77	6	74.5	5550.25	447	33301.5
78	-	83	8	80.5	6480.25	644	51842
84	-	89	6	86.5	7482.25	519	44893.5
90	-	95	4	92.5	8556.25	370	34225
Jumlah			34	465	36667.5	2641	208040.5

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2641}{34} = 76,971$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(34 \times 208040,5) - (2641)^2}{34(34-1)} \\ &= 91,6052 \\ S &= 9,57106 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI MIA 7

No	Kelas	Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60 – 65	59.5	-1.82536	0.533974	0.081394	4	2.767401	0.549
2	66 – 71	65.5	-1.19847	0.615368	0.168437	6	5.72685	0.013
3	72 – 77	71.5	-0.57158	0.783805	0.238251	6	8.10054	0.545
4	78 – 83	77.5	0.055314	1.022056	0.230389	8	7.833231	0.004
5	84 – 89	83.5	0.682204	1.252445	0.152304	6	5.178328	0.130
6	90 – 95	89.5	1.309094	1.404749	0.068816	4	2.33976	1.178
Jumlah		95.5	1.935983	1.473565		34	31.94611	2.419
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = Luas Daerah N

$O_i$  =  $f_i$

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 2,419$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 25

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI IIS 1

Hipotesis

H<sub>0</sub> : Data berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

H<sub>0</sub> diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 90

Nilai minimal = 60

Rentang nilai (R) = 30

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 36 = 6,136 = 6$

Panjang Kelas (P) = 5

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI IIS 1

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
60	-	64	3	62	3844	186	11532
65	-	69	6	67	4489	402	26934
70	-	74	7	72	5184	504	36288
75	-	79	7	77	5929	539	41503
80	-	84	6	82	6724	492	40344
85	-	90	7	87.5	7656.25	612.5	53593.75
Jumlah			36	447.5	33826.25	2735.5	210194.8

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2735,5}{36} = 76,167$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(36 \times 210194,8) - (2735,5)^2}{36(36-1)} \\ &= 71 \\ S &= 8,4261 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI IIS 1

No	Kelas	Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60 – 64	59.5	-1.97797	0.523966	0.059125	3	2.128486	0.357
2	65 – 69	64.5	-1.38458	0.583091	0.131327	6	4.727755	0.342
3	70 – 74	69.5	-0.79119	0.714417	0.207185	7	7.458651	0.028
4	75 – 79	74.5	-0.1978	0.921602	0.232196	7	8.359045	0.221
5	80 – 84	79.5	0.395594	1.153798	0.184867	6	6.655213	0.065
6	85 – 90	84.5	0.988985	1.338665	0.116869	7	4.207279	1.854
Jumlah		90.5	1.701054	1.455534		36	33.53643	2.867
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$Z_i$  =  $\frac{Bk - \bar{X}}{S}$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = Luas Daerah N

$O_i$  =  $f_i$

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 2,867$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 26

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI IIS 2

Hipotesis

H<sub>0</sub> : Data berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

H<sub>0</sub> diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 89

Nilai minimal = 59

Rentang nilai (R) = 30

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 34 = 6,0539 = 6$

Panjang Kelas (P) = 5

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI IIS 2

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
59	-	63	3	61	3721	183	11163
64	-	68	4	66	4356	264	17424
69	-	73	8	71	5041	568	40328
74	-	78	6	76	5776	456	34656
79	-	83	6	81	6561	486	39366
84	-	89	7	86.5	7482.25	605.5	52375.75
Jumlah			34	441.5	32937.25	2562.5	195312.8

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2562,5}{34} = 76,324$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(34 \times 195312,8) - (2562,5)^2}{34(34-1)} \\ &= 80,71 \\ S &= 8,9839 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI IIS 2

No	Kelas	Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	59 – 63	58.5	-1.98394	0.523631	0.053102	3	1.805484	0.790
2	64 – 68	63.5	-1.42739	0.576734	0.115187	4	3.916368	0.002
3	69 – 73	68.5	-0.87084	0.691921	0.18473	8	6.28083	0.471
4	74 – 78	73.5	-0.31429	0.876651	0.219061	6	7.44807	0.282
5	79 – 83	78.5	0.242264	1.095712	0.192089	6	6.531032	0.043
6	84 – 89	83.5	0.798815	1.287801	0.140967	7	4.792872	1.016
Jumlah		89.5	1.466677	1.428768		34	30.77466	2.604
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$Z_i$  =  $\frac{Bk - \bar{X}}{S}$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = Luas Daerah N

$O_i$  =  $f_i$

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 2,604$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 27

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI IIS 3

Hipotesis

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

$H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 90

Nilai minimal = 60

Rentang nilai (R) = 30

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 35 = 6,0539 = 6$

Panjang Kelas (P) = 5

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI IIS 3

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
60	-	65	3	62.5	3906.25	187.5	11718.75
66	-	70	6	68	4624	408	27744
71	-	75	8	73	5329	584	42632
76	-	80	5	78	6084	390	30420
81	-	85	7	83	6889	581	48223
86	-	90	6	88	7744	528	46464
Jumlah			35	452.5	34576.25	2678.5	207201.8

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2678,5}{35} = 76,057$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(35 \times 207201,8) - (2678,5)^2}{35(35-1)} \\ &= 70,7025 \\ S &= 8,40848 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI IIS 3

No	Kelas	Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60 – 65	59.5	-1.9691	0.524471	0.080171	3	2.806002	0.013
2	66 – 70	65.5	-1.25554	0.604642	0.149697	6	5.239387	0.110
3	71 – 75	70.5	-0.6609	0.754339	0.219247	8	7.673629	0.014
4	76 – 80	75.5	-0.06626	0.973586	0.227796	5	7.972861	1.108
5	81 – 85	80.5	0.528378	1.201382	0.167903	7	5.876608	0.215
6	86 – 90	85.5	1.123016	1.369285	0.087785	6	3.072491	2.789
Jumlah		90.5	1.717654	1.45707		35	32.64098	4.250
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$Z_i$  =  $\frac{Bk - \bar{X}}{S}$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_i) - P(Z_2)$

$E_i$  = Luas Daerah N

$O_i$  =  $f_i$

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 4,250$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 28

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS XI IIK

Hipotesis

H<sub>0</sub> : Data berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

H<sub>0</sub> diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 89

Nilai minimal = 59

Rentang nilai (R) = 30

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 32 = 5,967 = 6$

Panjang Kelas (P) = 5

Tabel Distribusi Nilai Kelas XI IIK

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
59	-	63	2	61	3721	122	7442
64	-	68	5	66	4356	330	21780
69	-	73	6	71	5041	426	30246
74	-	78	6	76	5776	456	34656
79	-	83	6	81	6561	486	39366
84	-	89	7	86.5	7482.25	605.5	52375.75
Jumlah			32	441.5	32937.25	2425.5	185865.8

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2425,5}{32} = 76$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(32 \times 185865,8) - (2425,5)^2}{32(32-1)} \\ &= 74,258 \\ S &= 8,6173 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Kemampuan Awal Kelas XI IIK

No	Kelas	Bk	Z <sub>i</sub>	P(Z <sub>i</sub> )	Luas	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	59 – 63	58.5	-2.0308	0.521138	0.052312	2	1.67399	0.063
2	64 – 68	63.5	-1.45057	0.57345	0.118607	5	3.795424	0.382
3	69 – 73	68.5	-0.87034	0.692057	0.193808	6	6.201843	0.007
4	74 – 78	73.5	-0.29011	0.885865	0.228271	6	7.304663	0.233
5	79 – 83	78.5	0.290114	1.114135	0.193808	6	6.201843	0.007
6	84 – 89	83.5	0.870341	1.307943	0.133455	7	4.270545	1.744
Jumlah		89.5	1.566614	1.441398		32	29.44831	2.436
x <sup>^</sup> tabel								7.815
Kesimpulan								normal

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

Z<sub>i</sub> =  $\frac{Bk - \bar{X}}{S}$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = P(Z<sub>1</sub>) - P(Z<sub>2</sub>)

E<sub>i</sub> = Luas Daerah N

O<sub>i</sub> = f<sub>i</sub>

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 2,436$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

UJI HOMOGENITAS TAHAP AWAL

No	n	$n_i - 1$	$S_i^2$	$(n_i - 1)S_i^2$	$\log S_i^2$	$(n_i - 1) \log S_i^2$
1	35	34	74.59328	2536.171	1.8727	63.67178941
2	34	33	84.42068	2785.882	1.926449	63.57281147
3	35	34	62.98655	2141.543	1.799248	61.174427
4	30	29	64.67241	1875.5	1.810719	52.51085305
5	30	29	73.97816	74.61609	1.869104	54.20400239
6	30	29	67.40345	60.37816	1.828682	53.03178134
7	30	29	67.02989	90.18506	1.826268	52.96178577
8	34	33	91.60517	3022.971	1.96192	64.7433594
9	36	35	71	2485	1.851258	64.79404221
10	34	33	80.71034	2663.441	1.906929	62.9286626
11	35	34	70.70252	2403.886	1.849435	62.88078658
12	32	31	74.25806	2302	1.870744	57.99305239
Jumlah	395	383	883.3605	22441.57	22.37346	714.4673536

Varians gabungan

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1)S_i^2}{\sum(n_i - 1)} = \frac{22441,57}{383} = 58,594$$

Harga Satuan

$$B = (\log S^2) \sum (n_i - 1) = (\log 58,594) \times 383 = 677,088$$

Uji Bartlett

$$X^2_{hitung} = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\} \\ = (\ln 10) \{ 677,088 - 714,467 \} = -86,068$$

Dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 12 - 1$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 19,675$ , karena  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima.

Artinya semua kelas populasi memiliki varians yang sama (homogen).

*Lampiran 30*

UJI KESAMAAN RATA-RATA



1. Mencari jumlah kuadrat total ( $JK_{tot}$ )

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$= 2340357 - \frac{912946225}{395} = 29101$$

2. Mencari jumlah kuadrat antara ( $JK_{ant}$ )

$$JK_{ant} = \left( \sum \frac{(\sum X_k)^2}{n_k} \right) - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{ant} = (204140,8286 + 201278,1176$$

$$+ 203835,4571 + 175567,5$$

$$+ 177562,1333 + 177716,0333$$

$$+ 175873,6333 + 201432,0294$$

$$+ 208849 + 198059,5588$$

$$+ 202464,1143 + 184832)$$

$$- 2311256,266$$

$$= 354,1401$$

3. Mencari jumlah kuadrat dalam ( $JK_{dalam}$ )

$$JK_{dalam} = JK_{tot} - JK_{ant} = 29101 - 354,1401$$

$$= 28746,59$$

4. Mencari mean kuadrat antar kelompok ( $MK_{antar}$ )

$$MK_{antar} = \frac{JK_{ant}}{m - 1} = \frac{354,1401}{12 - 1} = 32,1945$$

5. Mencari mean kuadrat dalam kelompok

$$MK_{dalam} = \frac{JK_{dalam}}{N - m} = \frac{28746,59}{395 - 12} = 75,0564$$

6. Mencari  $F_{hitung}$

$$F_{hitung} = \frac{MK_{antar}}{MK_{dalam}} = \frac{32,1945}{75,0564} = 0,4289$$

Untuk  $\alpha = 0,05$  dan  $dk$  pembilang = 11 dan  $dk$  penyebut = 383 diperoleh  $F_{tabel} = 1,8137$ . Diperoleh bahwa

$F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya tidak ada perbedaan rata-rata awal yang signifikan pada populasi.

### *Lampiran 31*

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN I KELAS EKSPERIMEN

Sekolah	: MAN 2 Kudus
Mata Pelajaran	: Matematika Wajib
Kelas/Semester	: XI MIA 1 / Genap
Materi Pokok	: Barisan
Alokasi Waktu (4JPLx4Minggu)	: 16 jam pelajaran

### A. Kompetensi Inti

- KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.6 Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmatika dan Geometri.	3.6.1 Mendefinisikan barisan 3.6.2 Menyatakan pola
4.7 Menggunakan pola barisan aritmatika atau geometri untuk menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual (termasuk pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk, dan anuitas)	4.6.1 Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan. 4.6.3 Masalah kontekstual berkaitan dengan pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk, dan anuitas.

C. Tujuan Pembelajaran (indikator 3.6.1 dan 3.6.2)

Dengan pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* (C) peserta didik (A) dengan cermat dan kreatif (B sikap) dapat:  
Mendefinisikan barisan serta menyatakan pola barisan (hots) (B Indikator) dengan benar dan tepat (D).

C. Materi Pembelajaran

1. Barisan

Data uang saku seorang anak sekolah setiap hari adalah Rp. 10.000,00. Untuk menumbuhkan niat menabung orang tuanya menambahkan sebesar Rp.1.000,00 tiap harinya. Jika uang saku tersebut disusun dengan bilangan-bilangan maka kita akan memperoleh susunan bilangan seperti berikut.

10.000, 11.000, 12.000, 13.000, ....

Bilangan tersebut memiliki keteraturan dari urutan pertama, kedua, ketiga, keempat, dan seterusnya, yaitu bilangan berikutnya diperoleh dari bilangan sebelumnya ditambah 1.000. Bilangan-bilangan yang disusun berurut dengan aturan tertentu seperti itulah dikenal dengan nama barisan bilangan.

## 2. Deret

Deret adalah penjumlahan dari anggota-anggota suatu barisan. Contoh deret:

5)  $1+2+3+4+5+6+7+8$

6)  $2+5+8+11+14+17$

7)  $13+11+9+7+5+3$

8)  $1+1+2+3+5+8+13$

Deret dapat dinotasikan dengan notasi sigma, berikut adalah sifat-sifat notasi sigma:

- a)  $\sum_{k=1}^n ak = a_1 + a_2 + \dots + a_n$
- b)  $\sum_{k=1}^n ak = \sum_{j=1}^n aj$
- c)  $\sum_{k=m}^n c = (n-m+1)c$  dan  $\sum_{k=1}^n c = nc$
- d)  $\sum_{k=m}^n cak = c \sum_{k=m}^n ak$
- e)  $\sum_{k=m}^n (ak + bk) = \sum_{k=m}^n ak + \sum_{k=m}^n bk$
- f)  $\sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m}^p ak + \sum_{k=p+1}^n ak$
- g)  $\sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m}^{n-1} ak + 1$

$$\sum_{k=1}^n ak = \sum_{k=0}^{n-1} ak + 1$$

$$\sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m+1}^{n+1} ak - 1$$

$$\sum_{k=1}^n ak = \sum_{k=2}^{n+1} ak - 1$$

- h)  $\sum_{k=m}^m ak = am$

### 3. Barisan Aritmatika

Barisan aritmatika adalah barisan bilangan yang beda setiap dua suku yang berurutan adalah sama. Beda dinotasikan “b” memenuhi pola berikut.

$$b = u_2 - u_1 = u_3 - u_2 = u_4 - u_3 = \dots = u_n - u_{n-1}$$

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

Berdasarkan definisi di atas diperoleh bentuk umum barisan aritmatika sebagai berikut.

$$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, \dots, u_n$$

Setiap dua suku yang berurutan pada barisan aritmatika memiliki beda yang sama, maka diperoleh

$$u_1 = a$$

$$u_2 = a + 1.b$$

$$u_3 = u_2 + b = u_1 + 2.b$$

$$u_4 = u_3 + b = u_1 + 3.b$$

$$u_5 = u_4 + b = u_1 + 4.b$$

...

$$u_n = u_1 + (n-1) b$$

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

#### 4. Deret Aritmatika

Deret aritmatika adalah jumlah dari suku-suku barisan aritmatika. Deret Aritmatika untuk  $n$  suku pertama dinotasikan  $S_n$  dan memiliki rumus berikut:

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

Keterangan

$S_n$  = jumlah  $n$  suku pertama

$a$  = suku pertama

$U_n$  = suku ke- $n$  atau suku terakhir

$b$  = beda

$n$  = banyak suku

## 5. Barisan Geometri

Barisan geometri adalah barisan bilangan yang nilai perbandingan (rasio) antara dua suku yang berurutan selalu tetap. Rasio dinotasikan " $r$ " merupakan nilai perbandingan dua suku berdekatan. Nilai  $r$  dinyatakan sebagai berikut.

$$r = \frac{u_2}{u_1} = \frac{u_3}{u_2} = \frac{u_4}{u_3} = \dots = \frac{u_n}{u_{n-1}}$$

Jika  $u_1, u_2, u_3, u_4, \dots, u_n$  merupakan susunan suku-suku barisan geometri, dengan  $u_1 = a$  dan  $r =$  rasio, maka suku ke- $n$  dinyatakan sebagai berikut.

$$u_n = a \cdot r^{n-1}, \text{ n adalah bilangan asli}$$

## 6. Deret Geometri

Deret geometri adalah jumlah suku dari suku-suku barisan geometri. Deret geometri dinotasikan dengan  $S_n$  dan memiliki rumus sebagai berikut.

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

Atau

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

$S_n$  = jumlah  $n$  suku pertama

$a$  = suku pertama

$r$  = rasio

$n$  = banyak suku

Deret geometri tak berhingga. Barisan geometri dengan rasio antara -1 dan 1 disebut barisan geometri yang konvergen. Deret geometri dari barisan geometri yang konvergen dan banyak suku tak berhingga dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

$a$  = suku pertama

$r$  = rasio dengan syarat antara -1 sampai dengan

1

#### 7. Hubungan Barisan dan Deret

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

#### D. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

Model Pembelajaran : *Number Head Together*

## E. Media dan Alat Pembelajaran

Media:

- Lembar Kerja Peserta Didik
- *Google Meet*
- *Power Point*
- Buku modul

Alat:

- *Hanphone/laptop*
- Alat tulis

## F. Sumber Belajar

- Buku Guru dan Buku Siswa Matematika Wajib Kelas XI Kurikulum 2013 Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Edisi Revisi 2017 dan sumber lainnya yang relevan.

## G. Langkah-langkah Pembelajaran Pertemuan 1 3.6.1 DAN 3.6.2

Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru membuka pelajaran melalui <i>Whatsapp Group</i> (WAG) dan mengajak peserta didik berdoa (<b>PPK spiritual</b>)</li><li>▪ Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan kembali barisan dan deret yang pernah dipelajari (<b>Mengkomunikasikan, Critical Thinking, PPK kritis</b>)</li><li>▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian yang akan digunakan.</li><li>▪ Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran.</li><li>▪ Guru membagi siswa kedalam 7 kelompok kecil</li><li>▪ Siswa berdiskusi tentang konsep barisan dan deret sesuai arahan guru selama 10 menit ) (<b>Mencoba, Menalar, Critical thinking, Collaboration, Creativity , HOTS C5, PPK taat aturan, kerja sama, teliti</b>)</li><li>▪ Guru mengajak siswa untuk bergabung virtual <i>meeting</i> melalui <i>Google Meet</i> (<b>PPK disiplin</b>)</li></ul>	20 menit
-------------	--	----------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan memberi motivasi kepada peserta didik melalui <i>Google Meet</i> (PPK disiplin)</li> </ul>	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik mengamati gambar/video pembelajaran melalui <i>Power Point</i> yang disampaikan guru tentang barisan dan deret (Mengamati, Menalar, <i>Critical thinking</i>, HOTS, Literasi melihat dan mendengarkan, PPK rasa ingin tahu, teliti)</li> <li>▪ Guru menunjuk peserta didik untuk menjawab kuis secara acak mewakili kelompoknya (Mencoba, Menalar, <i>Critical thinking</i>, <i>Collaboration</i>, <i>Creativity</i> , HOTS C5, PPK taat aturan, kerja sama, teliti)</li> <li>▪ Peserta didik mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan pada gambar/ video pembelajaran tentang barisan dan deret (Menanya, <i>Communication</i>, <i>Critical thinking</i>, PPK Berani)</li> <li>▪ Peserta didik berkelompok sesuai arahan dari guru, peserta didik mendiskusikan LKPD tentang barisan dan deret secara berkelompok via <i>WhatsApp Group</i> (WAG) (Mencoba, Menalar, <i>Critical thinking</i>, <i>Collaboration</i>, <i>Creativity</i> , HOTS C5, PPK taat aturan, kerja sama, teliti)</li> <li>▪ Setiap kelompok menyimpulkan hasil dari diskusi LKPD tentang barisan dan deret dan saling bertukar kesimpulan dengan kelompok lain (Menalar, <i>Critical thinking</i>, HOTS, PPK teliti)</li> <li>▪ Peserta didik dapat mengemukakan pendapat terhadap kesimpulan dari kelompok lain, kemudian ditanggapi oleh kelompok terkait (Mengkomunikasikan, <i>Communication</i>, PPK percaya diri)</li> </ul>	60 menit

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru bersama peserta didik melakukan refleksi menanyakan bagian yang belum dipahami dan menyamakan persepsi atas materi yang dipelajari (<i>Creativity</i>, PPK kritis)</li> <li>▪ Guru melakukan evaluasi pembelajaran dengan memberikan tes akhir melalui <i>Whatsapp Group</i> (<i>Menalar</i>, <i>Critical Thinking</i>, PPK kritis)</li> <li>▪ Guru menyampaikan materi pembelajaran pada pertemuan berikutnya yaitu barisan dan deret pada soal cerita.</li> <li>▪ Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam penutup (<i>PPK spiritual</i>)</li> </ul>	10 menit
---------	--	----------

### C. Penilaian

Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
Observasi via <i>Google Meet</i> dan <i>WhatsApp Group</i> (WAG)	Kuis via <i>Whatsapp Group</i>	LKPD

### H. Penilaian, Pembelajaran dan Pengayaan

#### 1. Teknik Penilaian

- a. Sikap : Observasi sikap cermat dan kreatif
- b. Pengetahuan : Teknik Tes bentuk tertulis Uraian
- c. Keterampilan : Teknik/Langkah-langkah dalam Penyelesaian tes tertulis

#### 2. Instrumen Penilaian

- a. Instrumen Penilaian Sikap : *terlampir*
- b. Instrumen Penilaian Pengetahuan : *terlampir*
- c. Instrumen Penilaian Keterampilan : *terlampir*

Kepala MAN 2 Kudus

Kudus, Oktober 2020  
Mengetahui,  
Guru Praktikan

Drs. H. Shofi, M.Ag.

Lintia Ainil Ulya

*Lampiran 1*

**INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP**

Petunjuk: Berilah skor 1-4 pada kolom sesuai dengan keadaan yang sebenarnya, dengan ketentuan sebagai berikut.

1 = TIDAK PERNAH    3 = SERING

2 = KADANG-    4 = SELALU

**KADANG**

No.	Nama Peserta Didik	Indikator Cermat			Total Nilai
		Menjawab soal pertanyaan dengan tepat	Mendengarkan penjelasan guru dengan saksama	Menyampaikan pendapat dengan hati-hati	
1.					
2.					
3.					
4.					

No.	Nama Peserta Didik	Indikator Kreatif			Total Nilai
		Mampu menghasilkan produk	Menerapkan materi dalam kehidupan sehari-hari	Mampu memecahkan masalah	
1.					
2.					
3.					
4.					

Lampiran 2

INSTRUMEN PENILAIAN PENGETAHUAN

KISI-KISI SOAL

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO SOAL	SOAL	BENTUK SOAL
3.6.Menggenerasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmatika dan Geometri.	Mendefinisikan barisan dan menyatakan pola	1	Rumus suku ke-n dari barisan berikut adalah ... -1, 1, 3, 5, 7, ....	Uraian
		2	4, 1, -2, -5, ... Tentukan suku ke-10 dari barisan tersebut!	Uraian
		3	$0 + 2 + 4 + 6 + \dots$ Tentukan jumlah 5 suku pertama!	Uraian
		4	1, 3, 9, 27, .... Tentukan suku ke 9 dari barisan tersebut!	Uraian
		5	Diketahui barisan geometri 16, -8, 4, -2, .. Tentukan jumlah 10 suku pertama!	Uraian

Lampiran 3

TES TERTULIS

Materi pokok : BARISAN DAN DERET

Tujuan : Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmatika dan Geometri.

Waktu : 20 menit

Nama : .....

No. Absen : .....

Petunjuk:

- Bacalah soal dengan teliti.
- Kerjakan soal dengan menuliskan uraian jawaban.
- Masing-masing soal mempunyai skor maksimum.
- Skor maksimum, No 1 = 20, No 2 = 20, No 3 = 20, No 4 = 20, No 5 = 20

Soal:

Selesaikanlah permasalahan berikut dengan secara rinci dan benar!

1. Rumus suku ke- $n$  dari barisan berikut adalah ...  
-1, 1, 3, 5, 7, ....
2. 4, 1, -2, -5, ...  
Tentukan suku ke-10 dari barisan tersebut!
3.  $0 + 2 + 4 + 6 + \dots$   
Tentukan jumlah 5 suku pertama!
4. 1, 3, 9, 27, ....  
Tentukan suku ke 9 dari barisan tersebut!
5. Diketahui barisan geometri 16, -8, 4, -2, ..  
Tentukan jumlah 10 suku pertama!

*Lakukan yang Terbaik, Allah Maha Melihat*

## KUNCI JAWABAN

1. Diketahui

$$a = -1$$

$$b = 2$$

Ditanya

Rumus  $U_n$ , maka

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

$$= (-1) + (n - 1)2$$

$$= (-1) + (2n - 2)$$

$$= 2n - 3$$

Jadi, rumus ke- $n$  dari barisan -1, 1, 3, 5, 7, .... adalah  $U_n =$

$$2n - 3$$

2. Diketahui

$$a = 4$$

$$b = -3$$

Ditanya

$U_{10}$ , maka

$$U_{10} = a + (10 - 1)b$$

$$= (4) + (9) \cdot (-3)$$

$$= (4) + (-27)$$

$$= -23$$

Jadi, suku ke-10 dari barisan 4, 1, -2, -5, ... adalah -23

3. Diketahui

$$0 + 2 + 4 + 6 + \dots$$

$$a = 0$$

$$b = 2$$

Ditanya  $S_5$

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

$$S_5 = \frac{1}{2}5(2 \cdot 0 + (5 - 1)2)$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} 5(0 + (4)2) \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot (8) \\
 &= 20
 \end{aligned}$$

4. Diketahui

$$a = 1$$

$$r = 3$$

Ditanya  $U_9$

$$\begin{aligned}
 U_9 &= a \cdot r^{9-1} \\
 &= 1 \cdot 3^{9-1} \\
 &= 1 \cdot 3^8 \\
 &= 6561
 \end{aligned}$$

Jadi, suku ke-9 dari barisan tersebut adalah **6561**

5. Diketahui:

$$a = 10$$

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{-8}{16} = -\frac{1}{2} < 1$$

Ditanya  $S_{10}$ , maka

$$\begin{aligned}
 S_n &= \frac{a(1 - r^n)}{1 - r} \\
 S_{10} &= \frac{16(1 - (-\frac{1}{2})^{10})}{1 - (-\frac{1}{2})} \\
 &= \frac{16 \left( 1 - \left( \frac{1}{1024} \right)^{10} \right)}{1 + \frac{1}{2}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{16 \left( 1 - \left( \frac{1}{1024} \right) \right)}{1 + \frac{1}{2}} \\
&= \frac{16 \left( \frac{1023}{1024} \right)}{\frac{3}{2}} \\
&= \frac{\frac{1023}{64}}{\frac{3}{2}} \\
&= \frac{1023}{64} \times \frac{2}{3} \\
&= \frac{341}{32}
\end{aligned}$$

Jadi, jumlah 10 suku pertama dari baysan geometri 16, -8, 4, -2, ..  
adalah  $\frac{341}{32}$

Lampiran 4



## LKPD (LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK)

Materi pokok : Barisan dan Deret  
Tujuan Pembelajaran : Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmatika dan Geometri.

Alokasi waktu : 30 menit

Petunjuk :

- Tulis identitas anggota kelompok
- Bacalah soal dengan teliti.
- Diskusikan dan kerjakan soal dengan menuliskan uraian jawaban bersama kelompok anda.
- Masing-masing soal mempunyai skor maksimum.
- Skor maksimum, No 1 = 20, No 2 = 20, No 3 = 20, No 4 = 20, No 5 = 20

Nama Anggota Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

LATIHAN SOAL:

1. Rumus suku ke- $n$  dari barisan berikut adalah ...

-8, 0, 8, 16, ....

Diketahui

$$a = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$b = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ditanya

Rumus  $U_n$ , maka

$$U_n = a + (\underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}})b$$

$$= \underline{\hspace{4cm}}$$

$$= \underline{\hspace{4cm}}$$

$$= \underline{\hspace{4cm}}$$

Jadi, rumus ke-n dari barisan -8, 0, 8, 16, .... adalah \_\_\_\_\_

$$U_n =$$

2. Suatu deret aritmatika, suku pertama adalah 20 dan suku ke-enam adalah 40. Jumlah sepuluh suku pertama dari deret tersebut adalah ....

Diketahui

$$a = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$U_6 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ditanya \_\_\_\_\_

Mencari nilai b menggunakan suku-suku yang sudah diketahui

$$U_6 = 40$$

$$\leftrightarrow 20 + (6 - 1)b = 40$$

$$\leftrightarrow \underline{\hspace{1cm}} + (5)b = 40$$

$$\leftrightarrow \underline{\hspace{1cm}} \quad 5b = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\leftrightarrow \underline{\hspace{1cm}} \quad 5b = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\leftrightarrow \underline{\hspace{1cm}} \quad b = \underline{\hspace{2cm}}$$

Maka

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

$$S_{10} = \frac{1}{2} \quad (2. \quad + (10 - 1) \quad )$$

$$\begin{aligned}
&= ( \quad + (9) \quad ) \\
&= ( \quad + \quad ) \\
&= ( \quad ) \\
&=
\end{aligned}$$

Jadi, jumlah sepuluh suku pertama dari deret tersebut adalah

3. Suku ke-5 dan suku ke-2 dari barisan geometri adalah 162 dan -6. Rasio dari barisan tersebut adalah ...

Diketahui

$$U_5 = 162$$

$$U_2 = -6$$

Ditanya r

$$\begin{aligned}
\frac{U_5}{U_2} &= \frac{162}{-6} \\
\leftrightarrow \frac{ar^{5-1}}{ar^{2-1}} &= \frac{162}{-6} \\
\leftrightarrow \frac{r^4}{r} &= \underline{\hspace{2cm}} \\
\leftrightarrow r^3 &= \underline{\hspace{2cm}} \\
\leftrightarrow r &= \underline{\hspace{2cm}}
\end{aligned}$$

Jadi, rasio barisan geometri tersebut adalah \_\_\_\_\_

4. Suatu barisan geometri dengan suku pertama 16 dan  $U_4 = 2$ . Jumlah 6 suku pertama barisan tersebut adalah ....

Diketahui

$$a = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$U_4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ditanya  $S_6$

Kita cari dulu rasio barisan tersebut.

$$\begin{aligned}
U_4 &= 2 \\
\leftrightarrow ar^{4-1} &= 2 \\
\leftrightarrow \underline{\hspace{2cm}} \cdot r^3 &= 2
\end{aligned}$$

$$\leftrightarrow r^3 =$$

$$\leftrightarrow r^3 =$$

$$\leftrightarrow r = \sqrt[3]{\quad}$$

$$\leftrightarrow r = \quad, r < 1$$

Maka

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

$$S_6 = \underline{\hspace{4cm}}$$

=

$$\underline{\hspace{4cm}}$$

=

$$\underline{\hspace{4cm}}$$

=

$$\underline{\hspace{4cm}}$$

=

$$\underline{\hspace{4cm}}$$

=

Jadi, jumlah 6 suku pertama barisan geometri tersebut adalah

5.  $\frac{3}{4} + \frac{3}{2} + 3 + 6 + \dots$

Dari deret geometri diatas, tentukan nilai  $S_5$ !

Diketahui

$$a = \frac{3}{4}$$

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{2}{1} = 2$$

Ditanya  $S_5$

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

$$S_5 = \frac{1(2^5 - 1)}{2 - 1}$$

$$= \frac{2^5 - 1}{1}$$

$$= 2^5 - 1$$

$$= 31$$

Jadi,  $S_5$  dari deret geometri tersebut adalah 31

## KUNCI JAWABAN

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

1. Diketahui

$$a = -8$$

$$b = 8$$

Ditanya

Rumus  $U_n$ , maka

$$\begin{aligned}U_n &= a + (n - 1)b \\ &= (-8) + (n - 1)8 \\ &= (-8) + (8n - 8) \\ &= 8n - 16\end{aligned}$$

Jadi, rumus ke-n dari barisan  $-8, 0, 8, 16, \dots$  adalah

$$U_n = 8n - 16$$

2. Diketahui

$$a = 20$$

$$U_6 = 40$$

Ditanya  $S_{10}$

Mencari nilai  $b$  menggunakan suku-suku yang sudah diketahui

$$\begin{aligned}U_6 &= 40 \\ \leftrightarrow 20 + (6 - 1)b &= 40 \\ \leftrightarrow 20 + (5)b &= 40 \\ \leftrightarrow 5b &= 40 - 20 \\ \leftrightarrow 5b &= 20 \\ \leftrightarrow b &= 4\end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned}S_n &= \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b) \\ S_{10} &= \frac{1}{2}10(2 \cdot 20 + (10 - 1)4) \\ &= 5(40 + (9)4) \\ &= 5(40 + 36) \\ &= 5(76)\end{aligned}$$

$$= 380$$

Jadi, jumlah sepuluh suku pertama dari deret tersebut adalah 380

3. Diketahui

$$U_5 = 162$$

$$U_2 = -6$$

Ditanya r

$$\frac{U_5}{U_2} = \frac{162}{-6}$$

$$\leftrightarrow \frac{ar^{5-1}}{ar^{2-1}} = \frac{162}{-6}$$

$$\leftrightarrow \frac{r^4}{r} = -27$$

$$\leftrightarrow r^3 = -27$$

$$\leftrightarrow r = -3$$

Jadi, rasio barisan geometri tersebut adalah -3

4. Diketahui

$$a = 16$$

$$U_4 = 2$$

Ditanya  $S_6$

Kita cari dulu rasio barisan tersebut.

$$U_4 = 2$$

$$\leftrightarrow ar^{4-1} = 2$$

$$\leftrightarrow 16 \cdot r^3 = 2$$

$$\leftrightarrow r^3 = \frac{2}{16}$$

$$\leftrightarrow r^3 = \frac{1}{8}$$

$$\leftrightarrow r = \sqrt[3]{\frac{1}{8}}$$

$$\leftrightarrow r = \frac{1}{2}, r < 1$$

Maka

$$\begin{aligned}
S_n &= \frac{a(1 - r^n)}{1 - r} \\
S_6 &= \frac{16(1 - (\frac{1}{2})^6)}{1 - \frac{1}{2}} \\
&= \frac{16(1 - \frac{1}{64})}{\frac{1}{2}} \\
&= \frac{16(\frac{63}{64})}{\frac{1}{2}} \\
&= \frac{63}{4} \\
&= \frac{1}{2} \\
&= \frac{63}{4} \times 2 \\
&= 31,5
\end{aligned}$$

Jadi, jumlah 6 suku pertama barisan geometri tersebut adalah 31,5

5. Diketahui

$$\begin{aligned}
a &= \frac{3}{4} \\
r &= \frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{3}{4}} = 2
\end{aligned}$$

Ditanya  $S_5$

$$\begin{aligned}
S_n &= \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} \\
S_5 &= \frac{\frac{3}{4}(2^5 - 1)}{2 - 1}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{3}{4}(32 - 1)}{1} \\ &= \frac{3}{4}(31) \\ &= \frac{3}{4}(31) \\ &= 23,25 \end{aligned}$$

Lampiran 5

INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas / Semester : XI / Gasal  
Materi Pokok : Barisan dan Deret

Indikator terampil dalam menegaskan .

1. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam menegaskan konsep translasi.
2. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam menggeneralisasi konsep dan pola barisan
3. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam menggeneralisasi konsep dan pola barisan

Petunjuk: Bubuhkan tanda centang (√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No.	Nama Peserta Didik	Keterampilan		
		Terampil dalam menentukan unsur-unsur serta menentukan pola Barisan dan Deret.		
		KT	T	ST
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				

10.				
-----	--	--	--	--

Keterangan:

KT : Kurang Terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

*Lampiran 6*

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas / Semester : XI / Gasal  
Materi Pokok : Barisan dan Deret  
Waktu Pengamatan : 3 Menit

No.	Nama Peserta Didik	Benar	Salah	Nilai
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

## Lampiran 32

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN I KELAS KONTROL

Sekolah	: MAN 2 Kudus
Mata Pelajaran	: Matematika Wajib
Kelas/Semester	: XI MIA 2/ Genap
Materi Pokok	: Barisan
Alokasi Waktu	: 16 jam pelajaran (4JPLx4Minggu)

#### I. Kompetensi Inti

- KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

J. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.6 Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmatika dan Geometri.	3.6.1 Mendefinisikan barisan 3.6.2 Menyatakan pola
4.7 Menggunakan pola barisan aritmatika atau geometri untuk menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual (termasuk pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk, dan anuitas)	4.6.1 Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan. 4.6.3 Masalah kontekstual berkaitan dengan pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk, dan anuitas.

D. Tujuan Pembelajaran (indikator 3.6.1 dan 3.6.2)

Dengan pembelajaran konvensional berbasis E-Learning (C) peserta didik (A) dengan cermat dan kreatif (B sikap) dapat:

Mendefinisikan barisan serta menyatakan pola barisan (hots) (B Indikator) dengan benar dan tepat (D).

K. Materi Pembelajaran

8. Barisan

Data uang saku seorang anak sekolah setiap hari adalah Rp. 10.000,00. Untuk menumbuhkan niat menabung orang tuanya menambahkan sebesar Rp.1.000,00 tiap harinya. Jika uang saku tersebut disusun dengan bilangan-bilangan maka kita akan memperoleh susunan bilangan seperti berikut.

10.000, 11.000, 12.000, 13.000, ....

Bilangan tersebut memiliki keteraturan dari urutan pertama, kedua, ketiga, keempat, dan seterusnya, yaitu bilangan berikutnya diperoleh dari bilangan sebelumnya ditambah 1.000. Bilangan-bilangan yang disusun berurut dengan aturan tertentu seperti itulah dikenal dengan nama barisan bilangan.

## 9. Deret

Deret adalah penjumlahan dari anggota-anggota suatu barisan. Contoh deret:

$$9) 1+2+3+4+5+6+7+8$$

$$10) 2+5+8+11+14+17$$

$$11) 13+11+9+7+5+3$$

$$12) 1+1+2+3+5+8+13$$

Deret dapat dinotasikan dengan notasi sigma, berikut adalah sifat-sifat notasi sigma:

- i)  $\sum_{k=1}^n ak = a_1 + a_2 + \dots + a_n$
- j)  $\sum_{k=1}^n ak = \sum_{j=1}^n aj$
- k)  $\sum_{k=m}^n c = (n-m+1)c$  dan  $\sum_{k=1}^n c = nc$
- l)  $\sum_{k=m}^n cak = c \sum_{k=m}^n ak$
- m)  $\sum_{k=m}^n (ak + bk) = \sum_{k=m}^n ak + \sum_{k=m}^n bk$
- n)  $\sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m}^p ak + \sum_{k=p+1}^n ak$
- o)  $\sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m}^{n-1} ak + 1$

$$\sum_{k=1}^n ak = \sum_{k=0}^{n-1} ak + 1$$

$$\sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m+1}^{n+1} ak - 1$$

$$\sum_{k=1}^n ak = \sum_{k=2}^{n+1} ak - 1$$

p)  $\sum_{k=m}^m ak = am$

#### 10. Barisan Aritmatika

Barisan aritmatika adalah barisan bilangan yang beda setiap dua suku yang berurutan adalah sama. Beda dinotasikan “b” memenuhi pola berikut.

$$b = u_2 - u_1 = u_3 - u_2 = u_4 - u_3 = \dots = u_n - u_{n-1}$$

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

Berdasarkan definisi di atas diperoleh bentuk umum barisan aritmatika sebagai berikut.

$$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, \dots, u_n$$

Setiap dua suku yang berurutan pada barisan aritmatika memiliki beda yang sama, maka diperoleh

$$u_1 = a$$

$$u_2 = a + 1.b$$

$$u_3 = u_2 + b = u_1 + 2.b$$

$$u_4 = u_3 + b = u_1 + 3.b$$

$$u_5 = u_4 + b = u_1 + 4.b$$

...

$$u_n = u_1 + (n-1) b$$

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

## 11. Deret Aritmatika

Deret aritmatika adalah jumlah dari suku-suku barisan aritmatika. Deret Aritmatika untuk  $n$  suku pertama dinotasikan  $S_n$  dan memiliki rumus berikut:

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

Keterangan

$S_n$  = jumlah  $n$  suku pertama

$a$  = suku pertama

$U_n$  = suku ke- $n$  atau suku terakhir

$b$  = beda

$n$  = banyak suku

## 12. Barisan Geometri

Barisan geometri adalah barisan bilangan yang nilai perbandingan (rasio) antara dua suku yang berurutan selalu tetap. Rasio dinotasikan " $r$ " merupakan nilai perbandingan dua suku berdekatan. Nilai  $r$  dinyatakan sebagai berikut.

$$r = \frac{u_2}{u_1} = \frac{u_3}{u_2} = \frac{u_4}{u_3} = \dots = \frac{u_n}{u_{n-1}}$$

Jika  $u_1, u_2, u_3, u_4, \dots, u_n$  merupakan susunan suku-suku barisan geometri, dengan  $u_1 = a$  dan  $r =$  rasio, maka suku ke- $n$  dinyatakan sebagai berikut.

$$u_n = a \cdot r^{n-1}, \text{ n adalah bilangan asli}$$

## 13. Deret Geometri

Deret geometri adalah jumlah suku dari suku-suku barisan geometri. Deret geometri dinotasikan dengan  $S_n$  dan memiliki rumus sebagai berikut.

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

Atau

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

$S_n$  = jumlah  $n$  suku pertama

$a$  = suku pertama

$r$  = rasio

$n$  = banyak suku

Deret geometri tak berhingga. Barisan geometri dengan rasio antara -1 dan 1 disebut barisan geometri yang konvergen. Deret geometri dari barisan geometri yang konvergen dan banyak suku tak berhingga dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

$a$  = suku pertama

$r$  = rasio dengan syarat antara -1 sampai dengan

1

#### 14. Hubungan Barisan dan Deret

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

#### L. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

Model Pembelajaran : Konvensional

## M. Media dan Alat Pembelajaran

Media:

- Lembar Kerja Peserta Didik
- *Google Meet*
- *Power Point*
- Buku modul

Alat:

- *Hanphone/laptop*
- Alat tulis

## N. Sumber Belajar

- Buku Guru dan Buku Siswa Matematika Wajib Kelas XI Kurikulum 2013 Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Edisi Revisi 2017 dan sumber lainnya yang relevan.

## O. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 3.6.1 DAN 3.6.2

Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru membuka pelajaran melalui <i>Whatsapp Group</i> (WAG) dan mengajak peserta didik berdoa (<b>PPK spiritual</b>)</li><li>▪ Guru mengajak siswa untuk bergabung virtual <i>meeting</i> melalui <i>Google Meet</i> (<b>PPK disiplin</b>)</li><li>▪ Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan memberi motivasi kepada peserta didik melalui <i>Google Meet</i> (<b>PPK disiplin</b>)</li><li>▪ Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan kembali konsep barisan yang pernah dipelajari (<b>Mengkomunikasikan, Critical Thinking, PPK kritis</b>)</li><li>▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian yang akan digunakan.</li><li>▪ Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran.</li></ul>	10 menit
-------------	---	----------

Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik mengamati gambar/video pembelajaran melalui <i>Power Point</i> yang disampaikan guru tentang barisan dan deret (<i>Mengamati, Menalar, Critical thinking, HOTS, Literasi melihat dan mendengarkan, PPK rasa ingin tahu, teliti</i>)</li> <li>▪ Peserta didik mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan pada gambar/ video pembelajaran tentang barisan dan deret (<i>Menanya, Communication, Critical thinking, PPK Berani</i>)</li> <li>▪ Peserta didik berkelompok sesuai arahan dari guru, peserta didik mendiskusikan LKPD tentang barisan dan deret secara berkelompok via <i>WhatsApp Group</i> (WAG) (<i>Mencoba, Menalar, Critical thinking, Collaboration, Creativity, HOTS C5, PPK taat aturan, kerja sama, teliti</i>)</li> <li>▪ Setiap kelompok menyimpulkan hasil dari diskusi LKPD tentang barisan dan deret dan saling bertukar kesimpulan dengan kelompok lain (<i>Menalar, Critical thinking, HOTS, PPK teliti</i>)</li> <li>▪ Peserta didik dapat mengemukakan pendapat terhadap kesimpulan dari kelompok lain, kemudian ditanggapi oleh kelompok terkait (<i>Mengkomunikasikan, Communication, PPK percaya diri</i>)</li> </ul>	70 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru bersama peserta didik melakukan refleksi menanyakan bagian yang belum dipahami dan menyamakan persepsi atas materi yang dipelajari (<i>Creativity, PPK kritis</i>)</li> <li>▪ Guru melakukan evaluasi pembelajaran dengan memberikan tes akhir melalui <i>Whatsapp Group</i> (<i>Menalar, Critical Thinking, PPK kritis</i>)</li> <li>▪ Guru menyampaikan materi pembelajaran pada pertemuan berikutnya yaitu barisan dan deret pada soal cerita.</li> <li>▪ Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam penutup (<i>PPK spiritual</i>).</li> </ul>	10 menit

P. Penilaian, Pembelajaran dan Pengayaan

3. Teknik Penilaian

- d. Sikap : Observasi sikap cermat dan kreatif

- e. Pengetahuan : Teknik Tes bentuk tertulis  
Uraian
  - f. Keterampilan : Teknik/Langkah-langkah  
dalam Penyelesaian tes tertulis
4. Instrumen Penilaian
- d. Instrumen Penilaian Sikap : *terlampir*
  - e. Instrumen Penilaian Pengetahuan : *terlampir*
  - f. Instrumen Penilaian Keterampilan : *terlampir*

Kepala MAN 2 Kudus

Kudus, Oktober 2020  
Mengetahui,  
Guru Praktikan

Drs. H. Shofi, M.Ag.

Linta Ainil Ulya

*Lampiran 1*

**INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP**

Petunjuk: Berilah skor 1-4 pada kolom sesuai dengan keadaan yang sebenarnya, dengan ketentuan sebagai berikut.

1 = TIDAK PERNAH    3 = SERING

2 = KADANG-    4 = SELALU

KADANG

No.	Nama Peserta Didik	Indikator Cermat			Total Nilai
		Menjawab soal pertanyaan dengan tepat	Mendengarkan penjelasan guru dengan saksama	Menyampaikan pendapat dengan hati-hati	
1.					
2.					
3.					
4.					

No.	Nama Peserta Didik	Indikator Kreatif			Total Nilai
		Mampu menghasilkan produk	Menerapkan materi dalam kehidupan sehari-hari	Mampu memecahkan masalah	
1.					
2.					
3.					
4.					

Lampiran 2

INSTRUMEN PENILAIAN PENGETAHUAN

KISI-KISI SOAL

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO SOAL	SOAL	BENTUK SOAL
3.6.Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmatika dan Geometri.	Mendefinisikan barisan dan menyatakan pola	1	Rumus suku ke-n dari barisan berikut adalah ... -1, 1, 3, 5, 7, ....	Uraian
		2	4, 1, -2, -5, ... Tentukan suku ke-10 dari barisan tersebut!	Uraian
		3	$0 + 2 + 4 + 6 + \dots$ Tentukan jumlah 5 suku pertama!	Uraian
		4	1, 3, 9, 27, ... Tentukan suku ke 9 dari barisan tersebut!	Uraian
		5	Diketahui barisan geometri 16, -8, 4, -2, .. Tentukan jumlah 10 suku pertama!	Uraian

### Lampiran 3

## TES TERTULIS

Materi pokok : BARISAN DAN DERET

Tujuan : Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmatika dan Geometri.

Waktu : 20 menit

Nama : .....

No. Absen : .....

Petunjuk:

- Bacalah soal dengan teliti.
- Kerjakan soal dengan menuliskan uraian jawaban.
- Masing-masing soal mempunyai skor maksimum.
- Skor maksimum, No 1 = 20, No 2 = 20, No 3 = 20, No 4 = 20, No 5 = 20

Soal:

Selesaikanlah permasalahan berikut dengan secara rinci dan benar!

1. Rumus suku ke- $n$  dari barisan berikut adalah ...  
-1, 1, 3, 5, 7, ....
2. 4, 1, -2, -5, ...  
Tentukan suku ke-10 dari barisan tersebut!
3.  $0 + 2 + 4 + 6 + \dots$   
Tentukan jumlah 5 suku pertama!
4. 1, 3, 9, 27, ....  
Tentukan suku ke 9 dari barisan tersebut!
5. Diketahui barisan geometri 16, -8, 4, -2, ..  
Tentukan jumlah 10 suku pertama!

*Lakukan yang Terbaik, Allah Maha Melihat*

## KUNCI JAWABAN

1. Diketahui

$$a = -1$$

$$b = 2$$

Ditanya

Rumus  $U_n$ , maka

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

$$= (-1) + (n - 1)2$$

$$= (-1) + (2n - 2)$$

$$= 2n - 3$$

Jadi, rumus ke-n dari barisan -1, 1, 3, 5, 7, .... adalah  $U_n =$

$$2n - 3$$

2. Diketahui

$$a = 4$$

$$b = -3$$

Ditanya

$U_{10}$ , maka

$$U_{10} = a + (10 - 1)b$$

$$= (4) + (9) \cdot (-3)$$

$$= (4) + (-27)$$

$$= -23$$

Jadi, suku ke-10 dari barisan 4, 1, -2, -5, ... adalah -23

3. Diketahui

$$0 + 2 + 4 + 6 + \dots$$

$$a = 0$$

$$b = 2$$

Ditanya  $S_5$

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

$$S_5 = \frac{1}{2}5(2 \cdot 0 + (5 - 1)2)$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{2} 5(0 + (4)2) \\
&= \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot (8) \\
&= 20
\end{aligned}$$

4. Diketahui

$$a = 1$$

$$r = 3$$

Ditanya  $U_9$

$$\begin{aligned}
U_9 &= a \cdot r^{9-1} \\
&= 1 \cdot 3^{9-1} \\
&= 1 \cdot 3^8 \\
&= 6561
\end{aligned}$$

Jadi, suku ke-9 dari barisan tersebut adalah **6561**

5. Diketahui:

$$a = 10$$

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{-8}{16} = -\frac{1}{2} < 1$$

Ditanya  $S_{10}$ , maka

$$\begin{aligned}
S_n &= \frac{a(1 - r^n)}{1 - r} \\
S_{10} &= \frac{16(1 - (-\frac{1}{2})^{10})}{1 - (-\frac{1}{2})} \\
&= \frac{16 \left( 1 - \left( \frac{1}{1024} \right)^{10} \right)}{1 + \frac{1}{2}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{16 \left( 1 - \left( \frac{1}{1024} \right) \right)}{1 + \frac{1}{2}} \\
&= \frac{16 \left( \frac{1023}{1024} \right)}{\frac{3}{2}} \\
&= \frac{\frac{1023}{64}}{\frac{3}{2}} \\
&= \frac{1023}{64} \times \frac{2}{3} \\
&= \frac{341}{32}
\end{aligned}$$

Jadi, jumlah 10 suku pertama dari baysan geometri 16, -8, 4, -2, ..  
adalah  $\frac{341}{32}$

## Lampiran 4



# LKPD (LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK)

Materi pokok : Barisan dan Deret  
Tujuan Pembelajaran : Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmatika dan Geometri.

Alokasi waktu : 30 menit

Petunjuk :

- Tulis identitas anggota kelompok
- Bacalah soal dengan teliti.
- Diskusikan dan kerjakan soal dengan menuliskan uraian jawaban bersama kelompok anda.
- Masing-masing soal mempunyai skor maksimum.
- Skor maksimum, No 1 = 20, No 2 = 20, No 3 = 20, No 4 = 20, No 5 = 20

Nama Anggota Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

LATIHAN SOAL:

1. Rumus suku ke- $n$  dari barisan berikut adalah ...

-8, 0, 8, 16, ....

Diketahui

$$a = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$b = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ditanya

Rumus  $U_n$ , maka

$$U_n = a + (\underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}})b$$

$$= \underline{\hspace{4cm}}$$

$$= \underline{\hspace{4cm}}$$

$$= \underline{\hspace{4cm}}$$

Jadi, rumus ke-n dari barisan -8, 0, 8, 16, .... adalah

$$U_n = \underline{\hspace{4cm}}$$

2. Suatu deret aritmatika, suku pertama adalah 20 dan suku ke-enam adalah 40. Jumlah sepuluh suku pertama dari deret tersebut adalah ....

Diketahui

$$a = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$U_6 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ditanya \_\_\_\_\_

Mencari nilai b menggunakan suku-suku yang sudah diketahui

$$U_6 = 40$$

$$\leftrightarrow 20 + (6 - 1)b = 40$$

$$\leftrightarrow \underline{\hspace{1cm}} + (5)b = 40$$

$$\leftrightarrow \underline{\hspace{1cm}} \quad 5b = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\leftrightarrow \quad 5b = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\leftrightarrow \quad b = \underline{\hspace{2cm}}$$

Maka

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

$$S_{10} = \frac{1}{2} \quad (2. \quad + (10 - 1) \quad )$$

$$\begin{aligned}
&= ( \quad + (9) \quad ) \\
&= ( \quad + \quad ) \\
&= ( \quad ) \\
&=
\end{aligned}$$

Jadi, jumlah sepuluh suku pertama dari deret tersebut adalah

3. Suku ke-5 dan suku ke-2 dari barisan geometri adalah 162 dan -6. Rasio dari barisan tersebut adalah ...

Diketahui

$$U_5 = 162$$

$$U_2 = -6$$

Ditanya r

$$\begin{aligned}
\frac{U_5}{U_2} &= \frac{162}{-6} \\
\leftrightarrow \frac{ar^{5-1}}{ar^{2-1}} &= \frac{162}{-6} \\
\leftrightarrow \frac{r^4}{r} &= \underline{\hspace{2cm}} \\
\leftrightarrow r^3 &= \underline{\hspace{2cm}} \\
\leftrightarrow r &= \underline{\hspace{2cm}}
\end{aligned}$$

Jadi, rasio barisan geometri tersebut adalah \_\_\_\_\_

4. Suatu barisan geometri dengan suku pertama 16 dan  $U_4 = 2$ . Jumlah 6 suku pertama barisan tersebut adalah ....

Diketahui

$$a = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$U_4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ditanya  $S_6$

Kita cari dulu rasio barisan tersebut.

$$\begin{aligned}
U_4 &= 2 \\
\leftrightarrow ar^{4-1} &= 2 \\
\leftrightarrow \underline{\hspace{1cm}} \cdot r^3 &= 2
\end{aligned}$$

$$\leftrightarrow r^3 =$$

$$\leftrightarrow r^3 =$$

$$\leftrightarrow r = \sqrt[3]{\quad}$$

$$\leftrightarrow r = \underline{\quad}, r < 1$$

Maka

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

$$S_6 = \underline{\hspace{2cm}}$$

=

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

=

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

=

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

=

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

=

Jadi, jumlah 6 suku pertama barisan geometri tersebut adalah

5.  $\frac{3}{4} + \frac{3}{2} + 3 + 6 + \dots$

Dari deret geometri diatas, tentukan nilai  $S_5$ !

Diketahui

$$a = \frac{3}{4}$$

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{2}{1} = 2$$

Ditanya  $S_5$

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

$$S_5 = \frac{1(2^5 - 1)}{2 - 1}$$

$$= \frac{2^5 - 1}{1}$$

$$= 2^5 - 1$$

$$= 31$$

Jadi,  $S_5$  dari deret geometri tersebut adalah 31

## KUNCI JAWABAN

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

1. Diketahui

$$a = -8$$

$$b = 8$$

Ditanya

Rumus  $U_n$ , maka

$$\begin{aligned} U_n &= a + (n - 1)b \\ &= (-8) + (n - 1)8 \\ &= (-8) + (8n - 8) \\ &= 8n - 16 \end{aligned}$$

Jadi, rumus ke-n dari barisan  $-8, 0, 8, 16, \dots$  adalah

$$U_n = 8n - 16$$

2. Diketahui

$$a = 20$$

$$U_6 = 40$$

Ditanya  $S_{10}$

Mencari nilai  $b$  menggunakan suku-suku yang sudah diketahui

$$\begin{aligned} U_6 &= 40 \\ \leftrightarrow 20 + (6 - 1)b &= 40 \\ \leftrightarrow 20 + (5)b &= 40 \\ \leftrightarrow 5b &= 40 - 20 \\ \leftrightarrow 5b &= 20 \\ \leftrightarrow b &= 4 \end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b) \\ S_{10} &= \frac{1}{2}10(2 \cdot 20 + (10 - 1)4) \\ &= 5(40 + (9)4) \\ &= 5(40 + 36) \\ &= 5(76) \end{aligned}$$

$$= 380$$

Jadi, jumlah sepuluh suku pertama dari deret tersebut adalah 380

3. Diketahui

$$U_5 = 162$$

$$U_2 = -6$$

Ditanya r

$$\frac{U_5}{U_2} = \frac{162}{-6}$$

$$\leftrightarrow \frac{ar^{5-1}}{ar^{2-1}} = \frac{162}{-6}$$

$$\leftrightarrow \frac{r^4}{r} = -27$$

$$\leftrightarrow r^3 = -27$$

$$\leftrightarrow r = -3$$

Jadi, rasio barisan geometri tersebut adalah -3

4. Diketahui

$$a = 16$$

$$U_4 = 2$$

Ditanya  $S_6$

Kita cari dulu rasio barisan tersebut.

$$U_4 = 2$$

$$\leftrightarrow ar^{4-1} = 2$$

$$\leftrightarrow 16 \cdot r^3 = 2$$

$$\leftrightarrow r^3 = \frac{2}{16}$$

$$\leftrightarrow r^3 = \frac{1}{8}$$

$$\leftrightarrow r = \sqrt[3]{\frac{1}{8}}$$

$$\leftrightarrow r = \frac{1}{2}, r < 1$$

Maka

$$\begin{aligned}
 S_n &= \frac{a(1 - r^n)}{1 - r} \\
 S_6 &= \frac{16(1 - (\frac{1}{2})^6)}{1 - \frac{1}{2}} \\
 &= \frac{16(1 - \frac{1}{64})}{\frac{1}{2}} \\
 &= \frac{16(\frac{63}{64})}{\frac{1}{2}} \\
 &= \frac{63}{4} \\
 &= \frac{1}{2} \\
 &= \frac{63}{4} \times 2 \\
 &= 31,5
 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah 6 suku pertama barisan geometri tersebut adalah 31,5

5. Diketahui

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{3}{4} \\
 r &= \frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{3}{4}} = 2
 \end{aligned}$$

Ditanya  $S_5$

$$\begin{aligned}
 S_n &= \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} \\
 S_5 &= \frac{\frac{3}{4}(2^5 - 1)}{2 - 1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{3}{4}(32 - 1)}{1} \\ &= \frac{3}{4}(31) \\ &= \frac{3}{4}(31) \\ &= 23,25 \end{aligned}$$

Lampiran 5

INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas / Semester : XI / Gasal  
Materi Pokok : Barisan dan Deret

Indikator terampil dalam menegaskan .

4. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam menegaskan konsep translasi.
5. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam menggeneralisasi konsep dan pola barisan
6. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam menggeneralisasi konsep dan pola barisan

Petunjuk: Bubuhkan tanda centang (√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No.	Nama Peserta Didik	Keterampilan		
		Terampil dalam menentukan unsur-unsur serta menentukan pola Barisan dan Deret.		
		KT	T	ST
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				

10.				
-----	--	--	--	--

Keterangan:

KT : Kurang Terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

*Lampiran 6*

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas / Semester : XI / Gasal  
Materi Pokok : Barisan dan Deret  
Waktu Pengamatan : 3 Menit

No.	Nama Peserta Didik	Benar	Salah	Nilai
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN II  
KELAS EKSPERIMEN

Sekolah	: MAN 2 Kudus
Mata Pelajaran	: Matematika Wajib
Kelas/Semester	: XI MIA 1 / Genap
Materi Pokok	: Barisan
Alokasi Waktu (4JPLx4Minggu)	: 16 jam pelajaran

A. Kompetensi Inti

- KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.6 Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmatika dan Geometri.	3.6.1 Mendefinisikan barisan 3.6.2 Menyatakan pola
4.7 Menggunakan pola barisan aritmatika atau geometri untuk menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual (termasuk pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk, dan anuitas)	4.6.1 Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan. 4.6.2 Masalah kontekstual berkaitan dengan pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk, dan anuitas.

C. Tujuan Pembelajaran (indikator 4.6.1)

Dengan pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* (C) peserta didik (A) dengan cermat dan kreatif (B sikap) dapat:

Menyajikan pola barisan dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan (hots) (B Indikator) dengan benar dan tepat (D).

## D. Materi Pembelajaran

### 1. Barisan

Data uang saku seorang anak sekolah setiap hari adalah Rp. 10.000,00. Untuk menumbuhkan niat menabung orang tuanya menambahkan sebesar Rp.1.000,00 tiap harinya. Jika uang saku tersebut disusun dengan bilangan-bilangan maka kita akan memperoleh susunan bilangan seperti berikut.

10.000, 11.000, 12.000, 13.000, ....

Bilangan tersebut memiliki keteraturan dari urutan pertama, kedua, ketiga, keempat, dan seterusnya, yaitu bilangan berikutnya diperoleh dari bilangan sebelumnya ditambah 1.000. Bilangan-bilangan yang disusun berurut dengan aturan tertentu seperti itulah dikenal dengan nama barisan bilangan.

### 2. Deret

Deret adalah penjumlahan dari anggota-anggota suatu barisan. Contoh deret:

1)  $1+2+3+4+5+6+7+8$

2)  $2+5+8+11+14+17$

3)  $13+11+9+7+5+3$

$$4) 1+1+2+3+5+8+13$$

Deret dapat dinotasikan dengan notasi sigma, berikut adalah sifat-sifat notasi sigma:

$$a) \sum_{k=1}^n ak = a_1+a_2+ \dots +a_n$$

$$b) \sum_{k=1}^n ak = \sum_{j=1}^n aj$$

$$c) \sum_{k=m}^n c = (n-m+1) c \text{ dan } \sum_{k=1}^n c = nc$$

$$d) \sum_{k=m}^n cak = c \sum_{k=m}^n ak$$

$$e) \sum_{k=m}^n (ak + bk) = \sum_{k=m}^n ak + \sum_{k=m}^n bk$$

$$f) \sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m}^p ak + \sum_{k=p+1}^n ak$$

$$g) \sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m}^{n-1} ak + 1$$

$$\sum_{k=1}^n ak = \sum_{k=0}^{n-1} ak + 1$$

$$\sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m+1}^{n+1} ak - 1$$

$$\sum_{k=1}^n ak = \sum_{k=2}^{n+1} ak - 1$$

$$h) \sum_{k=m}^m ak = am$$

### 3. Barisan Aritmatika

Barisan aritmatika adalah barisan bilangan yang beda setiap dua suku yang berurutan adalah sama. Beda dinotasikan “b” memenuhi pola berikut.

$$b = u_2 - u_1 = u_3 - u_2 = u_4 - u_3 = \dots = u_n - u_{n-1}$$

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

Berdasarkan definisi di atas diperoleh bentuk umum barisan aritmatika sebagai berikut.

$$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, \dots, u_n$$

Setiap dua suku yang berurutan pada barisan aritmatika memiliki beda yang sama, maka diperoleh

$$u_1 = a$$

$$u_2 = a + 1.b$$

$$u_3 = u_2 + b = u_1 + 2.b$$

$$u_4 = u_3 + b = u_1 + 3.b$$

$$u_5 = u_4 + b = u_1 + 4.b$$

...

$$u_n = u_1 + (n-1) b$$

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

#### 4. Deret Aritmatika

Deret aritmatika adalah jumlah dari suku-suku barisan aritmatika. Deret Aritmatika untuk  $n$  suku pertama dinotasikan  $S_n$  dan memiliki rumus berikut:

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

Keterangan

$S_n$  = jumlah  $n$  suku pertama

$a$  = suku pertama

$U_n$  = suku ke- $n$  atau suku terakhir

$b$  = beda

$n$  = banyak suku

#### 5. Barisan Geometri

Barisan geometri adalah barisan bilangan yang nilai perbandingan (rasio) antara dua suku yang berurutan selalu tetap. Rasio dinotasikan “ $r$ ” merupakan nilai perbandingan dua suku berdekatan. Nilai  $r$  dinyatakan sebagai berikut.

$$r = \frac{u_2}{u_1} = \frac{u_3}{u_2} = \frac{u_4}{u_3} = \dots = \frac{u_n}{u_{n-1}}$$

Jika  $u_1, u_2, u_3, u_4, \dots, u_n$  merupakan susunan suku-suku barisan geometri, dengan  $u_1 = a$  dan  $r =$  rasio, maka suku ke- $n$  dinyatakan sebagai berikut.

$$u_n = a \cdot r^{n-1}, n \text{ adalah bilangan asli}$$

#### 6. Deret Geometri

Deret geometri adalah jumlah suku dari suku-suku barisan geometri. Deret geometri dinotasikan dengan  $S_n$  dan memiliki rumus sebagai berikut.

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

Atau

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

$S_n$  = jumlah  $n$  suku pertama

$a$  = suku pertama

$r$  = rasio

$n$  = banyak suku

Deret geometri tak berhingga. Barisan geometri dengan rasio antara  $-1$  dan  $1$  disebut barisan geometri yang konvergen. Deret geometri dari barisan geometri yang konvergen dan banyak suku tak berhingga dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

$a$  = suku pertama

$r$  = rasio dengan syarat antara  $-1$  sampai dengan

1

## 7. Hubungan Barisan dan Deret

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

### E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

## Model Pembelajaran : *Number Head Together*

### F. Media Pembelajaran

Media:

- Lembar Kerja Peserta Didik
- *Google Meet*
- *Power Point*
- Buku modul

Alat:

- *Hanphone/laptop*
- Alat tulis

### G. Sumber Belajar

- Buku Guru dan Buku Siswa Matematika Wajib Kelas XI Kurikulum 2013 Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Edisi Revisi 2017

### H. Langkah-langkah Pembelajaran

#### Pertemuan 2 4.6.1

Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru membuka pelajaran melalui <i>Whatsapp Group</i> (WAG) dan mengajak peserta didik berdoa (<b>PPK spiritual</b>)</li><li>▪ Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan kembali barisan dan deret yang pernah dipelajari (<b>Mengkomunikasikan, Critical Thinking, PPK kritis</b>)</li><li>▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian yang akan digunakan.</li><li>▪ Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran.</li><li>▪ Guru membagi siswa kedalam 7 kelompok kecil</li><li>▪ Siswa berdiskusi tentang konsep barisan dan deret sesuai arahan guru selama 10 menit ) (<b>Mencoba, Menalar, Critical thinking, Collaboration, Creativity, HOTS C5, PPK taat aturan, kerja sama, teliti</b>)</li><li>▪ Guru mengajak siswa untuk bergabung virtual <i>meeting</i> melalui <i>Google</i></li></ul>	10 menit
-------------	--	----------

	<p><i>Meet</i> (PPK disiplin)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan memberi motivasi kepada peserta didik melalui <i>Google Meet</i> (PPK disiplin)</li> </ul>	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik mengamati gambar/video pembelajaran melalui <i>Power Point</i> yang disampaikan guru tentang aplikasi barisan dan deret pada soal cerita (Mengamati, Menalar, <i>Critical thinking</i>, HOTS, Literasi melihat dan mendengarkan, PPK rasa ingin tahu, teliti)</li> <li>▪ Peserta didik mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan pada gambar/ video pembelajaran tentang aplikasi barisan dan deret pada soal cerita (Menanya, <i>Communication</i>, <i>Critical thinking</i>, PPK Berani)</li> <li>▪ Peserta didik berkelompok sesuai arahan dari guru, peserta didik mendiskusikan LKPD tentang aplikasi barisan dan deret pada soal cerita secara berkelompok via <i>WhatsApp Group</i> (WAG) (Mencoba, Menalar, <i>Critical thinking</i>, <i>Collaboration</i>, <i>Creativity</i> , HOTS C5, PPK taat aturan, kerja sama, teliti)</li> <li>▪ Setiap kelompok menyimpulkan hasil dari diskusi LKPD tentang barisan dan deret dan saling bertukar kesimpulan dengan kelompok lain (Menalar, <i>Critical thinking</i>, HOTS, PPK teliti)</li> <li>▪ Peserta didik dapat mengemukakan pendapat terhadap kesimpulan dari kelompok lain, kemudian ditanggapi oleh kelompok terkait (Mengkomunikasikan, <i>Communication</i>, PPK percaya diri)</li> </ul>	70 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru bersama peserta didik melakukan refleksi menanyakan bagian yang belum dipahami dan menyamakan persepsi atas materi yang dipelajari (<i>Creativity</i>, PPK kritis)</li> <li>▪ Guru melakukan evaluasi pembelajaran dengan memberikan tes akhir melalui <i>Whatsapp Group</i> (Menalar, <i>Critical Thinking</i>, PPK kritis)</li> <li>▪ Guru menyampaikan materi pembelajaran pada pertemuan berikutnya yaitu barisan dan deret pada soal cerita.</li> <li>▪ Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam</li> </ul>	10 menit

	penutup (PPK spiritual).	
--	--------------------------	--

- I. Penilaian, Pembelajaran dan Pengayaan
5. Teknik Penilaian
  - g. Sikap : Observasi sikap cermat dan kreatif
  - h. Pengetahuan : Teknik Tes bentuk tertulis Uraian
  - i. Keterampilan : Teknik/Langkah-langkah dalam Penyelesaian tes tertulis
6. Instrumen Penilaian
  - a. Instrumen Penilaian Sikap: *terlampir*
  - b. Instrumen Penilaian Pengetahuan: *terlampir*
  - c. Instrumen Penilaian Keterampilan: *terlampir*

Kudus, Oktober 2020  
Mengetahui,  
Guru Praktikan

Kepala MAN 2 Kudus

Drs. H. Shofi, M.Ag.

Linta Ainil Ulya

Lampiran 1

INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

Petunjuk: Berilah skor 1-4 pada kolom sesuai dengan keadaan yang sebenarnya, dengan ketentuan sebagai berikut.

1 = TIDAK PERNAH    3 = SERING

2 = KADANG- KADANG    4 = SELALU

No.	Nama Peserta Didik	Indikator Cermat			Total Nilai
		Menjawab soal pertanyaan dengan tepat	Mendengarkan penjelasan guru dengan saksama	Menyampaikan pendapat dengan hati-hati	
1.					
2.					
3.					
4.					

No.	Nama Peserta Didik	Indikator Kreatif			Total Nilai
		Mampu menghasilkan produk	Menerapkan materi dalam kehidupan sehari-hari	Mampu memecahkan masalah	
1.					
2.					

3.					
4.					

Lampiran 2

INSTRUMEN PENILAIAN  
PENGETAHUAN

KISI-KISI SOAL

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	No Soal	Soal	Bentuk Soal
4.6.1 Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan.	Menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan barisan dan deret	1	Hasil produksi mukenah yang dibuat oleh karyawan di Industry Rumah Tangga milik Pak Yuma pada bulan pertama menghasilkan 80 pasang. Setiap bulan berikutnya, hasil produksi meningkat sebanyak 10 pasang. Jumlah produksi Industri Rumah	Uraian

			Tangga Pak Yuma selama 6 bulan sebanyak ... pasang mukenah.	
		2	Sebuah pabrik cat pada bulan pertama memproduksi 8000 kaleng cat. Setiap bulan produksinya dinaikkan sebanyak 300 kaleng. Jumlah barang yang diproduksi selama satu semester sebanyak ....	Uraian
		3	Ayah memiliki uang sebanyak Rp 200.000,00 yang akan dibagikan	Uraian

			<p>kepada 5 anaknya. Jika uang yang diterima dua anak yang usianya berdekatan mempunyai selisih Rp 10.000,00 dan si bungsu mendapatkan uang paling sedikit diantara saudaranya. Berapa uang yang diterima oleh anak ke-3 ?</p>	
		4	<p>Hasil produksi kerajinan tembikar milik seorang pengusaha setiap bulannya meningkat mengikuti aturan</p>	Uraian

			<p>barisan geometri. Pada bulan pertama dapat memproduksi tembikar sebanyak 150 unit, dan pada bulan keempat menghasilkan tembikar sebanyak 4.050 unit. Hasil produksi selama 5 bulan adalah ... unit kerajinan.</p>	
		5	<p>Seutas tali dipotong menjadi 4 bagian, masing-masing membentuk barisan geometri. Jika potongan tali</p>	Uraian

			terpendek adalah 2 cm dan potongan tali terpanjang adalah 54 cm, panjang tali semula adalah ... cm.	
--	--	--	---	--

Lampiran 3

TES TERTULIS

Materi pokok : BARISAN DAN DERET

Tujuan : Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan.

Waktu : 30 menit

Nama : .....

No. Absen : .....

Petunjuk:

- Bacalah soal dengan teliti.
- Kerjakan soal dengan menuliskan uraian jawaban.
- Masing-masing soal mempunyai skor maksimum.
- Skor maksimum, No 1 = 20, No 2 = 20, No 3 = 20, No 4 = 20, No 5 = 20

Soal:

Selesaikanlah permasalahan berikut dengan secara rinci dan benar!

1. Hasil produksi mukenah yang dibuat oleh karyawan di Industry Rumah Tangga milik Pak Yuma pada bulan pertama menghasilkan 80 pasang. Setiap bulan berikutnya, hasil produksi meningkat sebanyak 10 pasang. Jumlah produksi Industry Rumah Tangga Pak Yuma selama 6 bulan sebanyak ... pasang mukenah.
2. Sebuah pabrik cat pada bulan pertama memproduksi 8000 kaleng cat. Setiap bulan produksinya dinaikkan sebanyak 300 kaleng. Jumlah barang yang diproduksi selama satu semester sebanyak ....

3. Ayah memiliki uang sebanyak Rp 200.000,00 yang akan dibagikan kepada 5 anaknya. Jika uang yang diterima dua anak yang usianya berdekatan mempunyai selisih Rp 10.000,00 dan si bungsu mendapatkan uang paling sedikit diantara saudaranya. Berapa uang yang diterima oleh anak ke-3 ?
4. Hasil produksi kerajinan tembikar milik seorang pengusaha setiap bulannya meningkat mengikuti aturan barisan geometri. Pada bulan pertama dapat memproduksi tembikar sebanyak 150 unit, dan pada bulan keempat menghasilkan tembikar sebanyak 4.050 unit. Hasil produksi selama 5 bulan adalah ... unit kerajinan.
5. 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, panjang tali semula adalah ... cm.

## KUNCI JAWABAN

1. Permasalahan di atas merupakan kasus aritmatika.

Diketahui  $a = 80$  dan  $b = 10$   $n = 6$

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

$$\begin{aligned} S_6 &= \frac{1}{2} \cdot 6 (2 \cdot 80 + (6 - 1)10) \\ &= 3 (160 + 5 \cdot 10) \\ &= 3 (160 + 50) \\ &= 3(210) \\ &= 630 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah mukenah yang diproduksi oleh Industri Rumah Tangga milik Pak Yuma selama 6 bulan adalah 630 pasang.

2. Diketahui  $a = 8000$  dan  $b = 300$   $n = 6$

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b) \\ S_6 &= \frac{1}{2} \cdot 6 (2 \cdot 8000 + (6 - 1)300) \\ &= 3 (16000 + 5 \cdot 300) \\ &= 3 (16000 + 1500) \\ &= 3(17500) \\ &= 52500 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah cat yang dihasilkan selama satu semester sebanyak 52.500 kaleng.

3. Diketahui

$$\begin{aligned} S_5 &= 200.000 \\ b &= 10.000 \end{aligned}$$

Jumlah anak = 5

Menggunakan rumus  $S_n$  kita dapat menentukan uang yang diterima oleh anak ke-3n ( $U_3$ )

$$\begin{aligned}S_n &= \frac{1}{2}n(2a + (n-1)b) \\ \leftrightarrow S_5 &= \frac{1}{2}5(2a + (5-1)10000) \\ \leftrightarrow 200000 &= \frac{5}{2}(2a + (4)10000) \\ \leftrightarrow 200000 \cdot \frac{2}{5} &= (2a + 40000) \\ \leftrightarrow 80000 &= (2a + 40000) \\ \leftrightarrow 2a &= 80000 - 40000 \\ \leftrightarrow 2a &= 40000 \\ \leftrightarrow a &= 20000\end{aligned}$$

Kemudian nilai a dapat disubstitusikan kedalam rumus

$U_3$

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

$$U_3 = 20000 + (3-1)10000$$

$$U_3 = 20000 + (2)10000$$

$$U_3 = 20000 + 20000$$

$$U_3 = 40000$$

Jadi, uang yang diperoleh anak ke-3 sebanyak Rp 40.000,00

4. Diketahui  $a = 150$  dan  $U_4 = 4050$

Rasio barisan geometri dapat ditemukan dengan membandingkan antar suku  $U_4$  dan  $U_1$

$$\leftrightarrow \frac{U_4}{U_1} = \frac{4050}{150}$$

$$\leftrightarrow \frac{a.r^{n-1}}{a} = \frac{27}{1}$$

$$\leftrightarrow \frac{a.r^{4-1}}{a} = \frac{27}{1}$$

$$\Leftrightarrow \frac{a \cdot r^3}{a} = \frac{27}{1}$$

$$\Leftrightarrow r^3 = 27$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt[3]{27}$$

$$\Leftrightarrow r = 3$$

Nilai r disubstitusikan ke rumus  $S_5$

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

$$\Leftrightarrow S_5 = \frac{150(3^5 - 1)}{3 - 1}$$

$$\Leftrightarrow S_5 = \frac{150(243 - 1)}{2}$$

$$\Leftrightarrow S_5 = \frac{150 \cdot 242}{2}$$

$$\Leftrightarrow S_5 = 18150$$

Jadi, selama 5 bulan dapat menghasilkan tembikar sebanyak 18.150 unit.

5. Diketahui  $n = 4$ ,  $a = 2$ ,  $U_4 = 54$

Akan dicari panjang tali semula ( $S_4$ )

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

$$\Leftrightarrow U_4 = 2 \cdot r^{4-1}$$

$$\Leftrightarrow 54 = 2 \cdot r^3$$

$$\Leftrightarrow \frac{54}{2} = r^3$$

$$\Leftrightarrow 27 = r^3$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt[3]{27}$$

$$\Leftrightarrow r = 3$$

Didapatkan rasio dari barisan tersebut adalah 3, maka

$$S_4 = \frac{2(3^4 - 1)}{3 - 1}$$

$$\leftrightarrow S_4 = \frac{2(81 - 1)}{2}$$

$$\leftrightarrow S_4 = \frac{2(80)}{2}$$

$$\leftrightarrow S_4 = 80$$

Jadi, panjang tali semula adalah 80 cm.



## LKPD (LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK)

Materi pokok : Barisan dan Deret  
Tujuan Pembelajaran : Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan.

Alokasi waktu : 30 menit

Petunjuk :

- Tulis identitas anggota kelompok
- Bacalah soal dengan teliti.
- Diskusikan dan kerjakan soal dengan menuliskan uraian jawaban bersama kelompok anda.
- Masing-masing soal mempunyai skor maksimum.
- Skor maksimum, No 1 = 25, No 2 = 25, No 3 = 25, No 4 = 25

Nama Anggota Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

LATIHAN SOAL:

1. Kiki mulai menabung pada bulan Januari dengan menyisihkan uang sakunya, mula-mula ia menyisihkan uang Rp 2.000,00 untuk disimpan, kemudian pada bulan Februari menyisihkan uang Rp 2.500,00, pada bulan Maret menyisihkan uang Rp 3.000,00, dan seterusnya. Jumlah uang tabungan Kiki selama satu tahun pertama sebanyak ....

Diketahui :

$$a = 2000$$

$$U_2 = 2500$$

$$U_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$b = U_2 - U_1$$

$$= \underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

Akan dicari jumlah uang selama satu tahun (1 tahun = 12 bulan), maka  $n=12$

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

$$\Leftrightarrow S_{12} = \frac{1}{2} (\underline{\hspace{2cm}} + (\underline{\hspace{1cm}} - 1) \underline{\hspace{1cm}})$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = \underline{\hspace{4cm}}$$

Jadi, jumlah tabungan Kiki selama satu tahun adalah

2. Bangku di gedung pertunjukkan teater diatur mulai baris paling depan ke belakang, dengan banyak bangku di baris belakang lebih 4 bangku dari baris depannya. Bila gedung pertunjukkan terdapat 15 baris, dan baris terdepan ada 20 bangku, berapa kapasitas gedung tersebut?

Diketahui

$$a = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$b = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$n = \underline{\hspace{2cm}}$$

Akan dicari kapasitas gedung pertunjukkan tersebut, maka

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

$$\Leftrightarrow S_{15} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Jadi, kapasitas gedung pertunjukkan tersebut adalah \_\_\_\_\_ bangku.

3. Caca melakukan percobaan matematika dengan menjatuhkan sebuah bola dari lantai 2 rumah mereka. Bola dijatuhkan dari ketinggian 9 meter diatas tanah, diketahui bahwa pantulan bola mencapai  $\frac{8}{9}$  dari tinggi pantulan sebelumnya. Ketinggian bola pada pantulan ke-5 adalah ...  
Diketahui

$$a = \frac{8}{9} \times 9 = 8$$

$$r = \frac{8}{9}$$

$$n =$$

Ditanya

Tinggi bola pada pantulan ke-5 ( $U_5$ ), maka

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

$$\Leftrightarrow U_5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Leftrightarrow U_5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Leftrightarrow U_5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Leftrightarrow U_5 = \underline{\hspace{1cm}} \approx \underline{\hspace{1cm}} \text{ (Dibulatkan keatas)}$$

- Jadi, tinggi bola pada pantulan ke-5 adalah \_\_\_\_ meter.
4. Sejak tahun 2020, terjadi penurunan pengiriman surat melalui kantor Pos. Setiap tahun pengiriman surat berkurang sebesar  $\frac{1}{5}$  dari banyak surat yang dikirim pada tahun sebelumnya. Jika pada tahun 2020 pengiriman sebanyak 1 juta surat, maka jumlah surat yang dikirim dari tahun 2020-2024 sebanyak ... juta surat.

Diketahui

$$a = 1 \text{ (dalam satuan juta)}$$

Banyak surat yang dikirim berkurang  $\frac{1}{5}$  dari banyak surat yang dikirim sebelumnya, maka

$$r = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}, r < 1$$

$n = 5$  karena terhitung sejak 2020 sampai dengan 2024

Ditanya

Jumlah surat yang dikirim selama 5 tahun ( $S_5$ ), maka

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{a(1 - r^n)}{1 - r} \\ &= \frac{1(1 - (\frac{4}{5})^5)}{1 - \frac{4}{5}} \end{aligned}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

Jadi, banyak surat yang dikirim sejak 2020-2024 \_\_\_\_\_ juta surat.

## KUNCI JAWABAN

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

1. Kiki mulai menabung pada bulan Januari dengan menyisihkan uang sakunya, mula-mula ia menyisihkan uang Rp 2.000,00 untuk disimpan, kemudian pada bulan Februari menyisihkan uang Rp 2.500,00, pada bulan Maret menyisihkan uang Rp 3.000,00, dan seterusnya. Jumlah uang tabungan Kiki selama satu tahun pertama sebanyak ....

Diketahui :

$$a = 2000$$

$$U_2 = 2500$$

$$U_3 = 3000$$

$$\begin{aligned} b &= U_2 - U_1 \\ &= 2500 - 2000 \\ &= 500 \end{aligned}$$

Akan dicari jumlah uang selama satu tahun (1 tahun = 12 bulan), maka  $n=12$

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{1}{2} n (2a + (n - 1)b) \\ \Leftrightarrow S_{12} &= \frac{1}{2} 12 (2 \cdot 2000 + (12 - 1)500) \\ \Leftrightarrow S_{12} &= 6 (4000 + (11)500) \\ \Leftrightarrow S_{12} &= 6 (4000 + 5500) \\ \Leftrightarrow S_{12} &= 6 \cdot 9500 \\ \Leftrightarrow S_{12} &= 57000 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah tabungan Kiki selama satu tahun adalah Rp 57.000

2. Bangku di gedung pertunjukkan teater diatur mulai baris paling depan ke belakang, dengan banyak bangku di baris belakang lebih 4 bangku dari baris depannya. Bila gedung pertunjukkan terdapat 15

baris, dan baris terdepan ada 20 bangku, berapa kapasitas gedung tersebut?

Diketahui

$$a = 20$$

$$b = 4$$

$$n = 15$$

Akan dicari kapasitas gedung pertunjukkan tersebut, maka

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

$$\Leftrightarrow S_{15} = \frac{1}{2}15(2 \cdot 20 + (15 - 1)4)$$

$$\Leftrightarrow S_{15} = \frac{15}{2}(40 + (14)4)$$

$$\Leftrightarrow S_{15} = \frac{15}{2}(40 + 56)$$

$$\Leftrightarrow S_{15} = \frac{15}{2}(96)$$

$$\Leftrightarrow S_{15} = 720$$

Jadi, kapasitas gedung pertunjukkan tersebut adalah 720 bangku.

3. Caca melakukan percobaan matematika dengan menjatuhkan sebuah bola dari lantai 2 rumah mereka. Bola dijatuhkan dari ketinggian 9 meter di atas tanah, diketahui bahwa pantulan bola mencapai  $\frac{8}{9}$  dari tinggi pantulan sebelumnya. Ketinggian bola pada pantulan ke-5 adalah ...

Diketahui

$$a = \frac{8}{9} \times 9 = 8$$

$$r = \frac{8}{9}$$

$$n = 5$$

Ditanya

Tinggi bola pada pantulan ke-5 ( $U_5$ ), maka

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

$$\Leftrightarrow U_5 = 8 \cdot \left(\frac{8}{9}\right)^{5-1}$$

$$\Leftrightarrow U_5 = 8 \cdot \left(\frac{8}{9}\right)^4$$

$$\Leftrightarrow U_5 = \frac{8^5}{9^4}$$

$$\Leftrightarrow U_5 = 4,994 \approx 5$$

Jadi, tinggi bola pada pantulam ke-5 adalah 5 m

4. Sejak tahun 2020, terjadi penurunan pengiriman surat melalui kantor Pos. Setiap tahun pengiriman surat berkurang sebesar  $\frac{1}{5}$  dari banyak surat yang dikirim pada tahun sebelumnya. Jika pada tahun 2020 pengiriman sebanyak 1 juta surat, maka jumlah surat yang dikirim dari tahun 2020-2024 sebanyak ... juta surat.

Diketahui

$a = 1$  (dalam satuan juta)

Banyak surat yang dikirim berkurang  $\frac{1}{5}$  dari banyak surat yang dikirim sebelumnya, maka  $r = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ ,  $r < 1$

$n = 5$  karena terhitung sejak 2020 sampai dengan 2024

Ditanya

Jumlah surat yang dikirim selama 5 tahun ( $S_5$ ), maka

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{a(1-r^n)}{1-r} \\ &= \frac{1(1-\left(\frac{4}{5}\right)^5)}{1-\frac{4}{5}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1 - \frac{1024}{3125}}{\frac{1}{5}} \\
&= \frac{2101}{3125} \times 5 \\
&= \frac{2101}{625} \\
&= \mathbf{3,36}
\end{aligned}$$

Jadi, banyak surat yang dikirim sejak 2020-2024 sebanyak 3,36 juta surat.

Lampiran 5

INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas / Semester : XI / Gasal  
Materi Pokok : Barisan dan Deret

Indikator terampil dalam menegaskan .

7. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam menegaskan konsep translasi.
8. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan.
9. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan.

Petunjuk: Bubuhkan tanda centang ( $\surd$ ) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No.	Nama Peserta Didik	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan Barisan dan Deret.		
		KT	T	ST
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

7.				
8.				
9.				
10.				

Keterangan:

KT : Kurang Terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

*Lampiran 6*

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas / Semester : XI / Gasal  
Materi Pokok : Barisan dan Deret  
Waktu Pengamatan : 3 Menit

No.	Nama Peserta Didik	Benar	Salah	Nilai
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 2  
KELAS KONTROL

Sekolah	: MAN 2 Kudus
Mata Pelajaran	: Matematika Wajib
Kelas/Semester	: XI MIA 2/ Genap
Materi Pokok	: Barisan
Alokasi Waktu (4JPLx4Minggu)	: 16 jam pelajaran

A. Kompetensi Inti

- KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.6 Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmatika dan Geometri.	3.6.1 Mendefinisikan barisan 3.6.2 Menyatakan pola
4.7 Menggunakan pola barisan aritmatika atau geometri untuk menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual (termasuk pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk, dan anuitas)	4.6.1 Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan. 4.6.2 Masalah kontekstual berkaitan dengan pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk, dan anuitas.

C. Tujuan Pembelajaran (indikator 4.6.1)

Dengan pembelajaran konvensional berbasis *E-Learning* (C) peserta didik (A) dengan cermat dan kreatif (B sikap) dapat:

Menyajikan pola barisan dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan (hots) (B Indikator) dengan benar dan tepat (D).

## D. Materi Pembelajaran

### 8. Barisan

Data uang saku seorang anak sekolah setiap hari adalah Rp. 10.000,00. Untuk menumbuhkan niat menabung orang tuanya menambahkan sebesar Rp.1.000,00 tiap harinya. Jika uang saku tersebut disusun dengan bilangan-bilangan maka kita akan memperoleh susunan bilangan seperti berikut.

10.000, 11.000, 12.000, 13.000, ....

Bilangan tersebut memiliki keteraturan dari urutan pertama, kedua, ketiga, keempat, dan seterusnya, yaitu bilangan berikutnya diperoleh dari bilangan sebelumnya ditambah 1.000. Bilangan-bilangan yang disusun berurut dengan aturan tertentu seperti itulah dikenal dengan nama barisan bilangan.

### 9. Deret

Deret adalah penjumlahan dari anggota-anggota suatu barisan. Contoh deret:

$$5) 1+2+3+4+5+6+7+8$$

$$6) 2+5+8+11+14+17$$

$$7) 13+11+9+7+5+3$$

$$8) 1+1+2+3+5+8+13$$

Deret dapat dinotasikan dengan notasi sigma, berikut adalah sifat-sifat notasi sigma:

$$i) \sum_{k=1}^n ak = a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

$$j) \sum_{k=1}^n ak = \sum_{j=1}^n aj$$

$$k) \sum_{k=m}^n c = (n-m+1)c \text{ dan } \sum_{k=1}^n c = nc$$

$$l) \sum_{k=m}^n cak = c \sum_{k=m}^n ak$$

$$m) \sum_{k=m}^n (ak + bk) = \sum_{k=m}^n ak + \sum_{k=m}^n bk$$

$$n) \sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m}^p ak + \sum_{k=p+1}^n ak$$

$$o) \sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m}^{n-1} ak + 1$$

$$\sum_{k=1}^n ak = \sum_{k=0}^{n-1} ak + 1$$

$$\sum_{k=m}^n ak = \sum_{k=m+1}^{n+1} ak - 1$$

$$\sum_{k=1}^n ak = \sum_{k=2}^{n+1} ak - 1$$

$$p) \sum_{k=m}^m ak = am$$

#### 10. Barisan Aritmatika

Barisan aritmatika adalah barisan bilangan yang beda setiap dua suku yang berurutan adalah sama. Beda dinotasikan "b" memenuhi pola berikut.

$$b = u_2 - u_1 = u_3 - u_2 = u_4 - u_3 = \dots = u_n - u_{n-1}$$

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

Berdasarkan definisi di atas diperoleh bentuk umum barisan aritmatika sebagai berikut.

$$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, \dots, u_n$$

Setiap dua suku yang berurutan pada barisan aritmatika memiliki beda yang sama, maka diperoleh

$$u_1 = a$$

$$u_2 = a + 1.b$$

$$u_3 = u_2 + b = u_1 + 2.b$$

$$u_4 = u_3 + b = u_1 + 3.b$$

$$u_5 = u_4 + b = u_1 + 4.b$$

...

$$u_n = u_1 + (n-1) b$$

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

## 11. Deret Aritmatika

Deret aritmatika adalah jumlah dari suku-suku barisan aritmatika. Deret Aritmatika untuk  $n$  suku pertama dinotasikan  $S_n$  dan memiliki rumus berikut:

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

Keterangan

$S_n$  = jumlah  $n$  suku pertama

$a$  = suku pertama

$U_n$  = suku ke- $n$  atau suku terakhir

$b$  = beda

$n$  = banyak suku

## 12. Barisan Geometri

Barisan geometri adalah barisan bilangan yang nilai perbandingan (rasio) antara dua suku yang berurutan selalu tetap. Rasio dinotasikan " $r$ " merupakan nilai perbandingan dua suku berdekatan. Nilai  $r$  dinyatakan sebagai berikut.

$$r = \frac{u_2}{u_1} = \frac{u_3}{u_2} = \frac{u_4}{u_3} = \dots = \frac{u_n}{u_{n-1}}$$

Jika  $u_1, u_2, u_3, u_4, \dots, u_n$  merupakan susunan suku-suku barisan geometri, dengan  $u_1 = a$  dan  $r =$  rasio, maka suku ke- $n$  dinyatakan sebagai berikut.

$$u_n = a \cdot r^{n-1}, n \text{ adalah bilangan asli}$$

## 13. Deret Geometri

Deret geometri adalah jumlah suku dari suku-suku barisan geometri. Deret geometri dinotasikan dengan  $S_n$  dan memiliki rumus sebagai berikut.

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

Atau

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

$S_n$  = jumlah  $n$  suku pertama

$a$  = suku pertama

$r$  = rasio

$n$  = banyak suku

Deret geometri tak berhingga. Barisan geometri dengan rasio antara -1 dan 1 disebut barisan geometri yang konvergen. Deret geometri dari barisan geometri yang konvergen dan banyak suku tak berhingga dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

$a$  = suku pertama

$r$  = rasio dengan syarat antara -1 sampai dengan

1

#### 14. Hubungan Barisan dan Deret

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

#### E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

## Model Pembelajaran : Konvensional

### F. Media Pembelajaran

Media:

- Lembar Kerja Peserta Didik
- *Google Meet*
- *Power Point*
- Buku modul

Alat:

- *Hanphone/laptop*
- Alat tulis

### G. Sumber Belajar

- Buku Guru dan Buku Siswa Matematika Wajib Kelas XI Kurikulum 2013 Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Edisi Revisi 2017

### H. Langkah-langkah Pembelajaran

#### Pertemuan 2 4.6.1

Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru membuka pelajaran melalui <i>Whatsapp Group</i> (WAG) dan mengajak peserta didik berdoa (<b>PPK spiritual</b>)</li><li>▪ Guru mengajak siswa untuk bergabung virtual <i>meeting</i> melalui <i>Google Meet</i> (<b>PPK disiplin</b>)</li><li>▪ Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan memberi motivasi kepada peserta didik melalui <i>Google Meet</i> (<b>PPK disiplin</b>)</li><li>▪ Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan kembali barisan dan deret yang telah dipelajari (<b>Mengkomunikasikan, Critical Thinking, PPK kritis</b>)</li><li>▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian yang akan digunakan.</li><li>▪ Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran.</li></ul>	10 menit
-------------	---	----------

Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik mengamati gambar/video pembelajaran melalui <i>Power Point</i> yang disampaikan guru tentang aplikasi barisan dan deret pada soal cerita (<i>Mengamati, Menalar, Critical thinking, HOTS, Literasi melihat dan mendengarkan, PPK rasa ingin tahu, teliti</i>)</li> <li>▪ Peserta didik mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan pada gambar/ video pembelajaran tentang aplikasi barisan dan deret pada soal cerita (<i>Menanya, Communication, Critical thinking, PPK Berani</i>)</li> <li>▪ Peserta didik berkelompok sesuai arahan dari guru, peserta didik mendiskusikan LKPD tentang aplikasi barisan dan deret pada soal cerita secara berkelompok via <i>WhatsApp Group</i> (WAG) (<i>Mencoba, Menalar, Critical thinking, Collaboration, Creativity , HOTS C5, PPK taat aturan, kerja sama, teliti</i>)</li> <li>▪ Setiap kelompok menyimpulkan hasil dari diskusi LKPD tentang barisan dan deret dan saling bertukar kesimpulan dengan kelompok lain (<i>Menalar, Critical thinking, HOTS, PPK teliti</i>)</li> <li>▪ Peserta didik dapat mengemukakan pendapat terhadap kesimpulan dari kelompok lain, kemudian ditanggapi oleh kelompok terkait (<i>Mengkomunikasikan, Communication, PPK percaya diri</i>)</li> </ul>	70 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru bersama peserta didik melakukan refleksi menanyakan bagian yang belum dipahami dan menyamakan persepsi atas materi yang dipelajari (<i>Creativity, PPK kritis</i>)</li> <li>▪ Guru melakukan evaluasi pembelajaran dengan memberikan tes akhir melalui <i>Whatsapp Group</i> (<i>Menalar, Critical Thinking, PPK kritis</i>)</li> <li>▪ Guru menyampaikan materi pembelajaran pada pertemuan berikutnya yaitu barisan dan deret pada soal cerita.</li> <li>▪ Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam penutup (<i>PPK spiritual</i>).</li> </ul>	10 menit

- I. Penilaian, Pembelajaran dan Pengayaan
7. Teknik Penilaian
  - j. Sikap : Observasi sikap cermat dan kreatif
  - k. Pengetahuan : Teknik Tes bentuk tertulis Uraian
  - l. Keterampilan : Teknik/Langkah-langkah dalam Penyelesaian tes tertulis
8. Instrumen Penilaian
  - a. Instrumen Penilaian Sikap: *terlampir*
  - b. Instrumen Penilaian Pengetahuan: *terlampir*
  - c. Instrumen Penilaian Keterampilan: *terlampir*

Kudus, Oktober 2020  
Mengetahui,  
Guru Praktikan

Kepala MAN 2 Kudus

Drs. H. Shofi, M.Ag.

Linta Ainil Ulya

Lampiran 1

INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

Petunjuk: Berilah skor 1-4 pada kolom sesuai dengan keadaan yang sebenarnya, dengan ketentuan sebagai berikut.

1 = TIDAK PERNAH    3 = SERING

2 = KADANG- KADANG    4 = SELALU

No.	Nama Peserta Didik	Indikator Cermat			Total Nilai
		Menjawab soal pertanyaan dengan tepat	Mendengarkan penjelasan guru dengan saksama	Menyampaikan pendapat dengan hati-hati	
1.					
2.					
3.					
4.					

No.	Nama Peserta Didik	Indikator Kreatif			Total Nilai
		Mampu menghasilkan produk	Menerapkan materi dalam kehidupan sehari-hari	Mampu memecahkan masalah	
1.					
2.					

3.					
4.					

Lampiran 2

INSTRUMEN PENILAIAN  
PENGETAHUAN

KISI-KISI SOAL

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	No Soal	Soal	Bentuk Soal
4.6.1 Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan.	Menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan barisan dan deret	1	Hasil produksi mukenah yang dibuat oleh karyawan di Industry Rumah Tangga milik Pak Yuma pada bulan pertama menghasilkan 80 pasang. Setiap bulan berikutnya, hasil produksi meningkat sebanyak 10 pasang. Jumlah produksi Industri Rumah	Uraian

			Tangga Pak Yuma selama 6 bulan sebanyak ... pasang mukenah.	
		2	Sebuah pabrik cat pada bulan pertama memproduksi 8000 kaleng cat. Setiap bulan produksinya dinaikkan sebanyak 300 kaleng. Jumlah barang yang diproduksi selama satu semester sebanyak ....	Uraian
		3	Ayah memiliki uang sebanyak Rp 200.000,00 yang akan dibagikan	Uraian

			<p>kepada 5 anaknya. Jika uang yang diterima dua anak yang usianya berdekatan mempunyai selisih Rp 10.000,00 dan si bungsu mendapatkan uang paling sedikit diantara saudaranya. Berapa uang yang diterima oleh anak ke-3 ?</p>	
		4	<p>Hasil produksi kerajinan tembikar milik seorang pengusaha setiap bulannya meningkat mengikuti aturan</p>	Uraian

			<p>barisan geometri. Pada bulan pertama dapat memproduksi tembikar sebanyak 150 unit, dan pada bulan keempat menghasilkan tembikar sebanyak 4.050 unit. Hasil produksi selama 5 bulan adalah ... unit kerajinan.</p>	
		5	<p>Seutas tali dipotong menjadi 4 bagian, masing-masing membentuk barisan geometri. Jika potongan tali</p>	Uraian

			terpendek adalah 2 cm dan potongan tali terpanjang adalah 54 cm, panjang tali semula adalah ... cm.	
--	--	--	---	--

### Lampiran 3

## TES TERTULIS

Materi pokok : BARISAN DAN DERET

Tujuan : Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan.

Waktu : 30 menit

Nama : .....

No. Absen : .....

Petunjuk:

- Bacalah soal dengan teliti.
- Kerjakan soal dengan menuliskan uraian jawaban.
- Masing-masing soal mempunyai skor maksimum.
- Skor maksimum, No 1 = 20, No 2 = 20, No 3 = 20, No 4 = 20, No 5 = 20

Soal:

Selesaikanlah permasalahan berikut dengan secara rinci dan benar!

1. Hasil produksi mukenah yang dibuat oleh karyawan di Industry Rumah Tangga milik Pak Yuma pada bulan pertama menghasilkan 80 pasang. Setiap bulan berikutnya, hasil produksi meningkat sebanyak 10 pasang. Jumlah produksi Industry Rumah Tangga Pak Yuma selama 6 bulan sebanyak ... pasang mukenah.
2. Sebuah pabrik cat pada bulan pertama memproduksi 8000 kaleng cat. Setiap bulan produksinya dinaikkan sebanyak 300 kaleng. Jumlah barang yang diproduksi selama satu semester sebanyak ....

3. Ayah memiliki uang sebanyak Rp 200.000,00 yang akan dibagikan kepada 5 anaknya. Jika uang yang diterima dua anak yang usianya berdekatan mempunyai selisih Rp 10.000,00 dan si bungsu mendapatkan uang paling sedikit diantara saudaranya. Berapa uang yang diterima oleh anak ke-3 ?
4. Hasil produksi kerajinan tembikar milik seorang pengusaha setiap bulannya meningkat mengikuti aturan barisan geometri. Pada bulan pertama dapat memproduksi tembikar sebanyak 150 unit, dan pada bulan keempat menghasilkan tembikar sebanyak 4.050 unit. Hasil produksi selama 5 bulan adalah ... unit kerajinan.
5. 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, panjang tali semula adalah ... cm.

## KUNCI JAWABAN

1. Permasalahan di atas merupakan kasus aritmatika.

Diketahui  $a = 80$  dan  $b = 10$   $n = 6$

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

$$\begin{aligned} S_6 &= \frac{1}{2} \cdot 6 (2 \cdot 80 + (6 - 1)10) \\ &= 3 (160 + 5 \cdot 10) \\ &= 3 (160 + 50) \\ &= 3(210) \\ &= 630 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah mukenah yang diproduksi oleh Industri Rumah Tangga milik Pak Yuma selama 6 bulan adalah 630 pasang.

2. Diketahui  $a = 8000$  dan  $b = 300$   $n = 6$

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b) \\ S_6 &= \frac{1}{2} \cdot 6 (2 \cdot 8000 + (6 - 1)300) \\ &= 3 (16000 + 5 \cdot 300) \\ &= 3 (16000 + 1500) \\ &= 3(17500) \\ &= 52500 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah cat yang dihasilkan selama satu semester sebanyak 52.500 kaleng.

3. Diketahui

$$\begin{aligned} S_5 &= 200.000 \\ b &= 10.000 \end{aligned}$$

Jumlah anak = 5

Menggunakan rumus  $S_n$  kita dapat menentukan uang yang diterima oleh anak ke-3n ( $U_3$ )

$$\begin{aligned}S_n &= \frac{1}{2}n(2a + (n-1)b) \\ \leftrightarrow S_5 &= \frac{1}{2}5(2a + (5-1)10000) \\ \leftrightarrow 200000 &= \frac{5}{2}(2a + (4)10000) \\ \leftrightarrow 200000 \cdot \frac{2}{5} &= (2a + 40000) \\ \leftrightarrow 80000 &= (2a + 40000) \\ \leftrightarrow 2a &= 80000 - 40000 \\ \leftrightarrow 2a &= 40000 \\ \leftrightarrow a &= 20000\end{aligned}$$

Kemudian nilai a dapat disubstitusikan kedalam rumus

$U_3$

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

$$U_3 = 20000 + (3-1)10000$$

$$U_3 = 20000 + (2)10000$$

$$U_3 = 20000 + 20000$$

$$U_3 = 40000$$

Jadi, uang yang diperoleh anak ke-3 sebanyak Rp 40.000,00

4. Diketahui  $a = 150$  dan  $U_4 = 4050$

Rasio barisan geometri dapat ditemukan dengan membandingkan antar suku  $U_4$  dan  $U_1$

$$\leftrightarrow \frac{U_4}{U_1} = \frac{4050}{150}$$

$$\leftrightarrow \frac{a.r^{n-1}}{a} = \frac{27}{1}$$

$$\leftrightarrow \frac{a.r^{4-1}}{a} = \frac{27}{1}$$

$$\Leftrightarrow \frac{a \cdot r^3}{a} = \frac{27}{1}$$

$$\Leftrightarrow r^3 = 27$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt[3]{27}$$

$$\Leftrightarrow r = 3$$

Nilai r disubstitusikan ke rumus  $S_5$

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

$$\Leftrightarrow S_5 = \frac{150(3^5 - 1)}{3 - 1}$$

$$\Leftrightarrow S_5 = \frac{150(243 - 1)}{2}$$

$$\Leftrightarrow S_5 = \frac{150 \cdot 242}{2}$$

$$\Leftrightarrow S_5 = 18150$$

Jadi, selama 5 bulan dapat menghasilkan tembikar sebanyak 18.150 unit.

5. Diketahui  $n = 4$ ,  $a = 2$ ,  $U_4 = 54$

Akan dicari panjang tali semula ( $S_4$ )

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

$$\Leftrightarrow U_4 = 2 \cdot r^{4-1}$$

$$\Leftrightarrow 54 = 2 \cdot r^3$$

$$\Leftrightarrow \frac{54}{2} = r^3$$

$$\Leftrightarrow 27 = r^3$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt[3]{27}$$

$$\Leftrightarrow r = 3$$

Didapatkan rasio dari barisan tersebut adalah 3, maka

$$S_4 = \frac{2(3^4 - 1)}{3 - 1}$$

$$\leftrightarrow S_4 = \frac{2(81 - 1)}{2}$$

$$\leftrightarrow S_4 = \frac{2(80)}{2}$$

$$\leftrightarrow S_4 = 80$$

Jadi, panjang tali semula adalah 80 cm.

## Lampiran 4



# LKPD (LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK)

Materi pokok : Barisan dan Deret  
Tujuan Pembelajaran : Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan.

Alokasi waktu : 30 menit

Petunjuk :

- Tulis identitas anggota kelompok
- Bacalah soal dengan teliti.
- Diskusikan dan kerjakan soal dengan menuliskan uraian jawaban bersama kelompok anda.
- Masing-masing soal mempunyai skor maksimum.
- Skor maksimum, No 1 = 25, No 2 = 25, No 3 = 25, No 4 = 25

Nama Anggota Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

LATIHAN SOAL:

1. Kiki mulai menabung pada bulan Januari dengan menyisihkan uang sakunya, mula-mula ia menyisihkan uang Rp 2.000,00 untuk disimpan, kemudian pada bulan Februari menyisihkan uang Rp 2.500,00, pada bulan Maret menyisihkan uang Rp 3.000,00, dan seterusnya. Jumlah uang tabungan Kiki selama satu tahun pertama sebanyak ....

Diketahui :

$$a = 2000$$

$$U_2 = 2500$$

$$U_3 =$$

$$b = U - U$$

$$= \quad - \quad -$$

$$= \quad - \quad -$$

Akan dicari jumlah uang selama satu tahun (1 tahun = 12 bulan), maka  $n=12$

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

$$\Leftrightarrow S_{12} = \frac{1}{2} \quad (2 \cdot \quad + (\quad - 1) \quad )$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = \quad$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = \quad$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = \quad$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = \quad$$

Jadi, jumlah tabungan Kiki selama satu tahun adalah

2. Bangku di gedung pertunjukkan teater diatur mulai baris paling depan ke belakang, dengan banyak bangku di baris belakang lebih 4 bangku dari baris depannya. Bila gedung pertunjukkan terdapat 15 baris, dan baris terdepan ada 20 bangku, berapa kapasitas gedung tersebut?

Diketahui

$$a = \quad$$

$$b = \quad$$

$$n = \underline{\hspace{2cm}}$$

Akan dicari kapasitas gedung pertunjukkan tersebut, maka

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

$$\Leftrightarrow S_{15} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Jadi, kapasitas gedung pertunjukkan tersebut adalah  $\underline{\hspace{2cm}}$  bangku.

3. Caca melakukan percobaan matematika dengan menjatuhkan sebuah bola dari lantai 2 rumah mereka. Bola dijatuhkan dari ketinggian 9 meter diatas tanah, diketahui bahwa pantulan bola mencapai  $\frac{8}{9}$  dari tinggi pantulan sebelumnya. Ketinggian bola pada pantulan ke-5 adalah ...  
Diketahui

$$a = \frac{8}{9} \times 9 = 8$$

$$r = \frac{8}{9}$$

$$n =$$

Ditanya

Tinggi bola pada pantulan ke-5 ( $U_5$ ), maka

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

$$\Leftrightarrow U_5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Leftrightarrow U_5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Leftrightarrow U_5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Leftrightarrow U_5 = \underline{\quad} \approx \underline{\quad} \text{ (Dibulatkan keatas)}$$

Jadi, tinggi bola pada pantulan ke-5 adalah        meter.

4. Sejak tahun 2020, terjadi penurunan pengiriman surat melalui kantor Pos. Setiap tahun pengiriman surat berkurang sebesar  $\frac{1}{5}$  dari banyak surat yang dikirim pada tahun sebelumnya. Jika pada tahun 2020 pengiriman sebanyak 1 juta surat, maka jumlah surat yang dikirim dari tahun 2020-2024 sebanyak ... juta surat.

Diketahui

$$a = 1 \text{ (dalam satuan juta)}$$

Banyak surat yang dikirim berkurang  $\frac{1}{5}$  dari banyak surat yang dikirim sebelumnya, maka

$$r = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}, r < 1$$

$n = 5$  karena terhitung sejak 2020 sampai dengan 2024

Ditanya

Jumlah surat yang dikirim selama 5 tahun ( $S_5$ ),  
maka

$$\begin{aligned}
 S_n &= \frac{a(1 - r^n)}{1 - r} \\
 &= \frac{1(1 - (\frac{4}{5})^5)}{1 - \frac{4}{5}} \\
 &= \underline{\hspace{2cm}} \\
 &= \underline{\hspace{2cm}} \\
 &= \underline{\hspace{2cm}} \\
 &= \underline{\hspace{2cm}}
 \end{aligned}$$

Jadi, banyak surat yang dikirim sejak 2020-2024 \_\_\_\_\_  
juta surat.

## KUNCI JAWABAN

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

1. Kiki mulai menabung pada bulan Januari dengan menyisihkan uang sakunya, mula-mula ia menyisihkan uang Rp 2.000,00 untuk disimpan, kemudian pada bulan Februari menyisihkan uang Rp 2.500,00, pada bulan Maret menyisihkan uang Rp 3.000,00, dan seterusnya. Jumlah uang tabungan Kiki selama satu tahun pertama sebanyak ....

Diketahui :

$$a = 2000$$

$$U_2 = 2500$$

$$U_3 = 3000$$

$$\begin{aligned} b &= U_2 - U_1 \\ &= 2500 - 2000 \\ &= 500 \end{aligned}$$

Akan dicari jumlah uang selama satu tahun (1 tahun = 12 bulan), maka  $n=12$

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

$$\Leftrightarrow S_{12} = \frac{1}{2} 12 (2 \cdot 2000 + (12 - 1)500)$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = 6 (4000 + (11)500)$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = 6 (4000 + 5500)$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = 6 \cdot 9500$$

$$\Leftrightarrow S_{12} = 57000$$

Jadi, jumlah tabungan Kiki selama satu tahun adalah Rp 57.000

2. Bangku di gedung pertunjukkan teater diatur mulai baris paling depan ke belakang, dengan banyak bangku di baris belakang lebih 4 bangku dari baris depannya. Bila gedung pertunjukkan terdapat 15

baris, dan baris terdepan ada 20 bangku, berapa kapasitas gedung tersebut?

Diketahui

$$a = 20$$

$$b = 4$$

$$n = 15$$

Akan dicari kapasitas gedung pertunjukkan tersebut, maka

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

$$\Leftrightarrow S_{15} = \frac{1}{2}15(2 \cdot 20 + (15 - 1)4)$$

$$\Leftrightarrow S_{15} = \frac{15}{2}(40 + (14)4)$$

$$\Leftrightarrow S_{15} = \frac{15}{2}(40 + 56)$$

$$\Leftrightarrow S_{15} = \frac{15}{2}(96)$$

$$\Leftrightarrow S_{15} = 720$$

Jadi, kapasitas gedung pertunjukkan tersebut adalah 720 bangku.

3. Caca melakukan percobaan matematika dengan menjatuhkan sebuah bola dari lantai 2 rumah mereka. Bola dijatuhkan dari ketinggian 9 meter di atas tanah, diketahui bahwa pantulan bola mencapai  $\frac{8}{9}$  dari tinggi pantulan sebelumnya.

Ketinggian bola pada pantulan ke-5 adalah ...

Diketahui

$$a = \frac{8}{9} \times 9 = 8$$

$$r = \frac{8}{9}$$

$$n = 5$$

Ditanya

Tinggi bola pada pantulan ke-5 ( $U_5$ ), maka

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

$$\Leftrightarrow U_5 = 8 \cdot \left(\frac{8}{9}\right)^{5-1}$$

$$\Leftrightarrow U_5 = 8 \cdot \left(\frac{8}{9}\right)^4$$

$$\Leftrightarrow U_5 = \frac{8^5}{9^4}$$

$$\Leftrightarrow U_5 = 4,994 \approx 5$$

Jadi, tinggi bola pada pantulam ke-5 adalah 5 m

4. Sejak tahun 2020, terjadi penurunan pengiriman surat melalui kantor Pos. Setiap tahun pengiriman surat berkurang sebesar  $\frac{1}{5}$  dari banyak surat yang dikirim pada tahun sebelumnya. Jika pada tahun 2020 pengiriman sebanyak 1 juta surat, maka jumlah surat yang dikirim dari tahun 2020-2024 sebanyak ... juta surat.

Diketahui

$a = 1$  (dalam satuan juta)

Banyak surat yang dikirim berkurang  $\frac{1}{5}$  dari banyak surat yang dikirim sebelumnya, maka  $r = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ ,  $r < 1$

$n = 5$  karena terhitung sejak 2020 sampai dengan 2024

Ditanya

Jumlah surat yang dikirim selama 5 tahun ( $S_5$ ), maka

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{a(1-r^n)}{1-r} \\ &= \frac{1(1-\left(\frac{4}{5}\right)^5)}{1-\frac{4}{5}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1 - \frac{1024}{3125}}{\frac{1}{5}} \\
&= \frac{2101}{3125} \times 5 \\
&= \frac{2101}{625} \\
&= \mathbf{3,36}
\end{aligned}$$

Jadi, banyak surat yang dikirim sejak 2020-2024 sebanyak 3,36 juta surat.

Lampiran 5

INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas / Semester : XI / Gasal  
Materi Pokok : Barisan dan Deret

Indikator terampil dalam menegaskan .

10. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam menegaskan konsep translasi.
  11. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan.
  12. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan.
- Petunjuk: Bubuhkan tanda centang ( $\surd$ ) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No.	Nama Peserta Didik	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan Barisan dan Deret.		
		KT	T	ST
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

7.				
8.				
9.				
10.				

Keterangan:

KT : Kurang Terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

*Lampiran 6*

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas / Semester : XI / Gasal  
Materi Pokok : Barisan dan Deret  
Waktu Pengamatan : 3 Menit

No.	Nama Peserta Didik	Benar	Salah	Nilai
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

Lampiran 35

*KODE DAN NILAI POSTTEST KEMAMPUAN  
KOMUNIKASI MATEMATIS  
KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL*

EKSPERIMEN XI MIA 1		
No	Kode	Nilai
1	Eksperimen-1	72.5
2	Eksperimen-2	55
3	Eksperimen-3	87.5
4	Eksperimen-4	90.5
5	Eksperimen-5	60
6	Eksperimen-6	78
7	Eksperimen-7	67.5
8	Eksperimen-8	67
9	Eksperimen-9	60
10	Eksperimen-10	87.5
11	Eksperimen-11	80
12	Eksperimen-12	85
13	Eksperimen-13	98.5
14	Eksperimen-14	100
15	Eksperimen-15	63
16	Eksperimen-16	87
17	Eksperimen-17	91
18	Eksperimen-18	70
19	Eksperimen-19	57.5
20	Eksperimen-20	95
21	Eksperimen-21	70
22	Eksperimen-22	86
23	Eksperimen-23	85

KONTROL XI MIA 2		
No	Kode	Nilai
1	Kontrol-1	38
2	Kontrol-2	38
3	Kontrol-3	42
4	Kontrol-4	83
5	Kontrol-5	40
6	Kontrol-6	69.5
7	Kontrol-7	40
8	Kontrol-8	77
9	Kontrol-9	78
10	Kontrol-10	58.5
11	Kontrol-11	72
12	Kontrol-12	61
13	Kontrol-13	54
14	Kontrol-14	79.5
15	Kontrol-15	30
16	Kontrol-16	30
17	Kontrol-17	53.5
18	Kontrol-18	59.5
19	Kontrol-19	49.5
20	Kontrol-20	53.5
21	Kontrol-21	59.5
22	Kontrol-22	87
23	Kontrol-23	79

24	Eksperimen-24	100
25	Eksperimen-25	65
26	Eksperimen-26	92.5
27	Eksperimen-27	100
28	Eksperimen-28	87.5
29	Eksperimen-29	80
30	Eksperimen-30	78
31	Eksperimen-31	73
32	Eksperimen-32	93.5
33	Eksperimen-33	82.5
34	Eksperimen-34	90
Rata-rata		80.456

24	Kontrol-24	73.5
25	Kontrol-25	73
26	Kontrol-26	55
27	Kontrol-27	49
28	Kontrol-28	28
29	Kontrol-29	85.5
30	Kontrol-30	72
31	Kontrol-31	74
32	Kontrol-32	78.5
33	Kontrol-33	67.5
34	Kontrol-34	81.5
35	Kontrol-35	50
Rata-rata		60.557

Lampiran 36

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis

H<sub>0</sub> : Data berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

H<sub>0</sub> diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 100

Nilai minimal = 55

Rentang nilai (R) = 45

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 34 = 6,054 = 6$

Panjang Kelas (P) = 7,5

Tabel Distribusi Nilai Kelas Eksperimen

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
55	-	62	4	58.5	3422.25	234	13689
63	-	70	6	66.5	4422.25	399	26533.5
71	-	78	4	74.5	5550.25	298	22201
79	-	86	6	82.5	6806.25	495	40837.5
87	-	94	9	90.5	8190.25	814.5	73712.25
95	-	100	5	97.5	9506.25	487.5	47531.25
Jumlah			34	470	37897.5	2728	224504.5

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2728}{34} = 80,45588$$

$$S^2 = \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{34 \times 224504,5}{34(34-1)}$$

$$= 176.4752674$$

$$S = 13.2844$$

## Daftar Nilai Frekuensi Observasi kelas Eksperimen

No	Kelas			Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	55	-	62	54.5	-1.954	0.525	0.063	4	2.138	1.621
2	63	-	70	62.5	-1.352	0.588	0.139	6	4.711	0.353
3	71	-	78	70.5	-0.749	0.727	0.215	4	7.299	1.491
4	79	-	86	78.5	-0.147	0.941	0.234	6	7.955	0.480
5	87	-	94	86.5	0.455	1.175	0.179	9	6.098	1.381
6	95	-	100	94.5	1.057	1.355	0.080	5	2.704	1.948
				100.5	1.509	1.434		34	30.905	
									$X^2_{hitung}$	7.275

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_i) - P(Z_2)$

$E_i$  = Luas Daerah N

$O_i$  =  $f_i$

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 7,275$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 37

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS KONTROL

Hipotesis

H<sub>0</sub> : Data berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria:

H<sub>0</sub> diterima jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 87

Nilai minimal = 28

Rentang nilai (R) = 69

Banyak Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log 35 = 6,095 = 6$

Panjang Kelas (P) = 9,833

Tabel Distribusi Nilai Kelas Eksperimen

Kelas			$f_i$	$X_i$	$X_i^2$	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
28	-	37	3	32.5	1056.25	97.5	3168.75
38	-	47	5	42.5	1806.25	212.5	9031.25
48	-	57	7	52.5	2756.25	367.5	19293.75
58	-	67	5	62.5	3906.25	312.5	19531.25
68	-	77	7	72.5	5256.25	507.5	36793.75
78	-	87	8	82.5	6806.25	660	54450
Jumlah			35	345	21587.5	2157.5	142268.8

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{2157,5}{35} = 60,55714$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(35 \times 142268,8) - (2157,5)^2}{35(35-1)} \\ &= 306,8937 \\ S &= 17,51838 \end{aligned}$$

## Daftar Nilai Frekuensi Observasi kelas Eksperimen

No	Kelas			Bk	Z <sub>i</sub>	P(Z <sub>i</sub> )	Luas	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	28	-	37	27.5	-1.887	0.530	0.064	3	2.192	0.298
2	38	-	47	37.5	-1.316	0.594	0.134	5	4.555	0.043
3	48	-	57	47.5	-0.745	0.728	0.203	7	6.892	0.002
4	58	-	67	57.5	-0.175	0.931	0.223	5	7.593	0.886
5	68	-	77	67.5	0.396	1.154	0.179	7	6.093	0.135
6	78	-	87	77.5	0.967	1.333	0.105	8	3.560	5.537
				87.5	1.538	1.438		35	30.885	
									$X^2_{hitung}$	6.901

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

Z<sub>i</sub> =  $\frac{Bk - \bar{X}}{S}$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = P(Z<sub>1</sub>) - P(Z<sub>2</sub>)

E<sub>i</sub> = Luas Daerah N

O<sub>i</sub> = f<sub>i</sub>

Dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $X^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $X^2_{hitung} = 6,901$  dan

$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 38

UJI HOMOGENITAS TAHAP AKHIR NILAI  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

Tabel Penolong Homogenitas

No	XI MIA 1 (Eksperimen)	XI MIA 2 (Kontrol)
1	72.5	38
2	55	38
3	87.5	42
4	90.5	83
5	60	40
6	78	69.5
7	67.5	40
8	67	77
9	60	78
10	87.5	58.5

11	80	72
12	85	61
13	98.5	54
14	100	79.5
15	63	30
16	87	30
17	91	53.5
18	70	59.5
19	57.5	49.5
20	95	53.5
21	70	59.5
22	86	87
23	85	79
24	100	73.5
25	65	73
26	92.5	55
27	100	49
28	87.5	28
29	80	85.5
30	78	72
31	73	74
32	93.5	78.5
33	82.5	67.5

34	90	81.5
35		50
Jumlah	2735.5	2119.5
$\bar{X}$	80.46	60.56
S	13.28	17.52
S <sup>2</sup>	176.48	306.89

Berdasarkan tabel penolong, diperoleh:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} = \frac{306,89}{176,48} = 1,74$$

Pada  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk$  pembilang = 34 dan  $dk$  penyebut 33, sehingga  $F_{tabel(0,05;34;33)} = 1,99$ . maka  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Sehingga  $H_0$  diterima yang berarti kedua kelas memiliki varians yang sama atau bersifat homogen.

Lampiran 39

UJI PERBEDAAN RATA-RATA NILAI  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Hipotesis:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  (rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi kurang dari atau sama dengan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional)

$H_0: \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbasis *E-Learning* berbantuan *game* edukasi lebih besar rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional)

Uji Hipotesis:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan S sebagai berikut:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Data yang diperoleh

Sumber Variasi	XI IPA 1 (Eksperimen)	XI IPA 2 (Kontrol)
Jumlah	2735.5	2119.5
N	34	35
$\bar{x}$	80.46	60.56
$S^2$	176.48	306.89
S	13.28	17.52

Berdasarkan rumus

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(34 - 1)176,48 + (35 - 1)306,89}{34 + 35 - 2} = 242,658$$

$$s = \sqrt{242,658}$$

$$= 15,58$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{80,46 - 60,56}{15,58 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{35}}}$$

$$= 5,30$$

Pada  $\alpha = 0,05$  dengan derajat kebebasan  $dk = 34 + 35 - 2 = 67$  diperoleh  $t_{tabel} = t_{(0,05)(67)} = 1,67$  dan  $t_{hitung} = 5,30$ , karena  $t_{tabel} < t_{hitung}$  maka  $H_0$  ditolak, artinya rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen.

## SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Nkalyah, Semarang 50185, Telp. 024-7601293, Fax. 024-7645387

Semarang, 5 Juni 2020

Nomor : B-1483/Un.10.8/D1/PP.00.9/04/2020  
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi  
Kepada Yth:  
1. Mujiyasih, S.Pd, M.Pd.  
2. Muji Suwarno, M.Pd.  
di Semarang

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Linta Ainil Ulya  
NIM : 1708056081  
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together Berbantuan *Game* Edukasi dalam Materi Barisan dan Deret terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis serta Keaktifan Siswa Kelas XI MAN 2 Kudus

Sehubungan dengan hal tersebut kami menunjuk saudara:

1. Mujiyasih, S.Pd, M.Pd. sebagai Pembimbing I
2. Muji Suwarno, M.Pd. sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

A.n Dekan  
Ketua Program Studi Pendidikan  
Matematika



Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19810715 200501 2 008

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## SURAT KETERANGAN RISET



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KUDUS**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI 2**  
Prambanan Kidul, Kalfwungu – Kudus  
Telepon (0291) 431184 ; (0291) 436657 ; Faksimili (0291) 431184  
Website : www.man2kudus.sch.id ; Email : manduakudus@yahoo.com

---

**SURAT KETERANGAN**  
NOMOR : JJ /Ma.11.41/PP.00.6/02/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**N a m a** : Shofi  
**N I P** : 19640714 199203 1 004  
**Pangkat/Gol. Ruang** : Pembina Tk.1(V/b)  
**J a b a t a n** : Guru Madya / Kepala Madrasah Aliyah Negeri 2 Kudus

Dengan ini menerangkan bahwa :

**N a m a** : Linta Ainil Ulya  
**N I M** : 1708056081  
**Progdi** : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika  
**Judul Penelitian** : ***“ Pengaruh Model Pembelajaran Number Head Together (NHT) Berbasis E-Learning Berbantuan Game Edukasi Pada Materi Barisan dan Deret Terhadap Kemampuan Komunikasi Serta Keaktifan Siswa Kelas XI MAN 2 Kudus”***

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian di MAN 2 Kudus pada tanggal 18 Januari – 01 Februari 2021 dan telah selesai dengan baik.

Demikian untuk menjadi maklum.

Kudus, 19 Februari 2021



**Kepala**

Tembusan Yth. :  
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo  
2. Linta Ainil Ulya ( Menyerahkan Copy Penelitian Ke MAN 2 Kudus )

LEMBAR JAWABAN SISWA

Date \_\_\_\_\_

Nama: Anetta Mutiara Radjity  
 Kelas: 11 IPA 1  
 No. Absen: 07

Ulangan Harian Baris dan Deret

1.) Diket:  $a = 5$   
 $b = 2$   
 Ditanya: rumus  $U_n$ ?  
 $= U_n = a + (n-1)b$   
 $= 5 + (n-1) \cdot 2$   
 $= 5 + 2n - 2$   
 $= 2n + 3$   
 Jadi, rumus ke- $n$  adalah  $U_n = 2n + 3$

2.) Diket:  $a = 3$   
 suku ke-4 = 24  
 Ditanya: suku ke-10?  
 Jawab:  $U_n$   
 $24 = 3 + (4-1)b$   
 $24 = 3 + 3b$   
 $21 = 3b$   
 $b = 7$   
 $U_{10} = a + (n-1)b$   
 $= 3 + (10-1) \cdot 7$   
 $= 3 + 9 \cdot 7$   
 $= 66$   
 Jadi, suku ke-10 adalah 66

3.) Diket:  $a = 5$ ,  $b = 2$   
 Ditanya: jumlah  
 Jawab:  $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$   
 $= \frac{10}{2} (2 \cdot 5 + (10-1) \cdot 2)$   
 $= 5 (10 + 7) \cdot 2$   
 $= 5 \cdot 17 \cdot 2$   
 $= 170$   
 Jadi, jumlah 10 suku pertama adalah 170

4.) Diket:  $a = \frac{1}{2}$ ,  $b = \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{1}{2} \cdot 1 = 2$   
 Ditanya: suku ke-10?  
 Jawab:  $U_n = ar^{n-1}$   
 $U_{10} = \frac{1}{2} \cdot 2^{10-1}$   
 $= \frac{1}{2} \cdot 2^9$   
 $= \frac{1}{2} \cdot 512$   
 $= 256$   
 Jadi, suku ke-10 dari baris geometri adalah 256

5.) Diket:  $r = 2$  Jawab:  $U_r = ar^{n-1}$   
 $a = 10$ ,  $U_5 = 10 \cdot 2^{5-1}$   
 $= 10 \cdot 2^4$   
 $= 160$   
 Ditanya:  $U_5$ ?  
 Jadi, banyak pelanggan bu Lala pada hari ke-5 sebanyak 160 pelanggan

6.) Diket:  $a = 175.000$ ,  $b = -5.000$   
 $U_3 = 30.000$   
 Ditanya:  $U_5$ ?  
 $U_3 = a + (n-1)b = 30$   
 $a + (-10)b = 30$   
 $a = 40$   
 $U_5 = a + (n-1)b$   
 $= 40 + 4 \cdot (-5)$   
 $= 20$   
 Jadi, biaya kebutuhan Tata hari ke-5 adalah 20.000

$$\begin{aligned}
 9.) \text{ Diket: } r &= 2 & \text{Jawab: } S_7 &= \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} \\
 a &= 10 & &= \frac{10(2^7 - 1)}{2 - 1} \\
 \text{Ditanya: } S_7 &? & &= 1270
 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah pelanggan Bu Lola selama satu minggu adalah 1270 pelanggan.

$$\begin{aligned}
 10.) \text{ Diket: } U_2 &= 9 & \text{Jawab: } S_4 &= \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} \\
 U_4 - U_n &= 16 & &= \frac{2(2^4 - 1)}{2 - 1} \\
 \text{Ditanya: } S_4 &? & &= 30 \\
 U_2 = ar &= 9 & & \\
 U_4 = ar^3 &= 16 & & \\
 \frac{U_4}{U_2} = \frac{16}{9} &= 4 & & \\
 \frac{ar^3}{ar} &= 4 & & \\
 r^2 &= 4 & &
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r &= 2 & \text{Jadi, panjang semula tali rafia} \\
 U_2 = ar = a \times 2 &= 9 & \text{sasa adalah } \underline{30 \text{ cm}} \\
 a = \frac{9}{2} &= 4.5 &
 \end{aligned}$$

Lampiran 43:

## ANGKET GOOGLE FORM

The image shows a Google Form titled "Untitled form" with a purple header bar. The form is divided into two tabs: "Questions" and "Responses". There are eight questions, each with a red asterisk indicating it is required. The first seven questions are multiple-choice with two options: "IYA" and "TIDAK". The eighth question is a long-answer text question. The bottom of the form shows a navigation bar with icons for back, forward, and other actions.

Untitled form

Questions Responses

Apakah anda menemukan kendala ketika pembelajaran secara online? \*

IYA

TIDAK

Apakah sinyal menjadi kendala ketika anda melakukan pembelajaran online? \*

IYA

TIDAK

Apakah guru hanya memberikan materi pelajaran tanpa menjelaskan materi tersebut? \*

IYA

TIDAK

Apakah ketika jam pelajaran, guru memberikan materi kemudian memberikan anda tugas? \*

IYA

TIDAK

Apakah anda merasa lebih sulit memahami materi pelajaran (Matematika) karena pembelajaran online? \*

IYA

TIDAK

Apakah guru pernah memberikan tugas kelompok selama pembelajaran online? \*

IYA

TIDAK

Sebutkan kendala (selain hal-hal diatas) ketika anda mengikuti pembelajaran secara online. \*

Long answer text

Kritik dan saran ataupun harapan anda untuk guru selama pembelajaran secara online. \*

Long answer text

⊕ 📄 Tt 📄 📺 📄

Lampiran 44:

## JAWABAN ANGGKET SISWA

Untitled form

Questions Responses

Apakah anda menemukan kendala ketika pembelajaran secara online? \*

IYA  
 TIDAK

Apakah sinyal menjadi kendala ketika anda melakukan pembelajaran online? \*

IYA  
 TIDAK

Apakah guru hanya memberikan materi pelajaran tanpa menjelaskan materi tersebut? \*

IYA  
 TIDAK

Apakah ketika jam pelajaran, guru memberikan materi kemudian memberikan anda tugas? \*

IYA  
 TIDAK

Apakah anda merasa lebih sulit memahami materi pelajaran (Matematika) karena pembelajaran online? \*

IYA  
 TIDAK

Apakah guru pernah memberikan tugas kelompok selama pembelajaran online? \*

IYA  
 TIDAK

Sebutkan kendala (selain hal-hal diatas) ketika anda mengikuti pembelajaran secara online. \*

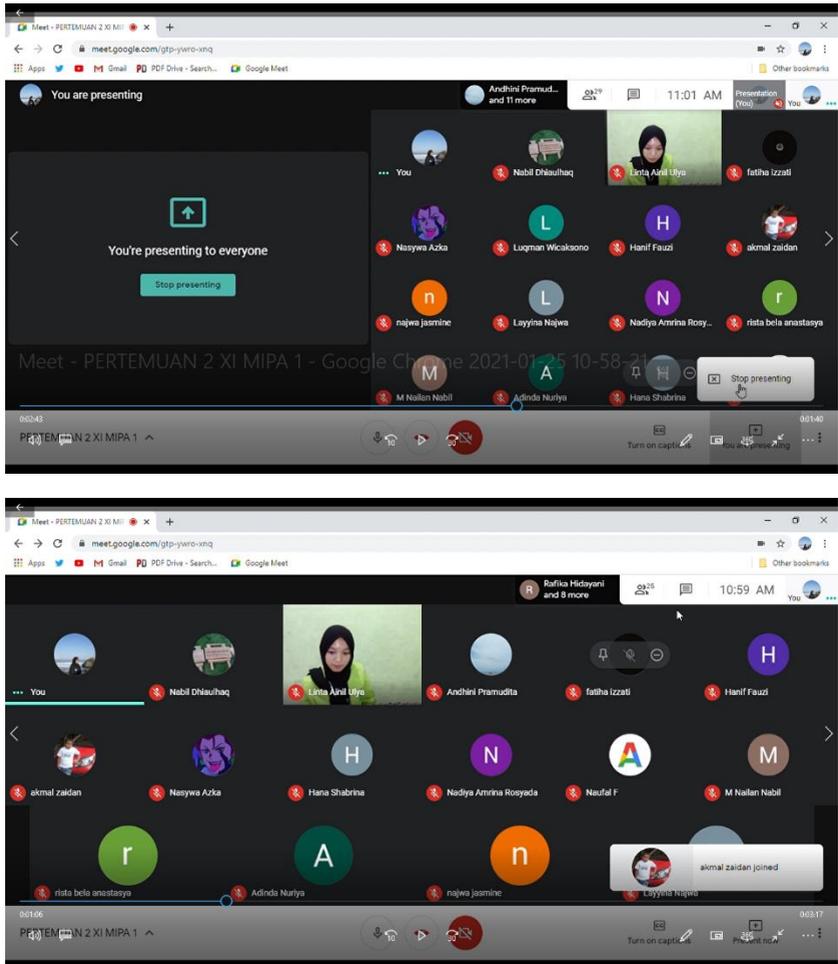
Pembelajaran yang monoton, jadi malas dan bisa  
Hanya mempelajari PPT atau youtube  
Kurang leluasa

Kritik dan saran ataupun harapan anda untuk guru selama pembelajaran secara online. \*

Bisa menjadikan suasana kelas online tetap hidup supaya kami semangat

Untitled Section

DOKUMENTASI



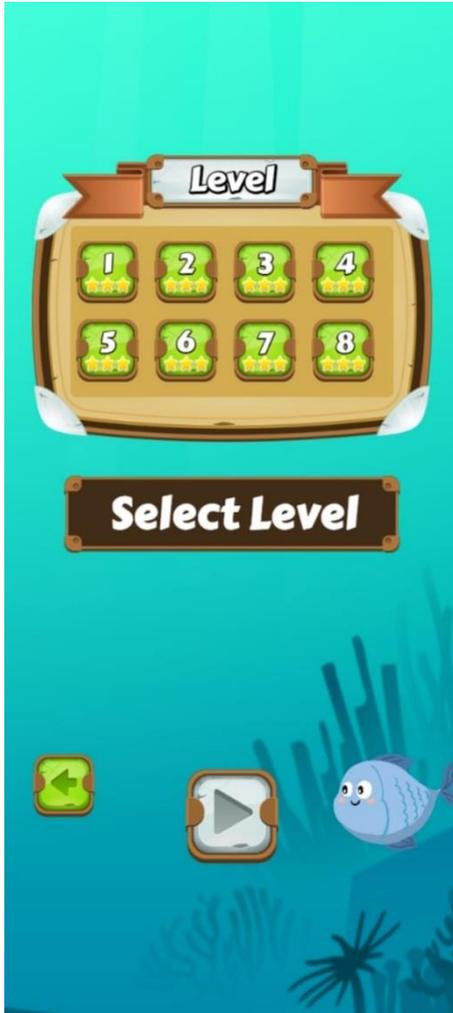
Gambar 1. Guru Menjelaskan Materi Barisan dan Deret melalui Virtual Meeting



Gambar 2. Siswa Melakukan Pembelajaran NHT melalui *Whatsapp Call Group*



Gambar 3. Siswa Melakukan Pembelajaran NHT via *Chat Whatsapp Group*



Gambar 4.Level Game Edukasi



Gambar 5. Siswa Menggunakan Media Game Edukasi

## HASIL UJI LAB



LABORATORIUM MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG

Jln. Prof. Dr. Hanka Kampta 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ■ 7601293 Fax. 7613387 Semarang 50182

**PENELITI** : Linta Ainil Ulya  
**NIM** : 1708056081  
**JURUSAN** : Pendidikan Matematika  
**JUDUL** : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN NUMBER HEAD TOGETHER (NHT) BERBASIS E-LEARNING BERBANTUAN GAME EDUKASI PADA MATERI BARISAN DAN DERET TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI SERTA KEAKTIFAN SISWA KELAS XI MAN 2 KUDUS

**HIPOTESIS :**

## a. Hipotesis Varians :

$H_0$  : Varians rata-rata komunikasi peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah identik.

$H_1$  : Varians rata-rata komunikasi peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak identik.

## b. Hipotesis Rata-rata :

$H_0$  : Rata-rata komunikasi peserta didik kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kelas kontrol.

$H_1$  : Rata-rata komunikasi peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kelas kontrol.

**DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :**

$H_0$  DITERIMA, jika nilai  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

$H_0$  DITOLAK, jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$

**HASIL DAN ANALISIS DATA :**

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Komunikasi	Eksperimen	34	80.4559	13.28440	2.27826
	Kontrol	35	60.5571	17.51838	2.96115



Independent Sample Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Komunikasi	Equal variances assumed	3.935	.051	5.305	67	.000	19.89874	3.75101	12.41169	27.38579
	Equal variances not assumed			5.326	63.310	.000	19.89874	3.73615	12.43335	27.36413

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,51. Karena sig. = 0,51  $\geq$  0,05, maka  $H_0$  DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata komunikasi peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata komunikasi peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata komunikasi peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai  $t_{hitung}$  pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu  $t_{hitung} = 5,305$ .
3. Nilai  $t_{tabel} (67; 0,05) = 1,668$  (*one tail*). Berarti nilai  $t_{hitung} = 5,305 > t_{tabel} = 1,668$  hal ini berarti  $H_0$  DITOLAK, artinya : Rata-rata komunikasi peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata komunikasi peserta didik kelas kontrol

Semarang, 25 Februari 2021

Validator

Riska Ayu Ardani, M.Pd.  
199307262019032020

*Lampiran 47*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. IDENTITAS DIRI

Nama : Linta Ainil Ulya  
TTL : Jepara, 15 Mei 1999  
NIM : 1708056081  
Alamat Rumah : Jl Gang Kawak RT 02 RW 02 Ds  
Somosari Kec Batealit Kab Jepara  
Nomor Hp : 081393115820  
Email : [linta.ainil@gmail.com](mailto:linta.ainil@gmail.com)

2. RIWAYAT PENDIDIKAN

Pendidikan Formal

1. TK Ardisiwi Somosari Batealit Jepara
2. SDN 1 Somosari
3. MTsN 1 Jepara
4. MAN 2 Kudus

Pendidikan non Formal

1. Pondok Pesantren Ath-Thohiriyah MTsN 1 Jepara
2. Boarding School Darul Adzkiya' MAN 2 Kudus

Semarang, 15 Februari 2021



**Linta Ainil Ulya**  
**1708056081**