

**PERBEDAAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA  
YANG BELAJAR MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN  
TIPE *STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION*  
DAN TIPE *NUMBERED HEAD TOGETHER*  
DI SMA PAB 6 HELVETIA**



**Disusun Oleh ;**

**Dwi Andhika Riandi**

**1702030024**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2021**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp.(061)6619056 Medan 20238  
Website : <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: [fkip@umsu.ac.id](mailto:fkip@umsu.ac.id)

BERITA ACARA

Ujian Mempertahankan Skripsi Sarjana Bagi Mahasiswa Program Strata - 1  
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Panitia Ujian Skripsi Strata - 1 Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Dalam  
Sidangnya Yang Diselenggarakan Pada Hari Sabtu, Tanggal 16 Oktober 2021 Pada Pukul 08.00  
WIB Sampai Dengan Selesai. Setelah Mendengar, Memperhatikan, Dan Memutuskan :

Nama Mahasiswa : Dwi Andhika Riandi  
NPM : 1702030024  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Belajar  
Menggunakan Model Pembelajaran Tipe Student Teams Achievement  
Division Dan Tipe Numbered Head Together Di SMA PAB 6  
Helvetia.

Dengan diterimanya skripsi ini, sudah lulus dari ujian Komprehensif, berhak memakai  
gelar Sarjana Pendidikan ( S.Pd )

Ditetapkan : ( A<sup>-</sup> ) Lulus Yudisium  
( ) Lulus Bersyarat  
( ) Memperbaiki Skripsi  
( ) Tidak Lulus

PANITIA PELAKSANA

Ketua

Prof. Dr. H. Elfrianto Nasution, M.Pd

Sekretaris

Dra. Hj. Syamsuyurnita, M.Pd

ANGGOTA PENGUJI :

1. Dr. Irvan, M.Si
2. Ismail Hanif Batubara, S.Pd, M.Pd
3. Dr. Zainal Azis, M.M, M.Si

1.

2.



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6619056 Medan 20238

Website : <http://www.fkip.umstu.ac.id> E-mail : [fkip@umstu.ac.id](mailto:fkip@umstu.ac.id)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Skripsi ini diajukan oleh mahasiswa di bawah ini:

Nama : Dwi Andhika Riandi  
NPM : 1702030024  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis siswa yang Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Tipe Student Teams Achievement Division dan Tipe Numbered Head Together  
Sudah layak disidangkan.

Medan, Oktober 2021

Disetujui oleh :

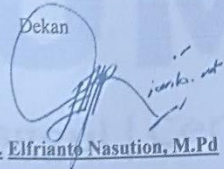
Pembimbing

  
Dr. Zainal Aziz, M.Si., M.M

Diketahui oleh :

Dekan

Ketua Program Studi

  
Prof. Dr. H. Elfrianto Nasution, M.Pd

  
Tua Halomoan Harahap, S.Pd., M.Pd



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
 Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp.(061)6619056 Medan 20238  
 Website :<http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: [fkip@umsu.ac.id](mailto:fkip@umsu.ac.id)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Andhika Riandi  
 NPM : 1702030024  
 Program Studi : Pendidikan Matematika  
 Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “ **Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Tipe Student Teams Achievement Division Dan Tipe Numbered Head Together Di SMA PAB 6 Helvetia** “. Adalah benar bersifat asli (*original*), bukan hasil menyadur dari karya orang lain.

Bilamana dikemduian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya

Yang Menyatakan,



Dwi Andhika Riandi



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
 Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6619056 Medan 20238  
 Website : <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail : [fkip@umsu.ac.id](mailto:fkip@umsu.ac.id)

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Dwi Andhika Riandi  
 NPM : 1702030024  
 Program Studi : Pendidikan Matematika  
 Judul Skripsi : Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Tipe Student Teams Achievement Division Dan Tipe Numbered Head Together Di SMA PAB 6 Helvetia.

Tanggal	Deskripsi Hasil Bimbingan Skripsi	Tanda Tangan
	Daftar Isi Dibuat Point-pointnya Daftar Lampiran Dimosukan Ke daftar isi	
	LAS Dibuat Semerarik mungkin	
	Posttes dan Pretest disesuaikan dengan Indikator komunikasi matematis	

Diketahui/Disetujui  
 Ketua Prodi Pendidikan Matematika

Tua Haloman Harahap, S.Pd., M.Pd

Medan, 2021  
 Dosen Pembimbing

Dr. Zainal Azis, MM.M.Si

perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran tipe STAD dan Tipe NHT di SMA PAB 6 Helvetia

ORIGINALITY REPORT

<b>27%</b> SIMILARITY INDEX	<b>23%</b> INTERNET SOURCES	<b>6%</b> PUBLICATIONS	<b>7%</b> STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repository.unpas.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>maretaekanawati.blogspot.com</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>digilib.unila.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universitas Negeri Makassar</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>jurnal.unimed.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repository.radenintan.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>repository.uksw.edu</b> Internet Source	<b>1%</b>

**PERBEDAAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA  
YANG BELAJAR MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN  
KOOPERATIF TIPE *STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT  
DIVISION* DAN TIPE *NUMBERED HEAD TOGETHER* DI  
KELAS X SMA PAB 6 HELVETIA**

Dwi Andhika Riandi (1702030024)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement division* di kelas X SMA PAB 6 Helvetia. Populasi penelitian ini adalah seluruh kelas X Ipa yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas X ipa 1 sebagai kelas eksperimen I yang belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered heads together* dan kelas X ipa 2 sebagai kelas eksperimen II yang belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division*. Instrumen berupa pretest dan posttest yang berbentuk essay dan sudah divalidasi oleh guru matematika SMA PAB 6 Helvetia dan 2 dosen jurusan matematika FKIP UMSU.

Nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen I adalah 42,90123457 dan nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen II adalah 41,35802469 dari hasil analisis data *pretest* berdistribusi normal dan homogen. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen I adalah 87,03703704 dan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen II adalah 78,08641975 dari hasil analisis data *posttest* berdistribusi normal dan homogen. Setelah dilakukan uji hipotesis pada *pretest* diperoleh  $t_{hitung}(0,38861038)$  berdasarkan kriteria  $-t_{tabel}(-2,21) < t_{hitung}(0,38861038) < t_{tabel}(2,21)$ . Maka  $H_0$  diterima sehingga tidak terdapat perbedaan *pretest* kelas eksperimen I dengan kelas eksperimen II. Dilakukan uji hipotesis pada *posttest*, diperoleh  $t_{hitung}(2,2714553065)$  berdasarkan kriteria  $t_{hitung}(2,2714553065) < t_{tabel}(2,21)$ . Maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima sehingga dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement division*.

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya berupa ilmu yang bermanfaat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik untuk syarat kelulusan mata kuliah metode penelitian . Skripsi ini berjudul “Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* dan Tipe *numbered Head Together* di Kelas X SMA PAB 6 Helvetia 2021/2022

Teristimewa penulis ucapkan terimakasih kepada Ayahanda yang tersayang Samsiadi dan Ibunda Sumarni yang selalu memberikan limpahan kasih sayang, doa, motivasi dan memberikan dukungan material serta spiritual yang tak ternilai harganya. Terima kasih juga disampaikan kepada abang tersayang Andikha Prayogi dan adik tersayang Rizki Andini Aulia yang telah memberikan doa, dukungan dan motivasi kepada penulis serta ucapan terima kasih kepada seluruh keluarga.

Teristimewa penulis ucapkan terimakasih kepada yang terkasih Diah Ayu Pratiwi yang setia menemani, memberikan doa, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Heri, Andra, Akbar dan semua teman seperjuangan yang memberikan semangat, doa dan dukungan selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Penulis telah berupaya semaksimal mungkin dalam penyusunan skripsi ini baik dari segi isi dan tata bahasanya. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca demi perbaikan di masa depan. Semoga skripsi ini bermanfaat dalam memperkaya khasanah ilmu pendidikan.



Medan, Maret 2021

Penulis,

Dwi Andhika Riandi

NPM. 1702030024

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
<b>A. Latar Belakang Masalah .....</b>	<b>1</b>
<b>B. Identifikasi Masalah.....</b>	<b>8</b>
<b>C. Batasan Masalah .....</b>	<b>9</b>
<b>D. Rumusan Masalah.....</b>	<b>9</b>
<b>E. Tujuan Penelitian .....</b>	<b>9</b>
<b>F. Manfaat Penelitian .....</b>	<b>9</b>
 <b>BAB II LANDASAN TEORITIS</b>	
<b>A. Kerangka Teoritis .....</b>	<b>10</b>
1. <b>Komunikasi Matematis .....</b>	<b>10</b>
2. <b>Kemampuan Komunikasi matematis.....</b>	<b>11</b>
3. <b>Model Pembelajaran Kooperatif.....</b>	<b>15</b>
4. <b>Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams             Achievement Division.....</b>	<b>17</b>
5. <b>Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head             Together .....</b>	<b>19</b>
<b>B. Penelitian Yang Relevan.....</b>	<b>21</b>
<b>C. Kerangka Konseptual .....</b>	<b>25</b>
<b>D. Hipotesis Penelitian.....</b>	<b>30</b>
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
<b>A. Jenis Penelitian.....</b>	<b>31</b>
<b>B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>31</b>
<b>C. Populasi dan sampel Penelitian .....</b>	<b>31</b>
<b>D. Variabel Penelitian.....</b>	<b>32</b>
<b>E. Desain Penelitian .....</b>	<b>33</b>
<b>F. Prosedur Penelitian.....</b>	<b>34</b>
<b>G. Instrumen Penelitian.....</b>	<b>36</b>
<b>H. Teknik Analisis Data.....</b>	<b>40</b>
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
Gambar 2.18 Perbedaan Model Pembelajaran STAD dengan NHT	27
Gambar 3.1 Skema Prosedur Penelitian	35
Gambar 4.1 Diagram Rata-rata Nilai <i>Pretest</i> Siswa Kelas Eksperimen I dan II Berdasarkan aspek Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	51
Gambar 4.2 Diagram Rata-rata Nilai <i>Posttest</i> Siswa Kelas Eksperimen I dan II Berdasarkan aspek Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Desain Penelitian <i>Two Group Pretest and Posttest design</i>	33
Tabel 3.2	Validator Tes	37
Tabel 3.3	Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis	38
Tabel 3.4	Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	40
Tabel 4.1	Nilai <i>Pretest</i> Kelas eksperimen I dan Kelas Eksperimen II	46
Tabel 4.2	Uji Normalitas Pretest Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II	47
Tabel 4.3	Hasil Uji Homogenitas Pretest dengan Uji F	47
Tabel 4.4	Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Posttest) Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II	48
Tabel 4.5	Uji Normalitas Posttest Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II	49
Tabel 4.6	Hasil Uji Homogenitas Posttest dengan Uji F	49
Tabel 4.7	Rata-rata Nilai Pretest Siswa Kelas Eksperimen I dan II Berdasarkan Aspek Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	51
Tabel 4.8	Rata-rata Nilai Posttest Siswa Kelas Eksperimen I dan II Berdasarkan Aspek Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	52
Tabel 4.9	Tingkat Penguasaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I Dan Kelas Eksperimen II Pada Soal Pretest	53
Tabel 4.10	Tingkat Penguasaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I Dan Kelas Eksperimen II Pada Soal Posttest	53

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran I Kelas Eksperimen I	63
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran II Kelas Eksperimen I	71
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran I Kelas Eksperimen II	82
Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran II Kelas Eksperimen II	90
Lampiran 5. Lembar Aktivitas Siswa I	101
Lampiran 6. Lembar Aktivitas Siswa II	107
Lampiran 7 Alternatif Penyelesaian LAS I	111
Lampiran 8. Alternatif Penyelesaian LAS II	114
Lampiran 9. Kisi-kisi <i>Pretest</i>	117
Lampiran 10. Lembar Validasi Soal <i>Pretest</i>	118
Lampiran 11. <i>Pretest</i>	121
Lampiran 12 Alternatif Penyelesaian <i>Pretest</i>	122
Lampiran 13. Kisi-kisi <i>Posttest</i>	126
Lampiran 14. Lembar Validasi Soal <i>Posttest</i>	127
Lampiran 15. <i>Posttest</i>	130
Lampiran 16 Alternatif Penyelesaian <i>Posttest</i>	131
Lampiran 17. Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen I	136
Lampiran 18. Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen II	137
Lampiran 19. Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen I	138
Lampiran 20. Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen II	139
Lampiran 21. Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen I Berdasarkan Aspek Komunikasi	140
Lampiran 22. Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen II Berdasarkan Aspek Komunikasi	141

Lampiran 23. Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen I Berdasarkan Aspek Komunikasi	142
Lampiran 24. Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen I Berdasarkan Aspek Komunikasi	143
Lampiran 25. Rata-rata, Varians dan Simpangan Baku <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen I	144
Lampiran 26. Rata-rata, Varians dan Simpangan Baku <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen II	145
Lampiran 27. Rata-rata, Varians dan Simpangan Baku <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen I	146
Lampiran 28. Rata-rata, Varians dan Simpangan Baku <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen II	147
Lampiran 29. Uji Normalitas Kelas Eksperimen I	148
Lampiran 30. Uji Normalitas Kelas Eksperimen II	151
Lampiran 31. Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	153
Lampiran 32. Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	154
Lampiran 33. Uji Hipotesis <i>Pretest</i>	155
Lampiran 34. Uji Hipotesis <i>Posttest</i>	157
Dokumentasi	159
Daftar Nilai Kritis Untuk Uji Liliefors	
Daftar Nilai Persentil Untuk Distribusi t	
Daftar Nilai Persentil untuk Distribusi F	
Surat Izin Penelitian	
Surat Penerimaan Izin Penelitian	

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan memegang peranan penting dalam mempersiapkan sumber daya manusia bagi kehidupan di waktu yang akan datang. Pendidikan juga merupakan faktor pendukung dalam perkembangan dan persaingan di berbagai bidang. Salah satu bidang studi yang memiliki peranan penting dalam pendidikan adalah matematika. Menurut Sugianto, Armanto dan Harahap (2012:96) matematika berfungsi untuk mengkomunikasikan gagasan melalui model matematika yang dapat berupa diagram, persamaan matematika, grafik ataupun tabel. Mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa matematika justru lebih praktis, sistematis dan efisien. Menurut Ramellan, Musdi dan Armianti (2012:77) kemampuan matematika yang sangat penting untuk dikembangkan adalah komunikasi matematis, sebab komunikasi dapat membantu siswa dalam menulis ide-ide secara sistematis, dan meningkatkan kemampuan belajar. Menurut Dewi (2014:1) dengan komunikasi seseorang dapat mengekspresikan ide dan pemikirannya, serta menerima dan melakukan pembelajaran. Menurut Sefalianti (2014:14) dengan kemampuan komunikasi yang baik, siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar dan bekerjasama sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika. Harahap dan Surya (2017:11) Kemampuan komunikasi matematika merupakan salah satu kemampuan yang penting yang harus dimiliki oleh peserta

didik. Komunikasi adalah komponen yang sangat penting tak hanya di dalam pembelajaran matematika tetapi juga di dalam semua bidang studi manapun. Dengan adanya komunikasi, tidak terjadi kesalahpahaman informasi yang disampaikan. Agar komunikasi matematika itu dapat berjalan dan berperan dengan baik. Kemampuan komunikasi matematis juga dapat menjadi sarana bertukar pendapat maupun mengklarifikasi suatu konsep yang siswa pahami. Ketika sebuah konsep matematika diberikan oleh seorang guru kepada siswa ataupun siswa mendapatkannya sendiri melalui bacaan, maka saat itu sedang terjadi transformasi informasi matematika dari pemberi informasi kepada penerima informasi. Respon yang diberikan penerima informasi merupakan interpretasi tentang informasi tersebut. Oleh karena itu, kemampuan berkomunikasi dalam matematika menjadi tuntutan khusus.

Menurut Ranti (2015:97) hal yang terjadi dalam pembelajaran matematika pada umumnya adalah kebanyakan siswa tidak dapat memahami soal dan mengalami kesulitan dalam menyatakannya ke dalam bentuk matematis. Pada akhirnya mereka tidak mampu menentukan konsep atau prinsip apa yang harus digunakan untuk menyelesaikan masalah. Siswa juga mengalami kesulitan ketika harus membaca atau menginterpretasikan data yang tersaji dalam bentuk gambar, grafik, diagram atau simbol matematika lainnya. Dapat dikatakan kemampuan komunikasi matematika siswa masih rendah. Hal ini juga di dukung oleh Vale dan Barbosa (2017:61) *we concluded that the majority of these students were not visualizers, possibly because of their past school experiences. This aspect had most impact in the tasks involving communication with material. Many of the steps were not clear for them, leading to many difficulties of interpretation related*



*to geometric and spatial concepts*. Hal tersebut bermakna bahwa mayoritas siswa tidak dapat memvisualisasikan aspek dalam komunikasi matematis. Siswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan aspek komunikasi matematis sehingga terdapat banyak langkah dalam menyelesaikan masalah yang tidak mampu di intepretasikan oleh siswa.

Keadaan siswa dalam kehidupan nyata menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia masih rendah. Hal ini didukung dalam penelitian Nurlia (2015) bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa berada dalam kualifikasi rendah. Ini dapat dilihat dari hasil tes awal kemampuan komunikasi matematis yaitu hanya sekitar 46% dari 25 siswa yang mampu mencapai skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yakni 2,50 dengan sistem penilaian skala 4, sedangkan yang lainnya hanya berada pada nilai dibawah nilai kriteria kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini juga senada dengan penelitian Sugianto, Armnato dan Harahap (2014) bahwa rata-rata kemampuan komunikasi siswa berada pada kualifikasi rendah. Ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Rendahnya kemampuan komunikasi siswa dialami di semua tingkat pendidikan dari mulai SD, SMP dan SMA. Darkasyi, Johar dan Ahmad (2014:21) mengemukakan bahwa rendahnya kemampuan komunikasi matematis dan motivasi siswa di SMP disebabkan guru masih cenderung aktif dengan pendekatan konvensional menyampaikan materi kepada para peserta didik, sehingga siswa dalam mengkomunikasikan matematis masih sangat kurang. Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih perlu diperbaiki, khususnya siswa pada tingkat SMP, sehingga kemampuan komunikasi matematis

siswa perlu untuk ditingkatkan karena komunikasi merupakan sarana untuk interaksi antara siswa dengan siswa serta guru dengan siswa untuk memperoleh informasi matematika sehingga dapat mempercepat pemahaman matematis siswa.

Menurut Muharom (2014:3) sekarang ini masih banyak pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan pembelajaran konvensional dan model pembelajaran langsung yang hanya menekankan pada tuntutan kurikulum sehingga dalam prakteknya peserta didik bersifat pasif dalam proses belajar. Keterlibatan peserta didik cenderung terminimalisasi sehingga komunikasi matematik peserta didik kurang dikembangkan dengan baik. Pemilihan dan penerapan model pembelajaran yang tepat mampu mendorong siswa untuk lebih menerima dan memahami pelajaran matematika. Menurut Trianto (2016:12) model-model pembelajaran inovatif dan progresif merupakan konsep belajar yang melatih guru dalam mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan. Menurut Sumargiyani (2015:201) dalam pembelajaran, pemilihan model untuk diterapkan dalam proses belajar mengajar merupakan salah satu penentu berhasil atau tidaknya siswa dalam belajar. Jadi di perlukan model pembelajaran untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika. Maka untuk merealisasikan hal tersebut diperlukan model pembelajaran yang melibatkan siswa lebih banyak bekerja sama dengan siswa lain atau kerja kelompok. Model pembelajaran tersebut disebut sebagai model pembelajaran *cooperative learning*.

Menurut Isjoni (2011:11) *cooperative learning* atau pembelajaran kooperatif adalah salah satu bentuk pembelajaran yang berdasarkan faham

konstruktivis. *Cooperative learning* merupakan strategi belajar dengan sejumlah siswa sebagai anggota kelompok yang tingkat kemampuannya berbeda. Dalam menyelesaikan tugas kelompoknya, setiap anggota kelompok harus saling bekerja sama dan saling membantu untuk memahami materi pelajaran. Dalam *cooperative learning*, belajar dikatakan belum selesai jika salah satu teman dalam kelompok belum menguasai bahan pelajaran. Model pembelajaran tersebut mampu melatih siswa menerima perbedaan dan mengerjakan tugas dengan teman yang berbeda latar belakangnya. Hal itu juga dapat memotivasi siswa untuk mengemukakan pendapat dan mendengarkan pendapat teman satu kelompok atau satu kelas.

Model pembelajaran kooperatif memiliki konsep belajar berkelompok yang mampu membuat siswa aktif dan kritis dalam pembelajaran karena dengan belajar berkelompok siswa akan bertanya mengenai materi pelajaran yang tidak diketahui kepada temannya tanpa rasa malu. Salah satu model pembelajaran kooperatif yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah *student teams achievement division*. Menurut Syafriadi, Adripen dan Maris (2014:80) pencapaian hasil tes kemampuan komunikasi matematik siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini senada dengan Saragih (2013:186) peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran langsung. Hal ini senada dengan Wahyuni (2016:4) bahwa salah satu model pembelajaran yang baik untuk

diterapkan adalah model pembelajaran *student teams achievement division* . Pembelajaran tersebut bertujuan agar siswa mampu bekerja sama dan saling membantu dalam memahami dan mengkomunikasikan soal matematis di dalam kelompoknya masing-masing. Selain *student teams achievement division*, model pembelajaran *numbered head together* juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi siswa.

Menurut Shoimin (2016:108) *numbered head together* merupakan suatu model pembelajaran berkelompok yang setiap anggota kelompoknya bertanggung jawab atas tugas kelompoknya, sehingga tidak ada pemisahan antara siswa yang satu dan siswa yang lain dalam satu kelompok untuk saling memberi dan menerima antara satu dengan yang lainnya. Menurut Adesty, Nurharunawati dan Widyastuti (2014:12) berdasarkan hasil penelitiannya diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis dan *belief* siswa. Kedua tipe model pembelajaran ini mengedepankan perlunya siswa mengkomunikasikan atau menjelaskan hasil pemikiran matematikanya

Berdasarkan uraian diatas penulis memilih dua tipe model pembelajaran yaitu model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* dan kooperatif tipe *numbered head together* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.. Dua model pembelajaran ini memiliki beberapa persamaan antara lain kedua model tersebut merupakan model pembelajaran kooperatif. Menurut Halimah dan Sumardjono (2017:268) Model kooperatif tipe STAD dan NHT memiliki persamaan dimana kedua model ini membagi siswa menjadi beberapa kelompok dan saling bekerjasama dengan kelompoknya. Selain

persamaan tersebut kedua model tersebut juga memiliki beberapa perbedaan antara lain pada langkah pembelajaran dimana pada model pembelajaran NHT terdapat penomoran. Menurut Huda (2014: 203) Strategi pembelajaran NHT adalah strategi yang memberi kesempatan siswa untuk saling berbagi pendapat dalam sebuah kelompok kecil dimana setiap anggota kelompok mendapatkan nomor yang berbeda-beda. Sementara itu pada model pembelajaran STAD tidak terdapat penomoran. Kedua model tersebut masing - masing memiliki kelemahan dan kelebihan nya sendiri.

Dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* dan *numbered head together* diharapkan mampu memotivasi siswa untuk memahami materi matematika dan membuat siswa lebih aktif, menciptakan kerja sama antar siswa dalam mempelajari suatu materi, sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dari kedua model pembelajaran tersebut peneliti bermaksud mengadakan penelitian untuk melihat apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* dan tipe *numbered head together*.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti bermaksud melakukan penelitian berjudul:

**Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Belajar dengan Model Pembelajaran Tipe *Student Teams Achievement Division* dan Tipe *Numbered Head Together* di SMA PAB 6 Helvetia T.P 2020/2021**

## **B. Identifikasi Masalah**

Adapun yang menjadi identifikasi masalah dalam penelitian ini yang diperoleh dari uraian latar belakang adalah :

- a. Siswa kurang aktif dan kritis dalam proses pembelajaran.
- b. Pembelajaran masih bersifat konvensional.
- c. Kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.
- d. Guru belum menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* dan kooperatif tipe *numbered head together* di SMA PAB 6 Helvetia.

## **C. Batasan Masalah**

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, maka peneliti membatasi masalah dalam penelitian, antara lain:

- a. Pembelajaran masih bersifat konvensional.
- b. Kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.
- e. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* dan kooperatif tipe *numbered head together* di kelas X SMA PAB 6 Helvetia

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa

yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* di kelas X SMA PAB 6 Helvetia ?

### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Untuk mengetahui bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* di kelas X SMA PAB 6 Helvetia

### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat sebagai bahan acuan, informasi, pertimbangan dan sumbangan pemikiran dalam menerapkan model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang digunakan dalam mengajar matematika.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORITIS**

#### **A. Kerangka Teoritis**

##### **1. Komunikasi matematis**

Secara umum komunikasi matematis dapat diartikan sebagai peristiwa saling bertukar informasi matematika yang terjadi di dalam suatu kelompok. Menurut Ramellan, Musdi dan Armiati (2012:78) komunikasi matematis yaitu kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren kepada teman, guru dan lainnya melalui bahasa lisan dan tulisan. Menurut Greenes dan Schulman (1996: 159) kemampuan komunikasi matematik dapat terjadi ketika siwa (1) menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskannya secara visual dalam tipe yang berbeda. (2) memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan atau dalam bentuk visual. (3) mengkonstruk, menafsirkan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya.

Komunikasi dalam matematika berkaitan dengan kemampuan dan keterampilan siswa.

Menurut Anshari (2016:15) standar evaluasi untuk mengukur kemampuan ini adalah: (1) menyatakan ide matematika dengan berbicara, menulis, demonstrasi, dan menggambarannya dalam bentuk visual, (2) memahami, menginterpretasi, dan menilai ide matematik yang disajikan dalam tulisan, lisan atau bentuk visual, (3) menggunakan kosa kata/bahasa, notasi dan struktur matematik untuk menyerahkan ide, menggambar hubungan, dan pembuatan



model. Ini berarti komunikasi matematik adalah integrasi antara memahami dan melakukan matematik (*to knowing and doing mathematics*). Menurut Hodiyanto (2017:10) komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi.

Salah satu model komunikasi matematis dalam Fachrurazi (2011:81) meliputi:

1. menulis matematis, dimana pada kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat menuliskan penjelasan dari jawaban permasalahannya secara matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis dan sistematis.
2. Menggambar secara matematis, dimana pada kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat melukiskan gambar, diagram, dan tabel secara lengkap dan benar.
3. Ekspresi matematis, dimana pada kemampuan ini siswa diharapkan mampu untuk memodelkan permasalahan matematis secara benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa Komunikasi matematis adalah proses penyampaian masalah-masalah dan konsep-konsep matematika oleh guru kepada siswa meliputi menjelaskan matematis, menggambar matematis dan ekspresi matematis.

## **2. Kemampuan Komunikasi Matematis**

Kemampuan komunikasi matematis dapat terjadi ketika siswa saling berinteraksi dalam sebuah kelompok belajar. Interaksi tersebut dapat berupa menjelaskan algoritma pemecahan masalah, menyajikan cara memecahkan masalah, menyusun argumen, membuat konjektur merumuskan definisi dan

membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari. Dengan kemampuan komunikasi yang baik maka suatu masalah akan lebih cepat bisa direpresentasikan dengan benar dan hal ini akan mendukung penyelesaian masalah.

Menurut Hodiyanto (2017:13) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi siswa dalam belajar matematika siswa harus didorong untuk menjawab pertanyaan disertai dengan alasan yang relevan, dan mengomentari pernyataan matematika yang diungkapkan siswa, sehingga siswa menjadi memahami konsep-konsep matematika dan argumennya bermakna.

Komunikasi matematis bisa ditumbuhkan dengan berbagai macam cara, diantaranya adalah melalui diskusi kelompok. Hasratuddin (2015:117) menemukan bahwa pembentukan kelompok-kelompok kecil memudahkan pengembangan kemampuan komunikasi. Dengan adanya kelompok-kelompok kecil maka intensitas seseorang siswa dalam mengemukakan pendapatnya akan semakin tinggi. Hal ini akan memberi peluang yang besar bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya. Dalam diskusi tersebut siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambar, mendengar, menanyakan dan bekerja sama sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika, sehingga terjadi *renegosiasi* respon antar siswa, dan peran guru diharapkan hanya sebagai filter dalam proses pembelajaran. Disamping itu, komunikasi matematis juga bisa ditumbuhkan dengan merancang suatu bentuk permasalahan matematika yang untuk menjawabnya dibutuhkan penjelasan-penjelasan dan penalaran-penalaran dan tidak sekedar jawaban akhir dari suatu prosedur yang baku.

### 3. Indikator Komunikasi Matematis

Dalam Ansari (2016:17) mengemukakan lima aspek komunikasi, yaitu :

1. Representasi (*representing*) adalah: (1) bentuk baru sebagai hasil translasi dari suatu masalah atau ide, (2) translasi suatu diagram atau model fisik ke dalam simbol atau kata-kata. Misalnya representasi bentuk perkalian ke dalam beberapa model konkret, dan representasi suatu diagram ke dalam bentuk simbol atau kata-kata.
2. Mendengar (*listening*), aspek mendengar merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam diskusi. Kemampuan dalam mendengarkan topik-topik yang sedang didiskusikan akan berpengaruh pada kemampuan siswa dalam memberikan pendapat atau komentar. Siswa sebaiknya mendengar secara hati-hati manakala ada pertanyaan dan komentar dari temannya. Mendengar secara hati-hati terhadap pernyataan teman dalam suatu grup juga dapat membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan matematika lebih lengkap ataupun strategi matematika yang lebih efektif.
3. Membaca (*reading*), proses membaca merupakan kegiatan yang kompleks, karena didalamnya terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan, menganalisis, serta mengorganisasikan apa yang terkandung dalam bacaan. Dengan membaca seseorang bisa memahami ide – ide yang sudah dikemukakan orang lain lewat tulisan.
4. Diskusi (*discussing*), di dalam diskusi siswa dapat mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Siswa juga bisa menanyakan hal-hal yang tidak diketahui atau masih ragu-ragu.

Menulis (*writing*), menulis merupakan kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran, yang dituangkan dalam media, baik kertas, komputer maupun media lainnya. Menulis adalah alat yang bermanfaat dari berpikir karena siswa memperoleh pengalaman matematika sebagai suatu aktivitas yang kreatif. Dengan menulis, siswa mentransfer pengetahuan yang dimilikinya ke dalam tulisan. Menulis tentang sesuatu yang dipikirkan dapat membantu para siswa untuk memperoleh kejelasan serta dapat mengungkapkan tingkat pemahaman para siswa tersebut. Begitu juga menulis tentang konsep-konsep matematika dapat menuntun siswa untuk menemukan tingkat pemahamannya.

Salah satu model komunikasi matematis dalam Fachrurazi (2011:81) meliputi:

1. menulis matematis, dimana pada kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat menuliskan penjelasan dari jawaban permasalahannya secara matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis dan sistematis.
2. Menggambar secara matematis, dimana pada kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat melukiskan gambar, diagram, dan tabel secara lengkap dan benar.
3. Ekspresi matematis, dimana pada kemampuan ini siswa diharapkan mampu untuk memodelkan permasalahan matematis secara benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.

Kemampuan komunikasi matematik dapat dicapai melalui kerjasama dalam kelompok kecil dalam menyelesaikan tugas, sehingga siswa mendapat kesempatan melakukan matematik melalui berbagai latihan metakognitif melalui (a) pemecahan soal-soal yang rumit (b) mengkonstruksi hubungan antara

pengetahuan awal dan pengetahuan baru, dan (c) menggunakan berbagai strategi yang tepat untuk memecahkan masalah. Menurut Ansari (2016: 33) diduga ada beberapa faktor yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematik antara lain, pengetahuan prasyarat (*prior knowledge*), kemampuan membaca, diskusi, dan menulis, serta pemahaman matematik (*mathematical knowledge*). Kemampuan komunikasi yang akan diteliti oleh peneliti adalah kemampuan menulis siswa. Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa Kemampuan komunikasi matematis adalah kesanggupan siswa dalam menerima dan menyampaikan masalah-masalah dan konsep-konsep matematika yang diukur dari indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menjelaskan matematis, menggambarkan matematis dan ekspresi matematis.

#### **4. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division***

*Student teams achievement division* dikembangkan oleh Robert Slavin dan John Hapkin dan merupakan model pembelajaran kooperatif yang paling sederhana. Menurut Trianto (2016:68) pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif dengan menggunakan kelompok-kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-5 orang siswa secara heterogen. Sementara itu menurut Shoimin (2016:185) *student teams achievement division* merupakan model pembelajaran dimana siswa dalam kelas tertentu dibagi menjadi kelompok dengan anggota 4-5 orang, setiap kelompok haruslah heterogen, terdiri dari laki-laki dan perempuan, memiliki kemampuan tinggi sedang dan rendah. Anggota kelompok menggunakan lembar kegiatan atau perangkat pembelajaran yang lain untuk

menuntaskan materi pelajarannya dan kemudian saling membantu satu sama lain untuk memahami bahan pelajaran melalui tutorial, kuis, satu sama lain, dan melakukan diskusi. Tujuan model pembelajaran *student teams achievement division* adalah untuk memotivasi siswa, mendorong dan membantu satu sama lain untuk menguasai keterampilan dan materi yang disajikan guru.

#### **a. Langkah-langkah Pembelajaran *Student Teams Achievement Division***

Langkah-langkah pembelajran *student teams achievement division* menurut Trianto (2016:71) adalah sebagai berikut :

1. Guru menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.
2. Guru menyampaikan dan menyajikan materi pembelajaran.
3. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok belajar dan memberikan masalah yang berkaitan dengan materi
4. Guru membimbing kelompok siswa pada saat mereka mencari penyelesaian dari masalah yang diberikan
5. Masing-masing kelompok siswa mempersentasikan hasil kerjanya.
6. Guru memberikan penghargaan kepada setiap kelompok siswa.

Sementara itu menurut Shoimin (2016:91) langkah-langkah *student teams achievement division* adalah sebagai berikut:

1. Guru menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa sesuai kompetensi dasar yang akan dicapai.
2. Guru memberikan tes kepada siswa secara individu sehingga akan diperoleh nilai awal kemampuan siswa.
3. Guru membentuk kelompok belajar siswa.

4. Guru memberikan tugas kepada tiap kelompok berkaitan dengan materi yang telah diberikan.
5. Guru memberikan tes kepada siswa secara individu.
6. Guru memfasilitasi siswa dalam membuat rangkuman, mengarahkan, dan memberikan penegasan pada materi pembelajaran yang telah dipelajari.
7. Guru memberi penghargaan kepada kelompok berdasarkan perolehan nilai peningkatan hasil belajar.

**b. Kelebihan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division***

Menurut Shoimin (2016:189) terdapat beberapa kelebihan model pembelajaran *student teams achievement division*, yaitu sebagai berikut :

1. Siswa bekerja sama dalam mencapai tujuan
2. Siswa aktif membantu dan memotivasi dalam menyelesaikan masalah.
3. Meningkatkan kecakapan individu
4. Meningkatkan kecakapan kelompok

Berdasarkan beberapa penjelasan yang diungkapkan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *student teams achievement division* adalah model pembelajaran kooperatif yang berpusat pada siswa dimana guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok, lalu guru membimbing kelompok-kelompok tersebut, untuk menumbuhkan keaktifan siswa guru memanggil salah satu nomor siswa untuk menjelaskan hasil kerja sama mereka sementara teman yang lain mendengarkan dan menanggapi nya.

### c. Kekurangan Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division*

Menurut Hamdayama ( 2014:118 ), pembelajaran STAD memiliki kekurangan sebagai berikut:

1. Kontribusi dari siswa berprestasi rendah menjadi kurang.
2. Siswa berprestasi tinggi akan mengarah pada kekecewaan karena peran anggota yang pandai lebih dominan.
3. Membutuhkan waktu yang lebih lama untuk siswa sehingga sulit mencapai target kurikulum.

Menurut Khusna (2011) kelemahan STAD adalah: pembelajaran menggunakan model ini membutuhkan waktu yang relatif lama dengan memperhatikan tiga langkah STAD yang menguras waktu seperti penyajian materi dari guru, kerja kelompok dan tes individual/kuis, karena rata-rata jumlah siswa di dalam kelas adalah 45 orang.

Menurut Roestiyah ( 2001:17) yaitu: kerja kelompok hanya melibatkan mereka yang mampu memimpin dan mengarahkan mereka yang kurang pandai dan kadang-kadang menuntut tempat yang berbeda dan gaya mengajar berbeda.

Berdasarkan beberapa penjelasan diatas kekurangan dari pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division* model tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama serta dalam kerja kelompok yang menonjol hanya siswa yang pandai saja.

## 5. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together*

*Numbered head together* merupakan salah satu dari strategi pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran ini dikembangkan oleh Spenser Kagan (1993).



Dalam Shoimin (2016:107) model *numbered head togehter* mengacu pada belajar kelompok siswa, masing-masing anggota memiliki bagian tugas (pertanyaan) dengan nomor yang berbeda-beda. Setiap siswa mendapatkan kesempatan sama untuk menunjang timnya guna memperoleh nilai yang maksimal sehingga termotivasi untuk belajar. Dengan demikian setiap individu merasa mendapat tugas dan tanggung jawab sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. *numbered head togehter* merupakan suatu model pembelajaran berkelompok yang setiap anggota kelompoknya bertanggung jawab atas tugas kelompoknya, sehingga tidak ada pemisahan antara siswa yang satu dan siswa yang lain dalam satu kelompok untuk saling memberi dan menerima antara satu dengan yang lainnya. Sementara itu menurut Trianto (2016:82) *numbered head togehter* atau penomoran berpikir bersama adalah merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk memengaruhi pola interaksi siswa dan sebagai alternatif terhadap struktur kelas tradisional.

#### **a. Langkah-Langkah Pembelajaran *Numbered Head Togehter***

Langkah-langkah pembelajaran *numbered head togehter* menurut Shoimin (2016:108) adalah sebagai berikut :

1. Siswa dibagi dalam kelompok. Setiap siswa dalam setiap kelompok mendapat nomor.
2. Guru memberikan tugas dan masing-masing kelompok mengerjakannya
3. Kelompok mendiskusikan jawaban yang benar dan memastikan tiap anggota kelompok dapat mengerjakannya/mengetahui jawabannya dengan baik.
4. Guru memanggil salah satu nomor siswa dan nomor yang dipanggil keluar dari kelompoknya melaporkan atau menjelaskan hasil kerjasama mereka.

5. Tanggapan dengan teman yang lain, kemudian guru menunjukkan nomor yang lain.
6. Kesimpulan.

Menurut Trianto (2016:82) dalam mengajukan pertanyaan kepada seluruh kelas, guru menggunakan struktur empat fase sebagai sintaks:

**Fase 1: Penomoran**

Dalam fase ini guru membagi siswa dalam kelompok 3-5 orang dan kepada setiap anggota kelompok diberi nomor antara 1 sampai 5

**Fase 2: Mengajukan Pertanyaan**

Guru mengajukan sebuah pertanyaan kepada siswa. Pertanyaan dapat bervariasi. Pertanyaan dapat amat spesifik dan dalam bentuk kalimat tanya.

**Fase 3: Berpikir bersama**

Siswa menyatukan pendapatnya terhadap jawaban pertanyaan itu dan meyakinkan tiap anggota dalam timnya mengetahui jawaban tim.

**Fase 4: Menjawab**

Guru memanggil suatu nomor tertentu, kemudian siswa yang nomornya sesuai mengacungkan tangannya dan mencoba untuk menjawab pertanyaan untuk seluruh kelas.

**b. Kelebihan Model Pembelajaran *Numbered Head Together***

Terdapat beberapa kelebihan model pembelajaran *numbered head together* menurut Shoimin (2016:108) antar lain sebagai berikut:

1. Setiap murid menjadi siap
2. Dapat melakukan diskusi dengan sungguh-sungguh.

3. Murid yang pandai dapat mengajari murid yang kurang pandai
4. Terjadi interaksi secara intens antarsiswa dalam menjawab soal
5. Tidak ada murid yang mendominasi dalam kelompok karena ada nomor yang membatasi.

Berdasarkan beberapa penjelasan yang diungkapkan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *numbered head together* adalah model pembelajaran kooperatif yang berpusat pada siswa dimana siswa dibagi dalam kelompok dan setiap siswa dalam kelompok mendapat penomoran , untuk menumbuhkan keaktifan siswa guru memanggil salah satu nomor siswa untuk menjelaskan hasil kerja sama mereka sementara teman yang lain mendengarkan dan menanggapi nya.

### **c. Kekurangan Model Pembelajaran *Numbered Head Together***

Menurut Shoimin ( 2014:109 ) adapun kelemahan model pembelajaran NHT adalah:

1. Tidak terlalu cocok diterapkan dalam jumlah siswa yang banyak karena membutuhkan waktu yang relatif lama.
2. Tidak semua anggota kelompok dipanggil oleh guru karena waktu yang terbatas.

Sedangkan menurut Kurniasih ( 2017:30 ) menyatakan kelemahan NHT sebagai berikut:

1. Ada siswa yang takut diintimidasi bila memberi nilai jelek kepada anggotanya.
2. Tidak semua anggota kelompok dipanggil oleh guru.

Berdasarkan pendapat ahli diatas dapat disimpulkan bahwa kelemahan dari pembelajaran kooperatif tipe NHT yaitu tidak tidak semua siswa dipanggil guru kedepan kelas untuk menyapaikan ide-idenya karena keterbatasan waktu.

## **B. Penelitian yang Relevan**

Sebelum adanya penelitian ini, sudah ada beberapa penelitian atau tulisan yang dilakukan oleh beberapa peneliti yang menggunakan atau menerapkan model pembelajaran *student teams achievement division* dan *numbered head together* pada materi yang berbeda-beda maupun dengan materi yang sama. Peneliti mengharapkan kedua model tersebut dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian-penelitian yang mendukung tersebut dipaparkan sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh Syafriadi, Adripen dan Maris (2014) dimana populasinya adalah siswa kelas IX SMPN 1 Batusangkar dengan judul: Pengaruh Model Pembelajaran Koopertai Tipe STAD Berbasis Kontekstual Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika siswa Kelas IX SMPN 1 Batusangkar dengan populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas IX SMPN 1 Batusangkar yang terdiri dari delapan kelas. Setelah dilakukan *simple random sampling*, diperoleh kelas IX 8 untuk kelas eksperimen dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbasis kontekstual, dan kelas IX 1 untuk kelas kontrol dengan pembelajaran biasa (konvensional). Hasil dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kemampuan komunikasi siswa yang belajar dengan model pembelajaran *STAD* lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional

Penelitian Sugianto, Armanto dan Harahap (2014) di SMAN 7 Binjai dengan judul Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan STAD Ditinjau dari Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMA. Hasil penelitian menunjukkan, pencapaian ketuntasan hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe *Jigsaw* lebih baik dari pada kelas melalui pembelajaran model kooperatif tipe STAD. Aspek peningkatan pada kelas kooperatif tipe *Jigsaw* diperoleh nilai rata-ratanya lebih baik (sebesar 0,75) dari pada di kelas kooperatif tipe STAD (sebesar 0,46), sedangkan pada aspek peningkatan kemampuan komunikasi matematis, pada kelas kooperatif tipe *Jigsaw* diperoleh nilai rata-ratanya juga lebih baik (sebesar 0,72) dari pada di kelas kooperatif tipe STAD (sebesar 0,42). Dari kedua nilai rata-rata gain ternormalisasi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar melalui pembelajaran model kooperatif tipe *Jigsaw* dan model kooperatif tipe STAD. Karena rata-rata peningkatan kemampuan penalaran matematis kelas kooperatif tipe *Jigsaw* lebih tinggi dari kelas kooperatif tipe STAD, maka dapat dinyatakan bahwa peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang diajar melalui pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* lebih baik dari siswa yang diajar melalui pembelajaran kooperatif tipe STAD sesuai dengan uji statistik yang digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Adesty, Nurhanurawati dan Widyastuti (2014) di kelas VII SMPN 21 Bandar Lampung dalam Pendidikan Matematika Universitas Lampung dengan judul Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif

Tipe NHT Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan *Belief*. dilakukan uji kesamaan dua rata-rata terhadap data skor awal kemampuan komunikasi matematis. Setelah dilakukan pengujian, diperoleh nilai sig sebesar 0,925 yang lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti kemampuan awal komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran NHT setara dengan kemampuan awal komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Kemudian dilakukan uji kesamaan dua rata-rata terhadap skor akhir kemampuan komunikasi matematis siswa untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas sampel. Setelah dilakukan pengujian, diperoleh nilai sig sebesar 0,021 yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti bahwa kemampuan akhir komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran NHT berbeda secara signifikan dengan kemampuan akhir komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Berdasarkan analisis data, diperoleh rata-rata skor akhir pada kelas NHT yaitu sebesar 17,96 dan kelas konvensional sebesar 13,81. Hal ini berarti bahwa rata-rata skor akhir siswa yang mengikuti pembelajaran NHT lebih tinggi daripada skor akhir siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran NHT lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Penelitian yang dilakukan oleh Harahap dan Surya (2017) dengan judul Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dalam Pembelajaran Matematika. Menyimpulkan bahwa Kemampuan komunikasi matematika merupakan salah satu kemampuan yang penting yang harus dimiliki oleh peserta didik. Komunikasi

adalah komponen yang sangat penting tak hanya di dalam pembelajaran matematika tetapi juga di dalam semua bidang studi manapun. Dengan adanya komunikasi, tidak terjadi kesalahpahaman informasi yang disampaikan. Agar komunikasi matematika itu dapat berjalan dan berperan dengan baik.

Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut terdapat kesimpulan antara lain: (1) model pembelajaran *student teams achievement division* dan model pembelajaran *numbered head together* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. (2) terdapat perbedaan antara model pembelajaran *numbered head together* dengan model pembelajaran *student teams achievement division* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

### **C. Kerangka Konseptual**

Salah satu kompetensi yang diharapkan dapat tercapai dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik. Dengan kemampuan komunikasi matematis, siswa diharapkan mampu mengekspresikan ide-ide matematis, kemampuan memahami, menginterpretasikan, mengevaluasi ide-ide matematis khususnya secara tulisan dan kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide. Namun ternyata siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis yang rendah.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan pembaharuan terhadap model pembelajaran yang digunakan oleh guru agar dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu model pembelajaran tersebut adalah model kooperatif. Model pembelajaran kooperatif memiliki konsep belajar

berkelompok yang mampu membuat siswa aktif dan kritis dalam pembelajaran karena dengan belajar berkelompok siswa akan bertanya mengenai materi pelajaran yang tidak diketahui kepada temannya tanpa rasa malu. Dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif siswa dibagi menjadi kelompok diskusi sehingga siswa terlibat aktif dan memberikan dampak yang positif terhadap kualitas komunikasi dan interaksi dalam kelompok, serta dapat memotivasi siswa untuk meningkatkan hasil belajarnya. beberapa model pembelajaran kooperatif yang ada yaitu *student teams achievement division* dan *numbered head together*.

Model pembelajaran tipe *student teams achievement division* adalah model pembelajaran kooperatif yang sederhana. Model pembelajaran ini diawali dengan pengenalan topik atau masalah yang akan dibahas oleh guru. Guru mencoba berinteraksi dengan menanyakan pengetahuan siswa mengenai topik yang dibahas hari ini kemudian guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, banyak nya anggota kelompok disesuaikan dengan topik yang dibahas. Setelah kelompok tersebut terbentuk guru membagikan masalah atau topik yang dibahas, selanjutnya guru membimbing kelompok belajar siswa dalam menyelesaikan masalah/topik yang ada, setelah selesai setiap kelompok mempersentasikan hasil kerjanya. Sebelum pembelajaran diakhiri guru memberi kesimpulan mengenai materi hari ini.

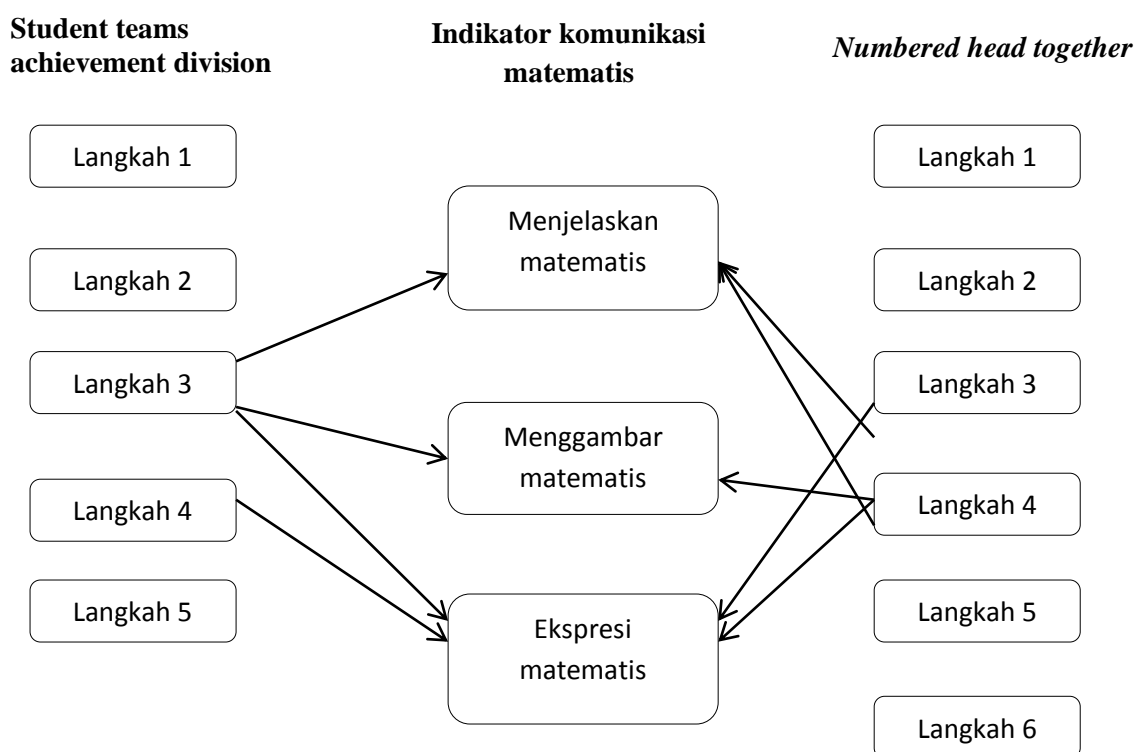
Model pembelajaran *numbered head together* diawali guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, banyak nya anggota dalam kelompok disesuaikan dengan masalah atau topik yang dibahas. Setiap anggota kelompok diberi nomor berbeda sesuai dengan nomor masalah yang dibahas. Lalu guru memanggil salah



satu nomor untuk menjelaskan penyelesaian dari masalah yang diberi. Diakhir pembelajaran guru memberikan kesimpulan mengenai topik/masalah yang dibahas. Dari hasil analisis perbedaan karakteristik model pembelajaran *student teams achievement division* dan *numbered head together* bahwa model pembelajaran *numbered head together* lebih baik dari pada *student teams achievement division* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis hal ini didukung berdasarkan penelitian Wirani dan Bondan (2012) disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT lebih baik daripada tipe STAD dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Pada model pembelajaran *student teams achievement division* ada 2 langkah yang memenuhi unsur indikator komunikasi matematis sedangkan pada *numbered head together* ada 3 langkah yang memenuhi unsur indikator komunikasi matematis.

Perbedaan kedua model pembelajaran tersebut terlihat pada gambar berikut:



**Gambar 2.18** perbedaan model pembelajaran *student teams achievement division* dengan *numbered head together*

Penjelasan dari gambar 2.3 adalah sebagai berikut:

**Model pembelajaran tipe *student teams achievement division***

Langkah 1 : Guru menyajikan dan menginformasikan materi.

Langkah 2 : Guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil

Langkah 3 : Guru memberikan masalah/pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa pada tiap-tiap kelompok. Pada langkah ini tiap-tiap anggota kelompok menyatukan pemikiran mereka mengenai penyelesaian masalah. Diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan dalam mengkomunikasikan dan menjelaskan ide-ide dalam pikirannya dalam bentuk tulisan serta mengekspresikannya kedalam gambar, diagram atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide atau model matematis.

Langkah 4 : Guru memanggil salah satu kelompok dan siswa diberi kesempatan untuk menjelaskan penyelesaian dari masalah yang ada kepada siswa yang lainnya. Pada langkah ini diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan dalam mengkomunikasikan dan menjelaskan ide-ide dalam pikirannya dalam bentuk tulisan serta mengekspresikannya kedalam gambar, diagram atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide atau model matematis kepada guru dan siswa serta menggambar matematis.

Langkah 5 : Guru memberi kesimpulan dan penghargaan kepada setiap kelompok.

### **Model pembelajaran tipe *numbered head together***

Langkah 1 : Guru menyajikan dan menginformasikan materi.

Langkah 2 : Guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil

Langkah 3 : Guru memberikan penomoran kepada tiap anggota kelompok.

Dengan penomoran siswa dapat berfokus pada materi dan mampu meningkatkan kemampuan ekspresi matematis nya.

Langkah 4 : Guru memberikan masalah/pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa pada tiap-tiap kelompok berdasarkan penomoran yang diberikan. Tiap-tiap anggota kelompok menyatukan pemikiran mereka (*heads together*) mengenai penyelesaian masalahnya. Diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan dalam mengkomunikasikan dan menjelaskan ide-ide dalam pikirannya dalam bentuk tulisan serta mengekspresikannya kedalam gambar, diagram atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide atau model matematis.

Langkah 5 : Guru memanggil salah satu nomor dari tiap-tiap kelompok dan siswa diberi kesempatan untuk menjelaskan penyelesaian dari masalah yang ada kepada siswa yang lainnya. Pada langkah ini diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan dalam mengkomunikasikan dan menjelaskan ide-ide dalam pikirannya dalam bentuk tulisan serta mengekspresikannya kedalam gambar, diagram atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide atau model matematis kepada guru dan siswa serta menggambar matematis.

Langkah 6 : Guru memberi kesimpulan dan penghargaan kepada setiap kelompok.

Dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* dan kooperatif tipe *numbered head together* yang lebih

menekankan kepada kerja kelompok artinya siswa akan lebih aktif daripada guru dan model tersebut diaplikasikan dalam mempelajari materi yang ada, melalui kedua model pembelajaran tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Menurut Huda (2014: 203) Strategi pembelajaran NHT adalah strategi yang memberi kesempatan siswa untuk saling berbagi pendapat dalam sebuah kelompok kecil dimana setiap anggota kelompok mendapatkan nomor yang berbeda-beda. Sementara itu pada model pembelajaran STAD tidak terdapat penomoran. Kedua model tersebut masing - masing memiliki kelemahan dan kelebihan nya sendiri.

Dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement divison* dan *numbered head together* diharapkan mampu memotivasi siswa untuk memahami materi matematika dan membuat siswa lebih aktif, menciptakan kerja sama antar siswa dalam mempelajari suatu materi, sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dari kedua model pembelajaran tersebut peneliti bermaksud mengadakan penelitian untuk melihat apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement divison* dan tipe *numbered head together*.

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, yang menjadi hipotesis dalam penelitian yaitu:

Kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* di kelas X SMA PAB 6 Helvetia.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) karena kondisi siswa tidak dapat dikontrol sepenuhnya seperti: persiapan siswa sebelum proses pembelajaran beralangsur, les tambahan di luar jam sekolah, hubungan siswa dengan orang tua, hubungan siswa dengan lingkungannya, dan lain sebagainya.

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

Penelitian ini dilaksanakan di SMA PAB 6 Helvetia pada Tahun Pelajaran 2021/2022.

#### **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **1 Populasi**

Populasi yang diteliti adalah seluruh siswa X SMA PAB 6 Helvetia 2 kelas T.A 2021/2022.

##### **2 Sampel Penelitian**

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *random sampling*. Sampel yang diambil dalam penelitian ini sebanyak 2 kelas yaitu Kelas X -1 sebagai kelas eksperimen I yang diajar dengan model pembelajaran *numbered head together* dan kelas X-2 sebagai kelas eksperimen II yang diajar dengan model pembelajaran *student teams achievement division*.

#### **D. Variabel Penelitian**

Yang menjadi variabel dalam penelitian ini adalah:

##### 1. Variabel Bebas (X)

a. Variabel Perlakuan : 1. Pembelajaran *numbered head together*

2. Pembelajaran *student teams achievement division*

b. Variabel Kontrol:

- Waktu : Banyak waktu yang digunakan untuk pengajaran di kelas eksperimen I dan kelas ekperimen II adalah sama.
- Buku : Buku yang digunakan selama pembelajaran dikelas ekperimen I dan kelas eksperimen II adalah sama
- Bahan Ajar : Kelas ekperimen I dan kelas ekperimen II mendapat bahan ajar yang sama, yaitu Kubus dan Balok
- Guru : Guru yang mengajar di kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II adalah sama, yaitu peneliti sendiri.

c. Variabel Tidak Kontrol: IQ siswa, lingkungan, cara belajar, pendidikan orang tua dan sebagainya.

2. Variabel Terikat (Y) : Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

## E. Desain Penelitian

Penelitian ini melibatkan kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II yang mendapat perlakuan berbeda. Kelas eksperimen I diberikan perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* sedangkan kelas eksperimen II diberikan perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division*.

Dalam penelitian ini diberikan tes sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah perlakuan. Tes yang diberikan sebelum perlakuan (TA) disebut *pretest* dan tes yang diberikan sesudah perlakuan (TB) disebut *posttest*. Rancangan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Desain Penelitian *two group pretest and posttest design***

<b>Kelas</b>	<b>Pengukuran <i>Pretest</i></b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Pengukuran <i>Posttest</i></b>
Eksperimen I	TA <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	TB <sub>1</sub>
Eksperimen II	TA <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	TB <sub>2</sub>

Keterangan :

X<sub>1</sub> : Model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together*

X<sub>2</sub> : Model pembelajaran Kooperatif tipe *student teams achievement division*



- TA<sub>1</sub> : Tes awal (*pretest*) yang diberikan pada kelas eksperimen I
- TA<sub>2</sub> : Tes awal (*pretest*) yang diberikan pada kelas eksperimen II
- TB<sub>1</sub> : Tes akhir (*posttest*) yang diberikan pada kelas eksperimen I
- TB<sub>2</sub> : Tes akhir (*posttest*) yang diberikan pada kelas eksperimen II

## **F. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam upaya pencapaian tujuan penelitian. Langkah langkah tersebut adalah sebagai berikut :

### **1. Tahap Persiapan**

Pada tahap persiapan yang dilakukan adalah :

- a. Menentukan tempat dan jadwal penelitian
- b. Menentukan populasi dan sampel penelitian
- c. Menyusun rencana pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* pada materi bangun ruang kubus dan balok dan rencana pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* materi bangun ruang kubus dan balok.
- d. Menyiapkan instrument penelitian
- e. Memvalidkan instrument penelitian

### **2. Tahap Pelaksanaan**

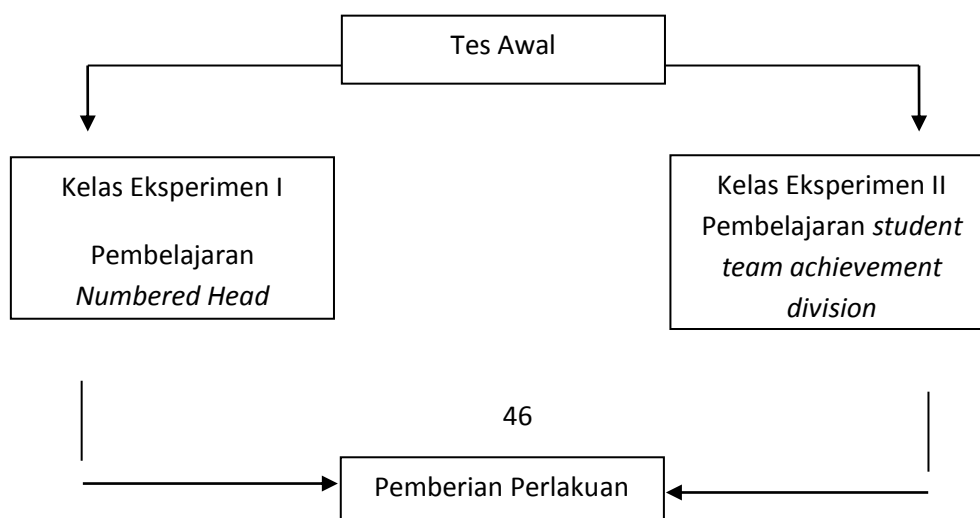
- a. Empat kelas menjadi sampel dan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu dua kelas sebagai kelas eksperimen I dan dua kelas lainnya sebagai kelas eksperimen II.
- b. Mengadakan *pretest* (TA). Dengan adanya *pretest* hasil *pretest* dapat digunakan untuk melihat kemampuan awal siswa.
- c. Mengadakan pembelajaran dengan bahan dan lama pembelajaran yang sama serta dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018, dengan model pembelajaran yang berbeda. Untuk kelas eksperimen I diberikan perlakuan yaitu pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* sedangkan kelas Eksperimen II diberikan perlakuan pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement division*.
- d. Memberikan *posttest* (TB). Pemberian *posttest* ini dilakukan pada waktu dan lama pelaksanaan *posttest* pada kedua kelas adalah sama.

### 3. Tahap Akhir

- a. Mengumpulkan data *pretest* dan *posttest*
- b. Menganalisis data *pretest* dan *posttest*
- c. Membuat kesimpulan

Setelah data dianalisis, maka dapat dibuat suatu kesimpulan.

Rangkaian prosedur penelitian dapat digambarkan seperti skema berikut.



### **Gambar 3.1 Skema Prosedur Penelitian**

#### **G. Instrumen Penelitian**

Adapun instrumen pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tes berupa *pre-test* dan *post-test*.

##### **1. Tes kemampuan Komunikasi**

Adapun pengumpulan data yang digunakan dalam mengumpulkan data dalam penelitian adalah sebagai berikut :

*Pre-test* diberikan kepada siswa sebelum dilakukan pembelajaran. *Pre-test* ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Tes yang diberikan berbentuk uraian atau essay test. Soal yang diberikan merupakan materi prasyarat dari materi kubus dan balok yaitu persegi dan persegi panjang.

*Post-test* diberikan kepada siswa setelah dilakukan pembelajaran. *Post-test* ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa setelah dilakukan perlakuan di setiap kelas eksperimen. Tes yang diberikan berbentuk uraian atau essay test.

Tes yang digunakan disusun sesuai dengan kurikulum dan tujuan pengajaran yang ditentukan. Sebelum tes diberikan kepada siswa, tes yang telah disusun terlebih dulu divalidkan. Penilaian diminta untuk menentukan setiap butir soal ke dalam kategori valid, valid dengan revisi, atau tidak valid. Tes yang disusun

divalidasi oleh 2 (dua) dosen matematika UMSU dan 1 (satu) orang guru matematika di SMA PAB 6 Helvetia dengan memperhatikan keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga jelas pengertiannya dan tidak menimbulkan tafsiran lain serta ketepatan tes dengan isi materi yang diajukan.

**Tabel 3.2 Validator Soal Tes**

<b>Validator</b>	<b>Nama</b>	<b>Pekerjaan</b>
<b>1</b>	<b>Nur 'Afifah, S.Pd, M.Pd</b>	<b>Dosen Jurusan Matematika UMSU</b>
<b>2</b>	<b>Indra Maryanti, S.Pd, M.Si</b>	<b>Dosen Jurusan Matematika UMSU</b>
<b>3</b>	<b>Nurul Ulfa Parinduri S.Pd</b>	<b>Guru Matematika SMA PAB 6 Helvetia</b>

## **2. Penilaian Komunikasi**

Penilaian Komunikasi digunakan untuk menentukan siswa memiliki kemampuan komunikasi dengan baik atau tidak. Sistem penskoran dilakukan dengan cara membuat pedoman penskoran terlebih dahulu sebelum tes diujikan. Peneliti menggunakan pedoman penskoran kemampuan komunikasi matematis berdasarkan Fachrurazi (2011:82) meliputi : menulis matematis, menggambar secara matematis dan ekspresi matematis. Teknik pemberian skor untuk soal uraian dapat dilihat pada berikut:

tabel 3.3

Pedoman penskoran soal kemampuan komunikasi matematis siswa

Aspek Komunikasi (1)	Indikator (2)	Skor (3)
Menjelaskan matematis	Tidak ada jawaban	0
	Dapat menuliskan penjelasan suatu masalah dan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika tetapi tidak benar dan tidak lengkap	1
	Dapat menuliskan penjelasan dari suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika dengan lengkap tetapi tidak benar	2
	Dapat menuliskan penjelasan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika dengan benar tetapi tidak lengkap	3
	Dapat menuliskan penjelasan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika dengan lengkap dan benar	4
Menggamba	Membua	Tidak ada jawaban 0

r matematis	t gambar, grafik dan tabel	Dapat melukiskan gambar, diagram, grafik dan tabel tetapi tidak lengkap dan tidak benar	1
		Dapat melukiskan gambar, diagram, grafik dan tabel dengan lengkap tetapi tidak benar	2
		Dapat melukiskan gambar, diagram, grafik dan tabel dengan benar tetapi tidak lengkap	3
	Membaca gambar, grafik dan tabel	Dapat melukiskan gambar, diagram, grafik, dan tabel dengan lengkap dan benar	4
		Tidak ada jawaban	0
		Dapat membaca gambar, diagram, grafik dan tabel tetapi tidak lengkap dan tidak benar	1
		Dapat membaca gambar, diagram, grafik dan tabel dengan lengkap tetapi tidak benar	2
		Dapat membaca gambar, diagram, grafik dan tabel dengan benar tetapi tidak lengkap	3
		Dapat membaca gambar, diagram, grafik dan tabel dengan lengkap dan benar	4
	Ekspresi matematis		Tidak ada jawaban
		Dapat menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan tetapi tidak lengkap dan tidak benar	1
		Dapat menyatakan ide matematika menggunakan simbol-	2

	simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan dengan lengkap tetapi tidak benar	
	Dapat menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan dengan benar tetapi tidak lengkap	3
	Dapat menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan dengan lengkap dan benar	4

Diadaptasi dari Cai, Lane, dan Jacob dalam Fachrurazi (2011)

Adapun cara perhitungan nilai akhir adalah dengan membandingkan total skor yang diperoleh dari soal isian dan uraian dengan total skor maksimal yang diperoleh siswa kemudian dikalikan dengan 100, atau dengan rumus, yaitu:

$$N = \frac{\text{skor penilaian}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

**Tabel 3.4**

**Tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa**

<b>Tingkat penguasaan</b>	<b>Kriteria</b>
---------------------------	-----------------

90% - 100%	Tingkat kemampuan komunikasi matematis sangat tinggi
80% - 89%	Tingkat kemampuan komunikasi matematis tinggi
70% - 79%	Tingkat kemampuan komunikasi matematis sedang
60% - 69%	Tingkat kemampuan komunikasi matematis rendah
0% - 59%	Tingkat kemampuan komunikasi matematis sangat rendah

Untuk mengetahui persentase tingkat penguasaan kemampuan komunikasi matematis siswa digunakan persamaan sebagai berikut:

$$KK = N \times 100\%$$

Dimana : KK = kemampuan komunikasi

(Slameto, 1999:189)

## H. Teknik Analisis Data

Jenis data yang diolah dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa tes kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Melalui *pretest* dan *posttest* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis perbedaan dengan menggunakan rumus uji-t. Sebelum melakukan uji-t tersebut, terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

### Menghitung Rata-rata Skor

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} \quad (\text{Sudjana, 2009: 67})$$

Keterangan:



$\bar{x}$  = Rata-rata sampel

$\sum x_i$  = Jumlah semua nilai x

n = Banyak data

### **Menghitung Standar Deviasi**

Standar Deviasi dapat dicari dengan rumus :

$$S = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan :

S : Standar Deviasi

X : Skor yang diperoleh siswa

N : Jumlah siswa dalam sampel

Selanjutnya menghitung varians dengan mengakar duakan standar deviasi  
(Sudjana.2009:94)

### **Uji Normalitas**

Untuk menguji apakah populasi berdistribusi normal atau tidak digunakan uji normalitas liliefors dengan hipotesis sebagai berikut :

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

H<sub>a</sub> : sampel tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah sebagi berikut :

a. Mencari bilangan baku

Dengan rumus:  $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$

$\bar{X}$  = Rata-rata sampel

S = Simpangan baku/Standar Deviasi

b. Menghitung peluang  $F_{z_i} = P(Z \leq Z_i)$  dengan menggunakan daftar distribusi normal baku.

c. Selanjutnya menghitung proporsi  $S_{z_i}$  dengan rumus :

$$S_{z_i} = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \leq Z_i}{n}$$

d. Menghitung selisih  $F(z_i) - S(z_i)$  kemudian dibentuk harga mutlak

e. Menentukan harga terbesar dari selisih harga mutlak  $F(z_i) - S(z_i)$  sebagai  $L_0$ .

Untuk menerima dan menolak distribusi normal data penelitian dapat dibandingkan nilai  $L_0$  dengan nilai kritis  $L$  uji liliefors dengan taraf signifikan 0.05 dengan kriteria pengujian:

- Jika  $L_0 < L_{\text{tabel}}$  maka populasi berdistribusi normal (terima  $H_0$ )
- Jika  $L_0 \geq L_{\text{tabel}}$  maka populasi tidak berdistribusi normal (tolak  $H_0$ )

(Sudjana,2009:466)

### Uji Homogenitas

Untuk mengetahui apakah varians populasi mempunyai varians yang sama atau homogen dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  : kedua populasi memiliki varians yang sama

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  : kedua populasi tidak memiliki varians yang sama

Digunakan uji homogenitas menggunakan rumus sebagai berikut :

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

(Sudjana,2009:250)

Kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

- Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima
- Jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak

Dimana  $F_{\alpha(v_1,v_2)}$  didapat dari daftar distribusi F dengan peluang  $\alpha$ , sedangkan derajat kebebasan  $v_1$  dan  $v_2$  masing-masing sesuai dengan dk pembilang = (  $n_1-1$  ) dan dk penyebut = (  $n_2-1$  ) pembilang dan taraf nyata  $\alpha= 0,05$

### Uji Hipotesis

Hipotesis yang diuji adalah:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* tidak lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* di kelas VIII SMP Negeri 2 Labuhan Deli

$H_a: \mu_1 > \mu_2$  : kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* di kelas VIII SMP Negeri 2 Labuhan Deli

Keterangan :

$\mu_1$  : Rata-rata populasi kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran kooperatif *numbered head together*

$\mu_2$  : Rata-rata populasi kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran kooperatif *student team achievement division*

Hipotesis tersebut merupakan hipotesis statistik uji dengan menggunakan uji-t.

Rumus yang digunakan untuk uji-t adalah :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

(Sudjana,2009:242)

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

Keterangan :

$t_{hitung}$  = luas daerah yang dicapai

$n_1$  = jumlah siswa pada sampel kelas eksperimen I

$n_2$  = jumlah siswa pada sampel kelas eksperimen II

$S_1$  = Simpangan baku kelas eksperimen I

$S_2$  = Simpangan baku kelas eksperimen II

$S$  = Simpangan baku gabungan dari  $S_1$  dan  $S_2$

$\bar{x}_1$  = rata-rata sampel skor siswa kelas eksperimen I

$\bar{x}_2$  = rata-rata sampel skor siswa kelas eksperimen II

Kriteria pengujian adalah : terima  $H_0$  jika  $t \leq t_{tabel}$  dengan  $dk = (n_1+n_2-2)$  dengan peluang  $(1 - \alpha)$  dan taraf nyata  $\alpha = 0,05$  maka  $t_{hitung} = t_{(1-\alpha)dk}$ . Untuk harga-harga lainnya,  $H_0$  ditolak.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

### A. Deskripsi Penelitian

Penelitian ini memiliki 2 sampel yaitu kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II yang telah diundi secara acak dan terpilihlah kelas X MIA-1 yang berjumlah 9 siswa sebagai kelas eksperimen I dengan menerapkan model pembelajaran *numbered heads together* dan kelas X MIA-2 yang berjumlah 9 siswa sebagai kelas eksperimen II dengan menerapkan model pembelajaran *student teams achievement division*.

### B. Nilai Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (*Pretest*) Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II

Sebelum melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran *numbered heads together* terlebih dulu dilakukan tes awal kemampuan komunikasi matematis siswa (*pretest*) pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa. Secara ringkas nilai tes awal kemampuan komunikasi matematis siswa (*pretest*) kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II diperlihatkan dalam tabel 4.1 berikut.

**Tabel 4.1**

#### Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II

No	Statistik	Kelas eksperimen I (NHT)	Kelas eksperimen II (STAD)
1	N	9	9
3	Rata-rata	42,90	41,35
4	Varians	104,38	37,50
5	Simpangan baku	10,21	6,12

6	Maksimum	55,55	47,22
7	Minimum	30,55	30,55

### 1. Uji Normalitas *Pretest*

Uji normalitas merupakan syarat untuk dapat melakukan uji hipotesis. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah penyebaran data tes kemampuan komunikasi matematis siswa memiliki sebaran data yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data digunakan uji liliefors dengan syarat  $H_0$  diterima apabila  $L_o < L_{tabel}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Untuk kelas eksperimen I data *pretest*  $L_o (0,219883155) < L_{tabel} (0,271)$ . Untuk kelas eksperimen II data *pretest*  $L_o (0,137733364) < L_{tabel} (0,271)$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal pada uji liliefors. Secara ringkas data uji diperlihatkan pada tabel 4.2 berikut.

**Tabel 4.2**

#### Uji Normalitas *Pretest* Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II

kelas	<i>Pretest</i>		keterangan
	$L_o$ hitung	$L_o$ tabel	
Eksperimen I (NHT)	0,219883155	0,271	Normal
Eksperimen II (STAD)	0,137733364	0,271	Normal

### 2. Uji Homogenitas *Pretest*

Uji homogenitas yang digunakan untuk mengetahui sampel yang digunakan berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji F dengan syarat  $H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan dk pembilang  $(n_1-1)$ , dk penyebut  $(n_2-1)$ , dan  $\alpha = 0.05$ . untuk *pretest* diperoleh:  $F_{hitung} = 2,782857143$ . Karena  $F_{hitung} (2,782857143) < F_{tabel} (3,44)$  maka sampel berasal dari populasi yang homogen. Hasil uji homogenitas disajikan dalam tabel 4.3

**Tabel 4.3**

#### Hasil Uji Homogenitas *Pretest* dengan Uji F

Jenis Test	varians terbesar	varians terkecil	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	keterangan
<i>Pretest</i>	104,3810014	37,50857339	2,782857143	3,44	Homogen

### C. Nilai Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (*Posttest*) Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II

Setelah melakukan pembelajaran matematika terhadap materi kubus dan balok dengan menerapkan model *numbered heads together* (kelas eksperimen I) dan *student teams achievement division* (kelas eksperimen II) lalu diakhiri dengan tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa (*posttest*). Secara ringkas nilai tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa (*posttest*) kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II diperlihatkan dalam tabel 4.4 berikut.

**Tabel 4.4**

#### Nilai kemampuan komunikasi matematis siswa (*posttest*) kelas eksperimen II

No	Statistik	Kelas eksperimen I (NHT)	Kelas eksperimen II (STAD)
1	N	9	9
3	Rata-rata	87,03	78,08
4	Varians	42,43	97,30
5	Simpangan baku	6,51	9,86
6	Maksimum	94,44	94,44
7	Minimum	77,77	66,66

#### 1. Uji Normalitas *Posttest*

uji normalitas merupakan syarat untuk dapat melakukan uji hipotesis. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah penyebaran data tes kemampuan komunikasi matematis siswa memiliki sebaran data yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data digunakan uji liliefors dengan syarat  $H_0$  diterima apabila  $L_o < L_{tabel}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Untuk kelas eksperimen I data *posttest*  $L_o (0,144612977) < L_{tabel} (0,271)$ . Untuk kelas eksperimen II data *posttest*  $L_o (0,179146823) < L_{tabel} (0,271)$ . Jadi dapat



disimpulkan bahwa data berdistribusi normal pada uji liliefors. Secara ringkas data uji diperlihatkan pada tabel 4.3 .

**Tabel 4.3**  
**Uji Normalitas *Posttest* Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II**

kelas	<i>posttest</i>		keterangan
	L <sub>o</sub> hitung	L <sub>o</sub> tabel	
Eksperimen I (NHT)	0,144612977	0,271	Normal
Eksperimen II (STAD)	0,179146823	0,271	Normal

## 2. Uji Homogenitas *Posttest*

uji homogenitas digunakan untuk mengetahui sampel yang digunakan berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji F dengan syarat  $H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan dk pembilang  $(n_1-1)$ , dk penyebut  $(n_2-1)$ , dan  $\alpha = 0.05$ . Untuk *posttest* diperoleh  $F_{hitung} = 0,436123348$ . Karena  $F_{hitung} (0,436123348) < F_{tabel} (3,44)$  maka sampel berasal dari populasi yang homogen. Hasil uji homogenitas disajikan dalam tabel 4.4 berikut.

**Tabel 4.4**  
**Hasil Uji Homogenitas *Posttest* dengan Uji F**

Jenis Test	varians terbesar	varians terkecil	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	keterangan
<i>Posttest</i>	97,3079561	42,43827161	0,436123348	3,44	Homogen

## D. Pengujian Hipotesis

Setelah data diuji dan memenuhi syarat normal dan homogen maka pengujian dapat dilanjutkan dengan pengujian hipotesis. Uji hipotesis dilakukan untuk menjawab hipotesis penelitian yaitu apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* dengan siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement division* di kelas X pada materi logaritma.

Sebelum melakukan uji hipotesis pada *posttest*, sebaiknya kita mengecek terlebih dahulu apakah *pretest* sama atau tidak. Maka dilakukan uji hipotesis pada *pretest*. Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis terima  $H_0$  jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ , dengan  $dk = (n_1+n_2-2)$ . Pada perhitungan di dapat  $t_{hitung} = 0,38861038$  serta  $t_{tabel} = 2,21$ , memenuhi kriteria  $-t_{tabel} (-2,21) < t_{hitung} (0,38861038) < t_{tabel} (2,21)$ , maka  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dengan siswa kelas eksperimen II. Setelah mengetahui bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dengan siswa kelas eksperimen II, maka akan dilanjutkan pengujian *posttest*, yaitu:

Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , dengan  $dk = (n_1+n_2-2)$ . Pada perhitungan di dapat  $t_{hitung} = 2,2714553065$  serta  $t_{tabel} = 2,21$ , tidak memenuhi kriteria  $t_{hitung} (2,2714553065) < t_{tabel} (2,21)$  sehingga tolak  $H_0$  dan terima  $H_a$ . Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* di kelas X SMA PAB 6 Helvetia.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* di kelas X SMA PAB 6 Helvetia.

#### **E. Analisis Rata-Rata Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Indikator Komunikasi Matematis**

Secara ringkas berikut diberikan rata-rata hasil jawaban *pretest* siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II berdasarkan aspek kemampuan komunikasi matematis siswa diperlihatkan dalam tabel 4.5 berikut.

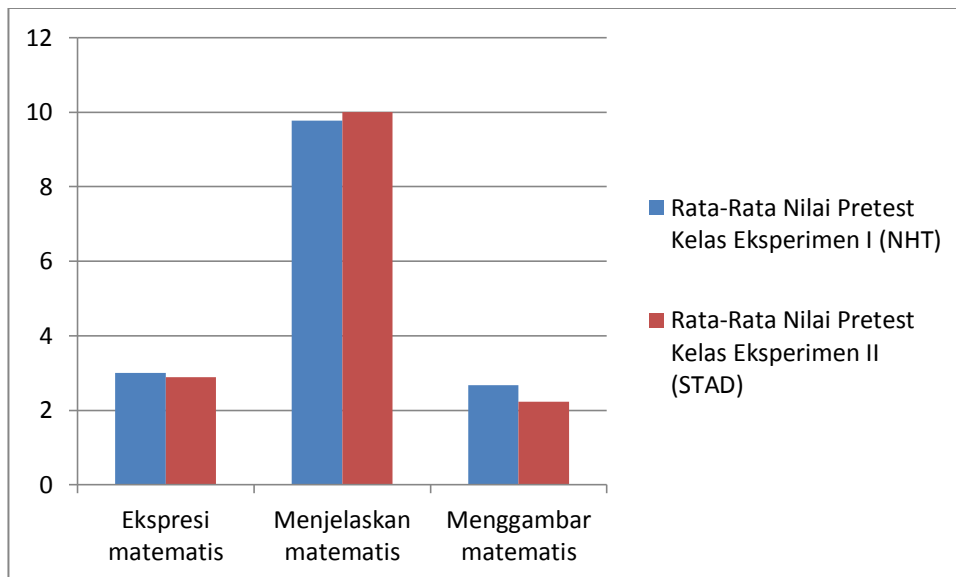
Tabel 4.5

**Rata-Rata Nilai *Pretest* Siswa Kelas Eksperimen I dan II Berdasarkan Aspek Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Aspek	Kemampuan	Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen I (NHT)	Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen II (STAD)
Ekspresi matematis		3	2,888888889
Menjelaskan matematis		9,777778	10
Menggambar matematis		2,666667	2,222222

Diagram 4.1

**Rata-Rata Nilai *Pretest* Siswa Kelas Eksperimen I dan II Berdasarkan Aspek Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**



**F. Analisis Rata-Rata Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Indikator Komunikasi Matematis**

Secara ringkas berikut diberikan rata-rata hasil jawaban *posttest* siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II berdasarkan aspek kemampuan komunikasi matematis siswa diperlihatkan dalam tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6

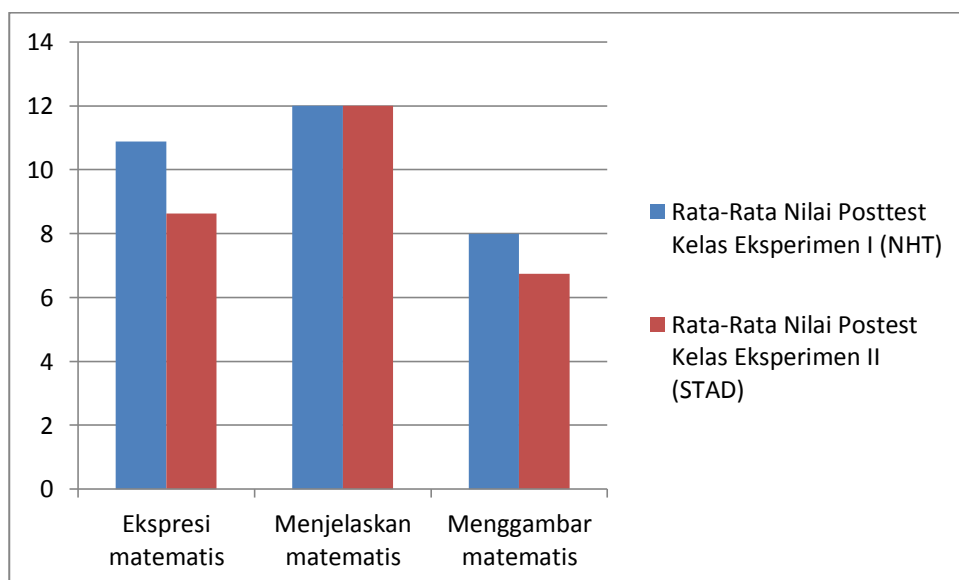
**Rata-Rata Hasil Jawaban *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen I dan II  
Berdasarkan Aspek Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Aspek	Kemampuan	Rata-Rata Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen I (NHT)	Rata-Rata Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen II (STAD)
Ekspresi matematis		10,8888889	8,625
Menjelaskan matematis		12	12
Menggambar matematis		8	6,75

Diagram 4.1

Diagram 4.2

**Rata-Rata Nilai *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen I dan II Berdasarkan  
Aspek Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**



**G. Tingkat Penguasaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Berikut ini disajikan tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II pada soal *pretest* dan *posttest*



**Tabel 4.7**  
**Tingkat Penguasaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas**  
**Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II pada Soal *pretest***

Tingkat penguasaan	Banyak Siswa		Kriteria
	Kelas <i>NHT</i>	Kelas <i>STAD</i>	
90% - 100%	0	0	kemampuan komunikasi matematis sangat tinggi
80% - 89%	0	0	kemampuan komunikasi matematis tinggi
70% - 79%	0	0	kemampuan komunikasi matematis sedang
60% - 69%	0	0	kemampuan komunikasi matematis rendah
0% - 59%	9	9	kemampuan komunikasi matematis sangat rendah

**Tabel 4.8**  
**Tingkat Penguasaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas**  
**Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II pada Soal *posttest***

Tingkat penguasaan	Banyak Siswa		Banyak Siswa
	Kelas <i>NHT</i>	Kelas <i>STAD</i>	
90% - 100%	4	2	kemampuan komunikasi matematis sangat tinggi
80% - 89%	3	1	kemampuan komunikasi matematis tinggi
70% - 79%	2	3	kemampuan komunikasi matematis sedang
60% - 69%	0	3	kemampuan komunikasi matematis rendah
0% - 59%	0	0	kemampuan komunikasi matematis sangat rendah

#### H. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua model pembelajaran yang berbeda yaitu model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* dan *student teams achievement division*. Pembelajaran dengan model *numbered head together* dilaksanakan di kelas eksperimen I yaitu di kelas X-1 dan pembelajaran dengan model *student teams achievement division* dilaksanakan di kelas eksperimen II yaitu kelas X-2 yang ditentukan dengan cara *random sampling*. Masing-masing kelas memiliki siswa sebanyak 9 orang. Sebelum diberlakukan model pembelajaran

terhadap kedua kelas yang berbeda, masing-masing kelas eksperimen mengerjakan *pretest* terlebih dahulu untuk melihat kemampuan komunikasi matematis awal siswa. Dari hasil *pretest* diperoleh rata-rata kelas eksperimen I adalah 42,90123457 dan rata-rata kelas eksperimen II adalah 41,35802469. Nilai rata-rata *pretest* baik kelas eksperimen I maupun kelas eksperimen II belum memenuhi KKM sekolah yaitu 75. Kemudian peneliti melakukan uji normalitas, homogenitas dan uji hipotesis terhadap *pretest* di kedua kelas eksperimen. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa *pretest* berdistribusi normal, homogen dan setelah di uji hipotesis disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil *pretest* di kedua kelas eksperimen. Kemudian penelitian dilanjutkan dengan menerapkan dua model pembelajaran yang berbeda. Setelah dua model pembelajaran yang berbeda diterapkan, pada kelas eksperimen I dan pada kelas eksperimen II maka penelitian dilanjutkan dengan memberikan *posttest* kepada siswa untuk melihat apakah ada peningkatan nilai komunikasi matematis siswa setelah model pembelajaran yang berbeda tersebut diterapkan. Dari hasil *posttest* diperoleh rata-rata nilai kelas eksperimen I adalah 87,03703704 dan rata-rata nilai kelas eksperimen II adalah 78,08641975. Dilakukan

Dari hasil *posttest* kedua model pembelajaran tersebut terlihat bahwa kedua model dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini didukung oleh Penelitian yang dilakukan oleh Maskuroch, Nurhanurawati dan Widyastuti (2014) di kelas VII SMPN 21 Bandar Lampung dengan judul Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan *Belief*. Disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran NHT lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Selain itu berdasarkan penelitian Penelitian Sugianto, Armanto dan Harahap (2014) di SMAN 7 Binjai dengan judul Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan *STAD* Ditinjau dari Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMA. Hasil penelitian menunjukkan, pencapaian ketuntasan hasil kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe *Jigsaw* lebih baik dari pada kelas melalui pembelajaran model kooperatif tipe *STAD*.



Kemudian peneliti melakukan uji normalitas, homogenitas dan uji hipotesis terhadap *posttest* di kedua kelas eksperimen. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa *posttest* berdistribusi normal, homogen dan pada uji hipotesis dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division*.

Pada analisis yang dilakukan terhadap aspek komunikasi matematis siswa. Pada kelas eksperimen I yang diajar dengan model pembelajaran *numbered head together* nilai rata-rata aspek kemampuan komunikasi antara lain sebagai berikut: ekspresi matematis (10,88889), menjelaskan matematis (6,944444) dan menggambar matematis (5,333334).

Pada analisis yang dilakukan terhadap aspek komunikasi matematis siswa. Pada kelas eksperimen II yang diajar dengan model *student team achievement division* nilai rata-rata aspek kemampuan komunikasi antara lain sebagai berikut: ekspresi matematis (11), menjelaskan matematis (5,756944) dan menggambar matematis (4,486111).

Model pembelajaran *numbered head together* dan *student teams achievement division* memiliki beberapa persamaan. Persamaannya diantaranya untuk kedua model siswa dibentuk kedalam beberapa kelompok dan materi yang dapat diterapkan berupa materi matematika persub-bab yang tidak memiliki sedangkan perbedaannya yaitu pada *numbered head together* siswa diberi penomoran dalam tiap kelompok sedangkan pada *student teams achievement division* siswa tidak diberi penomoran. Dari pemaparan dan penelitian yang peneliti lakukan *student teams achievement division* merupakan model pembelajaran yang baik namun dilihat dari prosedur atau langkah pembelajarannya belum maksimal dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa seperti tidak ada penomoran untuk mengkhususkan pembahasan soal yang diberikan kepada siswa, mengingat pembelajaran *numbered head together* lebih unggul daripada *student teams achievement division* jika diterapkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Wirani dan Bondan (2012) disimpulkan bahwa model

pembelajaran kooperatif tipe NHT lebih baik daripada tipe STAD dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat kesimpulan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* di kelas X SMA PAB 6 Helvetia.

### **I. Keterbatasan Penelitian**

Pada saat penelitian dilakukan peneliti telah melakukan berbagai upaya agar hasil penelitian optimal. Akan tetapi penelitian ini tidak terlepas dari keterbatasan yang tidak dapat dihindari. Beberapa keterbatasan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Siswa belum terbiasa melakukan persentasi didepan kelas.
2. Masih banyak faktor-faktor yang tidak diikut sertakan dalam penelitian ini yang diakibatkan oleh keterbatasan waktu dan biaya, misalnya faktor minat belajar siswa, fasilitas yang diberikan ketika siswa dirumah dan lain sebagainya, sehingga penelitian mengenai kemampuan komunikasi matematis tidak semata-mata dipengaruhi oleh pendekatan kemampuan awal siswa.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* di kelas X SMA PAB 6 Helvetia.

Dimana pada model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* kemampuan menjelaskan matematis (10,88889), ekspresi matematis (6,944444) dan menggambar matematis (5,333334).. Sedangkan pada tipe *student teams achievement division* kemampuan menjelaskan matematis (11), ekspresi matematis (5,756944) dan menggambar matematis (4,486111).

#### 2. Saran

Berdasarkan penelitian ini maka saran yang dapat peneliti berikan adalah :

1. Kepada guru matematika dapat menjadikan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* dan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* sebagai model pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Kepada guru yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* memperhatikan persiapan dan penggunaan waktu dalam pembelajaran secara teliti agar terciptanya suasana belajar yang aktif dalam manajemen kelas.
3. Kepada guru yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* sebaiknya memperhatikan persiapan dan penggunaan waktu dalam pembelajaran secara teliti agar terciptanya suasana belajar yang aktif dalam manajemen kelas.
4. Bagi peneliti lanjutan, hendaknya penelitian dapat dilengkapi dengan

## DAFTAR PUSTAKA

- Adesty, M., Nurhanurawati, Widyastuti. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Belief. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*. Volume 2(2): ISSN 2338-1183. Diambil dari <http://jurnal.fkip.unila.ac.id>
- Anita Lie. 2002. *Cooperative Learning*. Jakarta: PT.Grasindo
- Ansari, B. I. 2016. *Komunikasi Matematik, Strategi Berfikir dan Manajemen Belajar Konsep dan Aplikasi*. Jakarta: Pena
- Darkasyi, M., R.Johar, A.Ahmad. 2014. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran Pendekatan *Quantum Learning* pada Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe. *Jurnal Didaktik Matematika*. Volume 1 (1): 21-34. ISSN 2355-4185. Diambil dari <http://jurnal.unsyiah.ac.id>
- Dewi, I. 2014. Profil Keakuratan Komunikasi Matematis Mahasiswa Calon Guru Ditinjau dari Perbedaan Jender. *Jurnal Didaktik Matematika*. Volume 1(2): 1-12. ISSN 2355-4185. Diambil dari <http://digilib.unimed.ac.id>
- Fachrurazi. 2011. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Edisi khusus No.1: 76-89. ISSN 1412-565X. Diambil dari <http://jurnal.upi.edu>
- Greenes, C & Schulman, L. (1996). *Communication Process in Mathematical Exploration and Investigation*. In P. C. Elliot and M. J. Kenney (Eds.) 1996 Yearbook. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. USA: NCTM
- Gultom, E. M., E. Syahputra.2017. The Difference Of Students' Ability on Mathematics Communication Through Numbered Head Together Combined with Inductive deductive Approach and Expository Method. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. Volume 104:327-329. Diambil dari <http://www.researchgate.net/publication>
- Halimah, Nur dan Sumardjono. 2017. Perbedaan Pengaruh Model *Student Teams Achievement Division (STAD)* dan *Numbered Heads Together (NHT)* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SD.
- Harahap, K. N., E. Surya.2017. Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. <http://www.researchgate.net/publication>
- Hasratuddin. 2015. *Mengapa Harus Belajar Matematika*. Medan: Perdana Publishing.

- Hodiyanto. 2017. Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *AdMathEdu*. Volume 7(1): 9-18. ISSN 2088-687X. Diambil dari <http://journal.uad.ac.id>
- Huda, Miftahul. 2014. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Isjoni. 2011. *Cooperative Learning*. Bandung: Alfabeta.
- Istikomah, D. A. 2014. Upaya Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Model Pembelajaran Kooperatif di SMP N 2 Sedayu Yogyakarta. *AKSIOMA Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. Volume 3(2): 65-76. ISSN 2442-5419. Diambil dari <http://fkip.ummetro.ac.id>
- Muharom, Tria. 2014. Pengaruh Pembelajaran Dengan Model Kooperatif Tipe Students Teams Achievement Division (Stad) Terhadap Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematik Peserta Didikk Di SMK Negeri Manonjaya Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*. Volume 1(1). Diambil dari <http://media.neliti.com/publications/109691-pengaruh-pembelajaran-dengan-model-koope.pdf>
- Nurlia. 2015. Kemampuan Komunikasi Matematika dalam Pembelajaran Matematika Sebelum dan Setelah Penerapan Pendekatan Matematika Realistik. *Jurnal Daya Matematis*. Volume 3 (3): 328-336. ISSN 2541-4232. Diambil dari <http://ojs.unm.ac.id>
- Ramellan, P., E.Musdi, Armiami. 2012. Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Volume 1(1): 77-82. ISSN 3008 1968. Diambil dari <http://ejournal.unp.ac.id> (05 januari).
- Ranti, M. G. 2015. Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Strategi Writing To Learn Pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*.1(2): 96-102. ISSN 2442-3041. Diambil dari <http://www.stkipbjm.ac.id> (05 januari 2018).
- Saragih. S. 2013. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA/MA di Kecamatan Simpang Ulim Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Volume 19(2): 174-188. ISSN 2528-4339. Diambil dari <http://jurnaldikbud.kemdikbud.go.id>
- Sefalianti, B. 2014. Penerapan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Disposisi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*. Volume 1(2): 11-20. ISSN 2356-3915. Diambil dari <http://id.portalgaruda.org>

- Shoimin, A. 2016. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Slameto. 1999. *Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara: Jakarta
- Sudjana. 2009. *Metode Statistika*. Bandung: PT Tarsito Bandung.
- Sugianto, D. Armanto, M. B. Harahap . 2014. Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan STAD Ditinjau dari Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMA. *Jurnal Didaktik Matematik*. Volume 1(1): 96-128. ISSN 2355-4185. Diambil dari <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id>.
- Sumargiyani. 2015. *Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Numbered Head Together Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP*. *Admathedu*. volume 5(2):193-202. ISSN 2088-687X
- Syafriadi, A., Adripen, I. M. Maris. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbasis Kontekstual Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX SMPN 1 Batusangkar. *Eduastika*. Volume 1(1):79-80
- Trianto. 2016. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Vale, I dan A. Barbosa. 2017. The Importance of Seeing in Mathematics Communication. *Journal of the European Teacher Education Network*. Volume 12: 49-63. ISSN 2183-2234. Diambil dari <http://jeten-online.org>
- Wahyuni, N. M. 2014. *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD pada Materi Luas Permukaan dan Volume Balok di Kelas VIII-H SMP Negeri 22 Surabaya*. *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Volume 3(3):158-167.
- Wahyuni, P. 2016. Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) Terhadap Pemahaman Konsep Dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII MTs Negeri Pekanbaru. *Kutubkhanah Jurnal Penelitian Soal Keagamaan*. Volume 19 (2): 1-14. ISSN [2407-1633](http://ejournal.uin-suska.ac.id). Diambil dari <http://ejournal.uin-suska.ac.id>
- Wirani, W., Bondan, D. 2012. Komparasi Kemampuan Komunikasi Matematis Antara Siswa Yang Diberi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT (Numbered Head Together) Dengan Tipe STAD (Student Teams Achievement Division) Kelas VII SMPN 5 Depok, Sleman, Yogyakarta. *Ejournal Universitas Negeri Yogyakarta*. Edisi 1 volume 1

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN I

### Kelas Eksperimen I

Sekolah : SMA PAB 6 Helvetia

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Pokok Bahasan : Logaritma

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

---

---

### A. KOMPETENSI INTI

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

### B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- 1.4 Menerapkan konsep logaritma
- 2.1 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitik, konsisten, dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah

### C. INDIKATOR

1. Menjelaskan konsep logaritma
2. Menjelaskan sifat- sifat logaritma
3. Melakukan operasi logaritma dengan sifat-sifat logaritma

### D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui proses megamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengkomunikasikan hasil mengolah informasi dalam penugasan individu dan kelompok, siswa dapat:

1. Menjelaskan konsep logaritma
2. Menjelaskan sifat- sifat logaritma
3. Melakukan operasi logaritma dengan sifat-sifat logaritma

## E. MATERI AJAR

### 1. Logaritma Biasa (Briggs)

Secara umum ditulis,  $a^c = b \leftrightarrow a_{\log b} = c$

- a disebut bilangan pokok logaritma atau basis
- b disebut yang dilogartmakan
- c disebut hasil logaritma
- $a > 0, a \neq 1, b > 0$
- bilangan pokok 10 tidak boleh ditulis

### 2. Sifat-sifat logaritma

- ${}^p \log(ax b) = {}^p \log a + {}^p \log b$
- ${}^p \log \frac{a}{b} = {}^p \log a - {}^p \log b$
- ${}^p \log a^n = n {}^p \log a$
- $a \log b = \frac{{}^p \log b}{{}^p \log a}$
- $\frac{1}{{}^a \log b} = {}^b \log a$
- $a^n \log a^m = \frac{m}{n}$
- $b^n \log a^m = \frac{m}{n} {}^b \log a$

Dengan  $a > 0, b > 0, p \neq 1$  dan  $p > 0$

$${}^p \log 1 = 0$$

$${}^p \log p = 0$$

## F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model pembelajaran : *Student teams achievement division*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok.



### G. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Media : LAS

Sumber belajar : Buku siswa dan buku guru Matematika Kurikulum 2013  
Kemendikbud

### H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

No	Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
1	<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam, lalu bertanya mengenai kabar peserta didik</li> <li>2. Guru meminta peserta didik untuk mengecek kebersihan kelas</li> <li>3. Guru memberikan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan “apa itu bangun datar dan bangun ruang? Kemudian mengingatkan kembali tentang materi sebelum terkait materi bangun ruang sisi datar.</li> <li>4. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan pendapatnya.</li> <li>5. Guru menanggapi jawaban dari peserta didik dan menghubungkannya dengan materi pembelajaran hari ini</li> <li>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>7. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk</li> </ol>	15 menit

		menyelesaikan permasalahan atau tugas pada pertemuan ini melalui pembelajaran <i>student teams achievement division</i> .	
<b>2</b>	<b>Inti</b>	<p><b>Langkah 1: menyajikan dan menginformasikan materi</b></p> <p>1. Guru menyajikan dan menginformasikan materi pada hari ini.</p> <p><b>Langkah 2 : membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil</b></p> <p>2. Guru membagi siswa menjadi kelompok (setiap kelompok terdiri dari 3-4orang)</p> <p>3. guru mempersilahkan peserta didik untuk duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan.</p>	<p>25 menit</p> <p>5 menit</p>
<b>No</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
		<p><b>Langkah 3 : memberikan masalah/pertanyaan</b></p> <p>4. Guru memberi LAS Matematika kepada masing-masing kelompok</p> <p>5. Jika ada yang membingungkan peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya seputar LAS Matematika kepada guru</p> <p>6. Siswa mulai mengerjakan LAS Matematika yang diberikan oleh guru</p> <p><b>Langkah 4 : memanggil salah satu</b></p>	<p>5 menit</p> <p>20 menit</p>

		<p><b>kelompok untuk persentasi.</b></p> <p>7. Guru memanggil satu persatu satu kelompok untuk menjelaskan hasil kerja mereka</p> <p>8. Siswa menjelaskan hasil kerja mereka, siswa lain mendengarkan dan menanggapi.</p> <p><b>Langkah 5 : Kesimpulan</b></p> <p>9. Guru memberi kesimpulan dan penghargaan kepada setiap kelompok berdasarkan penyelesaian masalah yang dikerjakan.</p>	5 menit
No	Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
3.	<b>Penutup</b>	<p>1. Guru menyuruh siswa untuk merefleksikan kegiatan yang telah dipelajari dan ditulis dalam buku catatan.</p> <p>2. Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok dan menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya.</p> <p>3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.</p>	15 menit

## I. PENILAIAN

- Teknik penilaian : Tes tertulis
- Bentuk Instrumen : Essay

Instrumen penilaian

Tes tertulis

1. Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma!

a  $2^3 = 8$

b  $4^{-2} = \frac{1}{16}$

c  $8^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{8}$

Penyelesaian:

Diketahui : \*  $2^3 = 8$

\*  $4^{-2} = \frac{1}{16}$

\*  $8^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{8}$

Ditanya : Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma

Penyelesaian:

Permasalahan diatas dapat dirumuskan sebagai berikut:

terlebih dahulu kita mencari model matematika yang sesuai untuk merubah bilangan tersebut kebentuk logaritma

$$a^b = c \Rightarrow a \log c = b$$

Kemudian selesaikanlah permasalahan tersebut

❖  $2^3 = 8 \Rightarrow 2 \log 8 = 3$

❖  $4^{-2} = \frac{1}{16} \Rightarrow 4 \log \frac{1}{16} = -2$

❖  $8^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{8} \Rightarrow 8 \log \sqrt[8]{8} = \frac{1}{8}$

Skor soal no 1a : 10
Skor soal no 1b : 20
Skor soal no 1c : 20

2. Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan berikut ini!

a  $8 \log 8 = \dots$

b  $2 \log 4 + 2 \log 2 = \dots$

c  $3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9 = \dots$

Penyelesaian :

Diketahui : \*  $8 \log 8$

\*  $4 \log 8 + 4 \log 2$

\*  $3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9$

Ditanya : Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

$$\diamond 8 \log 8$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log a = 1$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$a \log a = 1$$

$$8 \log 8 = 1$$

$$\text{Maka, } 8 \log 8 = 1$$

$$\diamond 2 \log 4 + 2 \log 2$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log b + a \log c = a \log b \times c$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$2 \log 4 + 2 \log 2 = 2 \log(4 \times 2)$$

$$= 2 \log 8$$

$$= 3$$

$$\text{Maka, } 2 \log 4 + 2 \log 2 = 3$$

$$\diamond 3 \log 2 . 2 \log 5 . 5 \log 9$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log b . b \log c . c \log d = a \log d$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$3 \log 2 . 2 \log 5 . 5 \log 9 = 3 \log 9$$

$$= 2$$

$$\text{Maka, } 3 \log 2 . 2 \log 5 . 5 \log 9 = 2$$

Skor soal no 2a : 10
Skor soal no 2b : 20
Skor soal no 2c : 20

Mengetahui,  
Guru Bidang Studi,

Medan, September 2021  
Mahasiswa,

Nurul Ulffa Parinduri S.Pd  
NIP.

Dwi Andhika Riandi  
NPM. 1702030024

**Lampiran 2****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN II****Kelas Eksperimen I****Sekolah : SMP Negeri 12 Medan****Mata Pelajaran : Matematika****Kelas/ Semester : VIII/ Genap****Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Datar****Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit****A. KOMPETENSI INTI**

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

**B. KOMPETENSI DASAR**

- 1.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- 2.1 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitik, konsisten, dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah
- 3.1 Menentukan fungsi dan grafik logaritma

**C. INDIKATOR**

1. Menghitung fungsi logaritma
2. Menggambarkan grafik fungsi logaritma

**D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Melalui proses megamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengkomunikasikan hasil mengolah informasi dalam penugasan individu dan kelompok, siswa dapat:

1. Menghitung volume kubus dan balok
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume kubus dan balok

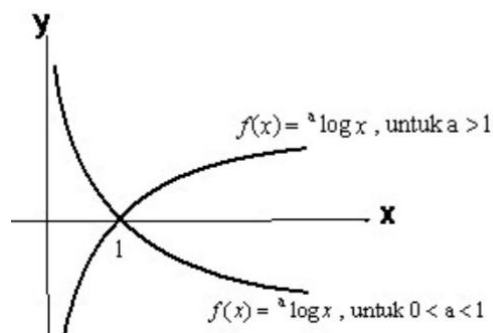
## E. MATERI AJAR

### Defenisi Fungsi Logaritma

Fungsi logaritma adalah suatu fungsi yang memuat bentuk logaritma. Bentuk umum dari fungsi logaritma adalah  $f(x) = a \log x$  dengan  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ , dan  $x > 0$  serta  $x$  adalah variabel bebasnya.

### Grafik Fungsi Logaritma

Bentuk grafik fungsi logaritma  $f(x) = a \log x$  bergantung dari nilai basisnya ( bilangan pokoknya). Jika  $a > 1$ , maka grafiknya naik, dan jika  $0 < a < 1$ , maka grafiknya turun



## F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model : *Student teams achievement division*

Metode : Diskusi kelompok

## G. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : LAS

Sumber belajar : Buku siswa dan buku guru Matematika Kurikulum 2013  
Kemendikbud

## H. KEGIATAN PEMBELAJARAN



No	Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
1	<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam, lalu bertanya mengenai kabar peserta didik</li> <li>2. Guru meminta peserta didik untuk mengecek kebersihan kelas</li> <li>3. Guru memberikan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan “apa itu balok dan kubus? Kemudian mengingatkan kembali tentang materi sebelum terkait materi bangun ruang sisi datar.</li> <li>4. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan pendapatnya.</li> <li>5. Guru menanggapi jawaban dari peserta didik dan menghubungkannya dengan materi pembelajaran hari ini</li> <li>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>7. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas pada pertemuan ini melalui pembelajaran <i>student teams achievement division</i>.</li> </ol>	15 menit
No	Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
2	<b>Inti</b>	<b>Langkah 1: menyajikan dan</b>	25 menit

		<p><b>menginformasikan materi</b></p> <p>1. Guru menyajikan dan menginformasikan materi hari ini.</p> <p><b>Langkah 2 : membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil</b></p> <p>2. Guru membagi siswa menjadi kelompok (setiap kelompok terdiri dari 3-4 orang)</p> <p>3. guru mempersilahkan peserta didik untuk duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan.</p> <p><b>Langkah 3 : memberikan masalah/pertanyaan</b></p> <p>4. Guru memberi LAS matematika (lampiran 6) kepada masing-masing kelompok</p> <p>5. Jika ada yang membingungkan peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya seputar LAS matematika kepada guru</p> <p>6. Siswa mulai mengerjakan LAS matematika yang diberikan oleh guru</p> <p><b>Langkah 4 : memanggil salah satu kelompok untuk persentasi.</b></p> <p>7. Guru memanggil satu persatu satu kelompok untuk menjelaskan hasil kerja mereka.</p>	<p>5 menit</p> <p>5 menit</p> <p>20 menit</p>
<b>No</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
		8. Siswa menjelaskan hasil kerja mereka, siswa lain mendengarkan	

		dan menanggapi. <b>Langkah 5 : Kesimpulan</b> 9. Guru memberi kesimpulan dan penghargaan kepada setiap kelompok berdasarkan penyelesaian masalah yang dikerjakan.	5 menit
<b>3.</b>	<b>Penutup</b>	4. Guru menyuruh siswa untuk merefleksikan kegiatan yang telah dipelajari dan ditulis dalam buku catatan. 5. Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok dan menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya. 6. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.	15 menit

### I. PENILAIAN

- Teknik penilaian : Tes tertulis
- Bentuk Instrumen : Essay

Instrumen penilaian :

1. Gambarkan grafik bilangan berikut ini!

- a.  $f(x) = 3 \log x$
- b.  $f(x) = 2 \log(x - 2)$
- c.  $f(x) = \frac{1}{2} \log x$

Diketahui : \*  $f(x) = 3 \log x$

: \*  $f(x) = 2 \log(x - 2)$

\*  $f(x) = \frac{1}{2} \log x$

Ditanya : Gambarkanlah grafik dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

$$\diamond f(x) = 3 \log x$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = 3 \log x$$

$$\text{untuk } x = 1$$

$$f(1) = 3 \log 1$$

$$y = 0$$

$$\text{Untuk } x = 3$$

$$f(3) = 3 \log 3$$

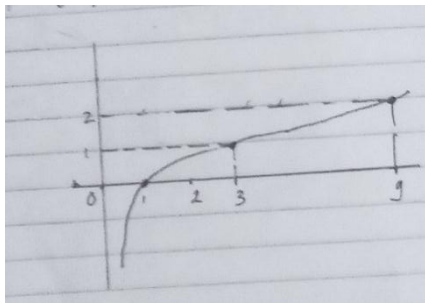
$$y = 1$$

$$\text{Untuk } x = 9$$

$$f(9) = 3 \log 9$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$* f(x) = 2 \log(x - 2)$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = 2 \log(x - 2)$$

$$\text{untuk } x = 3$$

$$f(3) = 2 \log(3 - 2)$$

$$y = 2 \log 1$$

$$y = 0$$

$$\text{untuk } x = 4$$

$$f(4) = 2 \log(4 - 2)$$

$$y = 2 \log 2$$

$$y = 1$$

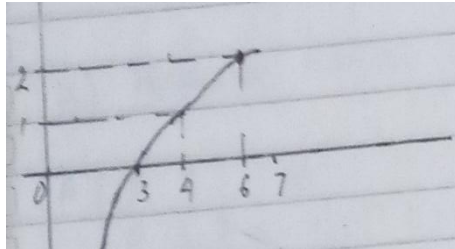
untuk  $x = 6$

$$f(6) = 2 \log(6 - 2)$$

$$y = 2 \log 4$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$*f(x) = \frac{1}{2} \log x$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = \frac{1}{2} \log x$$

untuk  $x = 1$

$$f(1) = \frac{1}{2} \log 1$$

$$y = 0$$

untuk  $x = 2$

$$f(2) = \frac{1}{2} \log 2$$

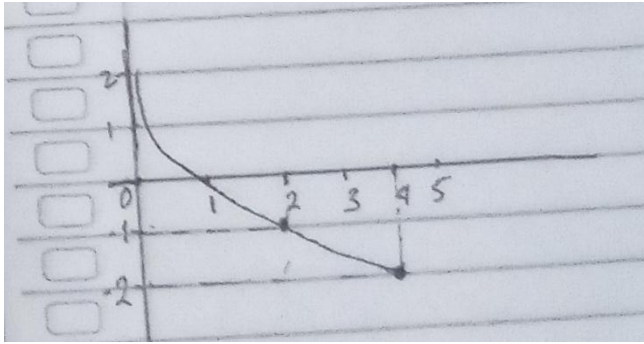
$$y = -1$$

untuk  $x = 4$

$$f(4) = \frac{1}{2} \log 4$$

$$y = -2$$

- Buatlah grafiknya



Skor soal no 1a : 10

Skor soal no 1b : 20

Skor soal no 1c : 20

2. Gambarkan grafik bilangan berikut ini!

- $f(x) = 4 \log x$
- $f(x) = 2 \log(x - 1)$
- $f(x) = 2 \log(3 - x)$

Diketahui : \*  $f(x) = 4 \log x$

: \*  $f(x) = 2 \log(x - 1)$

\*  $f(x) = 2 \log(3 - x)$

Ditanya : Gambarkanlah grafik dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

❖  $f(x) = 4 \log x$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

\*  $f(x) = 4 \log x$

untuk  $x = 1$

$f(1) = 4 \log 1$

$y = 0$

Untuk  $x = 4$

$f(4) = 4 \log 4$

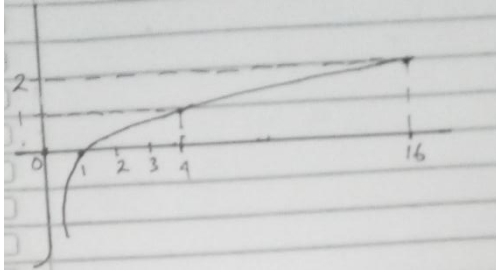
$y = 1$

Untuk  $x = 16$

$f(16) = 4 \log 16$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$* f(x) = 2 \log(x - 1)$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = 2 \log(x - 1)$$

untuk  $x = 2$

$$f(2) = 2 \log(2 - 1)$$

$$y = 2 \log 1$$

$$y = 0$$

untuk  $x = 3$

$$f(3) = 2 \log(3 - 1)$$

$$y = 2 \log 2$$

$$y = 1$$

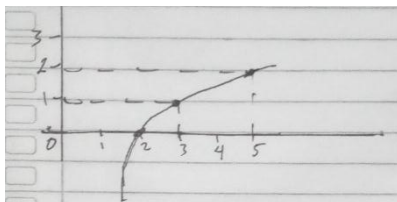
untuk  $x = 5$

$$f(5) = 2 \log(5 - 1)$$

$$y = 2 \log 4$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$*f(x) = 2 \log(3 - x)$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$*f(x) = 2 \log(3 - x)$$

untuk  $x = 1$

$$f(1) = 2 \log(3 - 1)$$

$$f(1) = 2 \log(2)$$

$$y = 1$$

untuk  $x = 2$

$$f(1) = 2 \log(3 - 2)$$

$$f(1) = 2 \log(1)$$

$$y = 0$$

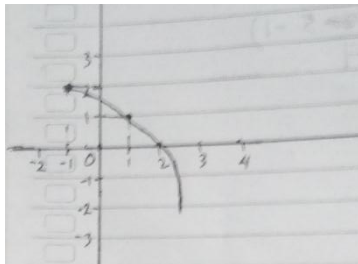
untuk  $x = -1$

$$f(1) = 2 \log(3 - (-1))$$

$$f(1) = 2 \log(4)$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



Skor soal no 2a : 10

Skor soal no 2b : 20

Skor soal no 2c : 20

Mengetahui,  
Guru Bidang Studi,

Medan, September 2021  
Mahasiswa,



Nurul Ulffa Parinduri S.Pd  
NIP.

Dwi Andhika Riandi  
NPM. 1702030024

### Lampiran 3

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN I

##### Kelas Eksperimen II

**Sekolah** : SMA Pab 6 Helvetia

**Mata Pelajaran** : Matematika

**Kelas/ Semester** : X/Ganjil

**Pokok Bahasan** : Logaritma

**Alokasi Waktu** : 2 x 45 Menit

---

---

#### A. KOMPETENSI INTI

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

## B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- 1.4 Menerapkan konsep logaritma
- 2.2 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitik, konsisten, dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah

## C. INDIKATOR

- 1. Menjelaskan konsep logaritma
- 2. Menjelaskan sifat- sifat logaritma
- 3. Melakukan operasi logaritma dengan sifat-sifat logaritma

## D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui proses megamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengkomunikasikan hasil mengolah informasi dalam penugasan individu dan kelompok, siswa dapat:

- 1. Menjelaskan konsep logaritma
- 2. Menjelaskan sifat- sifat logaritma
- 3. Melakukan operasi logaritma dengan sifat-sifat logaritma

## E. MATERI AJAR

### 1. Logaritma Biasa (Briggs)

Secara umum ditulis,  $a^c = b \leftrightarrow a_{\log b} = c$

- a disebut bilangan pokok logaritma atau basis
- b disebut yang dilogartmakan
- c disebut hasil logaritma
- $a > 0, a \neq 1, b > 0$
- bilangan pokok 10 tidak boleh ditulis

### 2. Sifat-sifat logaritma

- ${}^p \log(ax b) = {}^p \log a + {}^p \log b$
- ${}^p \log \frac{a}{b} = {}^p \log a - {}^p \log b$
- ${}^p \log a^n = n {}^p \log a$
- ${}^a \log b = \frac{{}^p \log b}{{}^p \log a}$

- $\frac{1}{a \log b} = b \log a$
- $a^n \log a^m = \frac{m}{n}$
- $b^n \log a^m = \frac{m}{n} b \log a$

Dengan  $a > 0, b > 0, p \neq 1$  dan  $p > 0$

$$p \log 1 = 0$$

$$p \log p = 0$$

#### F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model pembelajaran : *Numbered head together*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok.

#### G. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Media : LAS

Sumber belajar : Buku siswa dan buku guru Matematika Kurikulum 2013  
Kemendikbud

#### H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

No	Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
1	<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam, lalu bertanya mengenai kabar peserta didik</li> <li>2. Guru meminta peserta didik untuk mengecek kebersihan kelas</li> <li>3. Guru memberikan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan “apa itu bangun datar dan bangun ruang? Kemudian mengingatkan kembali tentang materi sebelum terkait materi bangun ruang sisi datar.</li> <li>4. Guru memberikan kesempatan</li> </ol>	15 menit

		<p>kepada peserta didik untuk menyampaikan pendapatnya.</p> <p>5. Guru menanggapi jawaban dari peserta didik dan menghubungkannya dengan materi pembelajaran hari ini</p> <p>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>7. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas pada pertemuan ini melalui pembelajaran <i>Numbered head together</i></p>	
2	Inti	<p><b>Langkah 1: menyajikan dan menginformasikan materi</b></p> <p>1. Guru menyajikan dan menginformasikan materi.</p> <p><b>Langkah 2 : membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil</b></p> <p>2. Guru membagi siswa menjadi kelompok (setiap kelompok terdiri dari 3-4 orang)</p> <p>3. guru mempersilahkan peserta didik untuk duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan.</p>	<p>25 menit</p> <p>3 menit</p>
<b>No</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
		<p><b>Langkah 3 : Memberi penomoran</b></p> <p>4. Guru memberikan penomoran</p>	2 menit

		<p>kepada tiap anggota kelompok.</p> <p><b>Langkah 4 : memberikan masalah/pertanyaan</b></p> <p>5. Guru memberi LAS matematika kepada masing-masing kelompok</p> <p>6. Jika ada yang membingungkan peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya seputar LAS matematika kepada guru</p> <p>7. Siswa mulai mengerjakan LAS matematika yang diberikan guru</p> <p><b>Langkah 5 : memanggil salah satu kelompok untuk persentasi.</b></p> <p>8. Guru memanggil satu persatu salah satu nomor yang ada tiap kelompok untuk menjelaskan hasil kerja mereka.</p> <p>9. Siswa menjelaskan hasil kerja mereka, siswa lain mendengarkan dan menanggapi.</p> <p><b>Langkah 6 : Kesimpulan</b></p> <p>10. Guru memberi kesimpulan dan penghargaan kepada setiap kelompok berdasarkan penyelesaian masalah yang dikerjakan.</p>	<p>5 menit</p> <p>20 menit</p> <p>5 menit</p>
<b>No</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Alokasi Waktu</b>

3.	<b>Penutup</b>	1. Guru menyuruh siswa untuk merefleksikan kegiatan yang telah dipelajari dan ditulis dalam buku catatan. 2. Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok dan menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya. 3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.	15 menit
----	----------------	---	----------

### I. PENILAIAN

- Teknik penilaian : Tes tertulis
- Bentuk Instrumen : Essay

Instrumen penilaian

Tes tertulis

3. Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma!

d  $2^3 = 8$

e  $4^{-2} = \frac{1}{16}$

f  $8^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{8}$

Penyelesaian:

Diketahui : \*  $2^3 = 8$

\*  $4^{-2} = \frac{1}{16}$

\*  $8^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{8}$

Ditanya : Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma

Penyelesaian:

Permasalahan diatas dapat dirumuskan sebagai berikut:

terlebih dahulu kita mencari model matematika yang sesuai untuk merubah bilangan tersebut kebentuk logaritma

$$a^b = c \Rightarrow a \log c = b$$

Kemudian selesaikanlah permasalahan tersebut

- ❖  $2^3 = 8 \Rightarrow 2 \log 8 = 3$
- ❖  $4^{-2} = \frac{1}{16} \Rightarrow 4 \log \frac{1}{16} = -2$
- ❖  $8^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{8} \Rightarrow 8 \log \sqrt[8]{8} = \frac{1}{8}$

Skor soal no 1a : 10
----------------------

Skor soal no 1b : 20
----------------------

Skor soal no 1c : 20
----------------------

4. Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan berikut ini!

d  $8 \log 8 = \dots$

e  $2 \log 4 + 2 \log 2 = \dots$

f  $3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9 = \dots$

Penyelesaian :

Diketahui : \*  $8 \log 8$

\*  $4 \log 8 + 4 \log 2$

\*  $3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9$

Ditanya : Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

❖  $8 \log 8$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log a = 1$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$a \log a = 1$$

$$8 \log 8 = 1$$

Maka,  $8 \log 8 = 1$

❖  $2 \log 4 + 2 \log 2$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log b + a \log c = a \log b \times c$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$2 \log 4 + 2 \log 2 = 2 \log(4 \times 2)$$

$$= 2 \log 8$$

$$= 3$$

Maka,  $2 \log 4 + 2 \log 2 = 3$

$$\diamond 3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log b \cdot b \log c \cdot c \log d = a \log d$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9 = 3 \log 9$$

$$= 2$$

Maka,  $3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9 = 2$

Skor soal no 2a : 10
----------------------

Skor soal no 2b : 20
----------------------

Skor soal no 2c : 20
----------------------

Mengetahui,  
Guru Bidang Studi,

Medan, September 2021  
Mahasiswa,

Nurul Ulffa Parinduri S.Pd  
NIP.

Dwi Andhika Riandi  
NPM. 1702030024



**Lampiran 4****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN II****Kelas Eksperimen II****Sekolah : SMP Negeri 12 Medan****Mata Pelajaran : Matematika****Kelas/ Semester : VIII/ Genap****Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Datar****Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit**

---

---

**A. KOMPETENSI INTI**

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

**B. KOMPETENSI DASAR**

- 1.2 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- 2.2 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitik, konsisten, dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah
- 3.2 Menentukan fungsi dan grafik logaritma

**C. INDIKATOR**

1. Menghitung Fungsi logaritma
2. Menggambar Grafik fungsi logaritma

**D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Melalui proses megamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengkomunikasikan hasil mengolah informasi dalam penugasan individu dan kelompok, siswa dapat:

1. Menghitung volume kubus dan balok
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume kubus dan balok

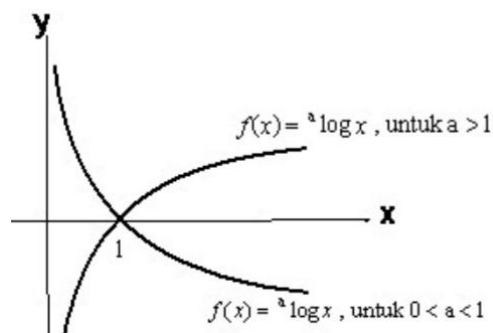
## E. MATERI AJAR

### Defenisi Fungsi Logaritma

Fungsi logaritma adalah suatu fungsi yang memuat bentuk logaritma. Bentuk umum dari fungsi logaritma adalah  $f(x) = a \log x$  dengan  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ , dan  $x > 0$  serta  $x$  adalah variabel bebasnya.

### Grafik Fungsi Logaritma

Bentuk grafik fungsi logaritma  $f(x) = a \log x$  bergantung dari nilai basisnya (bilangan pokoknya). Jika  $a > 1$ , maka grafiknya naik, dan jika  $0 < a < 1$ , maka grafiknya turun



## F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model : *Numbered head together*

Metode : Diskusi kelompok

## G. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : LAS

Sumber belajar : Buku siswa dan buku guru Matematika Kurikulum 2013

Kemendikbud

## H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

No	Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
1	<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam, lalu bertanya mengenai kabar peserta didik</li> <li>2. Guru meminta peserta didik untuk mengecek kebersihan kelas</li> <li>3. Guru memberikan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan “apa itu balok dan kubus? Kemudian mengingatkan kembali tentang materi sebelum terkait materi bangun ruang sisi datar.</li> <li>4. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan pendapatnya.</li> <li>5. Guru menanggapi jawaban dari peserta didik dan menghubungkannya dengan materi pembelajaran hari ini</li> <li>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>7. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas pada pertemuan ini melalui pembelajaran <i>Numbered head together</i></li> </ol>	15 menit
No	Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu

2	Inti	<p><b>Langkah 1: menyajikan dan menginformasikan materi</b></p> <p>1. Guru menyajikan dan menginformasikan materi</p> <p><b>Langkah 2 : membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil</b></p> <p>2. Guru membagi siswa menjadi kelompok (setiap kelompok terdiri dari 3-4 orang)</p> <p>3. guru mempersilahkan peserta didik untuk duduk berdasarkan kelompok</p> <p><b>Langkah 3 : Memberi penomoran</b></p> <p>4. Guru memberikan penomoran kepada tiap anggota kelompok.</p> <p><b>Langkah 4 : memberikan masalah/pertanyaan</b></p> <p>5. Guru memberi LAS matematika (lampiran 6) kepada tiap kelompok</p> <p>6. Jika ada yang membingungkan peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya seputar LAS matematika kepada guru</p> <p>7. Siswa mulai mengerjakan LAS matematika yang diberikan oleh guru</p> <p><b>Langkah 5 : memanggil salah satu kelompok untuk persentasi.</b></p> <p>8. Guru memanggil satu persatu salah satu nomor yang ada tiap kelompok menjelaskan hasil kerja mereka.</p>	<p>25 menit</p> <p>3 menit</p> <p>2 menit</p> <p>5 menit</p> <p>20 menit</p>
No	Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu

		<p>9. Siswa menjelaskan hasil kerja mereka, siswa lain mendengarkan dan menanggapi.</p> <p><b>Langkah 6: Kesimpulan</b></p> <p>10. Guru memberi kesimpulan dan penghargaan kepada setiap kelompok berdasarkan penyelesaian masalah yang dikerjakan.</p>	5 menit
<b>3.</b>	<b>Penutup</b>	<p>1. Guru menyuruh siswa untuk merefleksikan kegiatan yang telah dipelajari dan ditulis dalam buku catatan.</p> <p>2. Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok dan menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya.</p> <p>3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.</p>	15 menit

### I. PENILAIAN

- Teknik penilaian : Tes tertulis
- Bentuk Instrumen : Essay

Instrumen penilaian :

2. Gambarkan grafik bilangan berikut ini!

d.  $f(x) = 3 \log x$

e.  $f(x) = 2 \log(x - 2)$

f.  $f(x) = \frac{1}{2} \log x$

Diketahui : \*  $f(x) = 3 \log x$

: \*  $f(x) = 2 \log(x - 2)$

\*  $f(x) = \frac{1}{2} \log x$

Ditanya : Gambarkanlah grafik dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

$$\diamond f(x) = 3 \log x$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = 3 \log x$$

$$\text{untuk } x = 1$$

$$f(1) = 3 \log 1$$

$$y = 0$$

Untuk  $x = 3$

$$f(3) = 3 \log 3$$

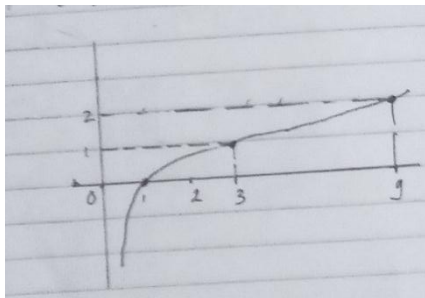
$$y = 1$$

Untuk  $x = 9$

$$f(9) = 3 \log 9$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$* f(x) = 2 \log(x - 2)$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = 2 \log(x - 2)$$

untuk  $x = 3$

$$f(3) = 2 \log(3 - 2)$$

$$y = 2 \log 1$$

$$y = 0$$

untuk  $x = 4$

$$f(4) = 2 \log(4 - 2)$$

$$y = 2 \log 2$$

$$y = 1$$

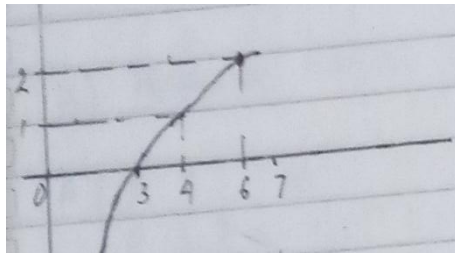
untuk  $x = 6$

$$f(6) = 2 \log(6 - 2)$$

$$y = 2 \log 4$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$*f(x) = \frac{1}{2} \log x$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = \frac{1}{2} \log x$$

untuk  $x = 1$

$$f(1) = \frac{1}{2} \log 1$$

$$y = 0$$

untuk  $x = 2$

$$f(2) = \frac{1}{2} \log 2$$

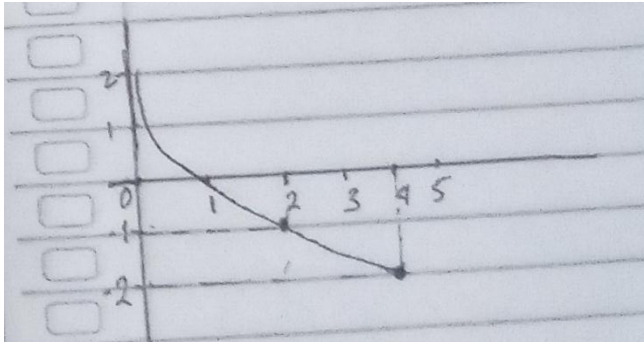
$$y = -1$$

untuk  $x = 4$

$$f(4) = \frac{1}{2} \log 4$$

$$y = -2$$

- Buatlah grafiknya



Skor soal no 1a : 10

Skor soal no 1b : 20

Skor soal no 1c : 20

2. Gambarkan grafik bilangan berikut ini!

d.  $f(x) = 4 \log x$

e.  $f(x) = 2 \log(x - 1)$

f.  $f(x) = 2 \log(3 - x)$

Diketahui : \*  $f(x) = 4 \log x$

: \*  $f(x) = 2 \log(x - 1)$

\*  $f(x) = 2 \log(3 - x)$

Ditanya : Gambarkanlah grafik dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

❖  $f(x) = 4 \log x$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

\*  $f(x) = 4 \log x$

untuk  $x = 1$

$f(1) = 4 \log 1$

$y = 0$

Untuk  $x = 4$

$f(4) = 4 \log 4$

$y = 1$

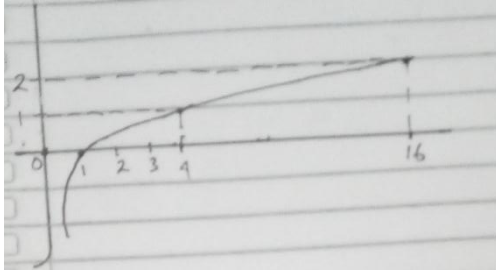
Untuk  $x = 16$

$f(16) = 4 \log 16$



$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$* f(x) = 2 \log(x - 1)$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = 2 \log(x - 1)$$

untuk  $x = 2$

$$f(3) = 2 \log(2 - 1)$$

$$y = 2 \log 1$$

$$y = 0$$

untuk  $x = 3$

$$f(4) = 2 \log(3 - 1)$$

$$y = 2 \log 2$$

$$y = 1$$

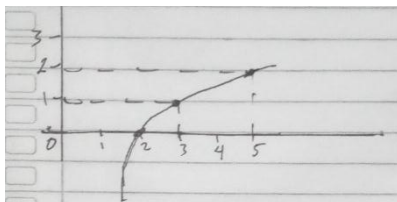
untuk  $x = 5$

$$f(6) = 2 \log(5 - 1)$$

$$y = 2 \log 4$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$*f(x) = 2 \log(3 - x)$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$*f(x) = 2 \log(3 - x)$$

untuk  $x = 1$

$$f(1) = 2 \log(3 - 1)$$

$$f(1) = 2 \log(2)$$

$$y = 1$$

untuk  $x = 2$

$$f(1) = 2 \log(3 - 2)$$

$$f(1) = 2 \log(1)$$

$$y = 0$$

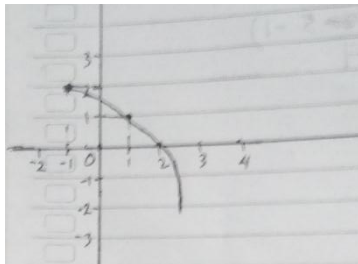
untuk  $x = -1$

$$f(1) = 2 \log(3 - (-1))$$

$$f(1) = 2 \log(4)$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



Skor soal no 2a : 10

Skor soal no 2b : 20

Skor soal no 2c : 20

Mengetahui,  
Guru Bidang Studi,

Medan, September 2021  
Mahasiswa,

Nurul Ulffa Parinduri S.Pd  
NIP.

Dwi Andhika Riandi  
NPM. 1702030024

## LAS 1 KONSEP DASAR LOGARITMA

Nama Anggota Kelompok :

1. ....
2. ....
3. ....

### **Petunjuk :**

1. Pahami dan lengkapilah LAS ini
2. Semua anggota kelompok harus saling bekerja sama
3. Kerjakanlah LAS ini dengan sungguh-sungguh dan kumpulkan tepat waktu
4. Apabila ada hal-hal yang belum dimengerti, tanyakanlah atau carilah dari sumber lain.
5. Bantulah temanmu yang masih kesulitan dalam memahami pelajaran ini.
6. Setelah selesai persentasikan di depan kelas

Jadilah tim yang kompak, kerjakanlah tugas kelompok bersama-sama dan saling membantulah dalam menyelesaikan kesulitan . . .



## KEGIATAN 1 MENGUBAH BILANGAN EKSPONEN KE LOGARITMA

Perhatikan permasalahan berikut.

### Masalah 1

Cermatilah soal berikut.

Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma!

$$g \quad 2^3 = 8$$

$$h \quad 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

$$i \quad 8^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{8}$$

Diketahui : \*  $2^3 = 8$

$$* 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

$$* 8^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{8}$$

Ditanya : Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma

Penyelesaian:

Permasalahan diatas dapat dirumuskan sebagai berikut:

terlebih dahulu kita mencari model matematika yang sesuai untuk merubah bilangan tersebut kebentuk logaritma

$$a^b = c \Rightarrow \dots \log \dots = \dots$$

Kemudian selesaikanlah permasalahan tersebut

$$\diamond 2^3 = 8 \Rightarrow \dots \log \dots = \dots$$

$$\diamond 4^{-2} = \frac{1}{16} \Rightarrow \dots \log \dots = \dots$$

$$\diamond 8^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{8} \Rightarrow \dots \log \dots = \dots$$

### Masalah 2

Cermatilah soal berikut.

Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma!

$$a \quad 25 = 5^2$$

$$b \quad \frac{1}{9} = 3^{-2}$$

$$c \quad \sqrt{4} = 4^{\frac{1}{2}}$$

Diketahui : \*  $25 = 5^2$

$$*\frac{1}{9} = 3^{-2}$$

$$*\sqrt{4} = 4^{\frac{1}{2}}$$

Ditanya : Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma

Penyelesaian:

Permasalahan diatas dapat dirumuskan sebagai berikut:

terlebih dahulu kita mencari model matematika yang sesuai untuk merubah bilangan tersebut kebentuk logaritma

$$a^b = c \Rightarrow \dots \log \dots = \dots$$

Kemudian selesaikanlah permasalahan tersebut

$$\diamond 25 = 5^2 \Rightarrow \dots \log \dots = \dots$$

$$\diamond \frac{1}{9} = 3^{-2} \Rightarrow \dots \log \dots = \dots$$

$$\diamond \sqrt{4} = 4^{\frac{1}{2}} \Rightarrow \dots \log \dots = \dots$$

## KEGIATAN 2 SIFAT-SIFAT LOGARITMA

Perhatikan permasalahan berikut.

**Masalah 1**

Cermatilah soal berikut.

Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan berikut ini!

g  $8 \log 8 = \dots$

h  $2 \log 4 + 2 \log 2 = \dots$

i  $3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9 = \dots$

Diketahui : \*  $8 \log 8$

\*  $4 \log 8 + 4 \log 2$

\*  $3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9$

Ditanya : Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

❖  $8 \log 8$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$\dots \log \dots = \dots$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$\dots \log \dots = \dots$

$\dots \log \dots = \dots$

Maka,  $\dots \log \dots = \dots$

❖  $2 \log 4 + 2 \log 2$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$\dots \log b + a \log \dots = \dots \log \dots x \dots$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$\dots \log 4 + 2 \log \dots = \dots \log(\dots x \dots)$

$= \dots \log \dots$

$= \dots$

Maka, .....

❖  $3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$\dots \log b \cdot b \log \dots \cdot c \log d = \dots \log \dots$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika  

$$\dots \log \dots \dots \log \dots \dots \log \dots = \dots \log \dots$$

$$= \dots$$

Maka, .....

## Masalah 2

Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan berikut ini!

- a  $6 \log 1 = \dots$   
 b  $5 \log 100 - 5 \log 4 = \dots$   
 c  $a^{3 \log 15} = \dots$

Diketahui : \*  $6 \log 1$   
 \*  $5 \log 100 - 5 \log 4$   
 \*  $a^{3 \log 15}$

Ditanya : Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

❖  $6 \log 1$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$\dots \log \dots = \dots$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$\dots \log \dots = \dots$$

$$\dots \log \dots = \dots$$

$$\text{Maka, } \dots \log \dots = \dots$$

❖  $5 \log 100 - 5 \log 4$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$\dots \log b - a \log \dots = \dots \log(\dots : \dots)$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$\dots \log 4 - 5 \log \dots = \dots \log(\dots : \dots)$$

$$= \dots \log \dots$$

$$= \dots$$

$$\text{Maka, } \dots \log \dots = \dots$$

$$\diamond a^{3 \log 15}$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a^{\log \dots} = \dots$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$a^{\log \dots} = \dots$$

Maka, .....

## **LAS 2 MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI LOGARITMA**

Nama Anggota Kelompok :

1. ....
2. ....
3. ....



**Petunjuk :****Petunjuk :**

1. Pahami dan lengkapilah LAS ini
2. Semua anggota kelompok harus saling bekerja sama
3. Kerjakanlah LAS ini dengan sungguh-sungguh dan kumpulkan tepat waktu
4. Apabila ada hal-hal yang belum dimengerti, tanyakanlah atau carilah dari sumber lain.
5. Bantulah temanmu yang masih kesulitan dalam memahami pelajaran ini.
6. Setelah selesai persentasikan di depan kelas

Kita dilahirkan untuk bekerja sama, seperti kerja sama antara kaki, tangan, alis dan rahang bagian atas dan bawah.

## KEGIATAN MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI

Perhatikan permasalahan berikut.

### Masalah

Gambarkan grafik bilangan berikut ini!

g.  $f(x) = 3 \log x$

h.  $f(x) = 2 \log(x - 2)$

i.  $f(x) = \frac{1}{2} \log x$

Diketahui : \*  $f(x) = 3 \log x$

: \*  $f(x) = 2 \log(x - 2)$

\*  $f(x) = \frac{1}{2} \log x$

Ditanya : Gambarkanlah grafik dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

❖  $f(x) = 3 \log x$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

\*  $f(x) = 3 \log x$

untuk  $x = \dots$

$f(\dots) = \dots \log \dots$

$y = \dots$

untuk  $x = \dots$

$f(\dots) = \dots \log \dots$

$y = \dots$

untuk  $x = \dots$

$f(\dots) = \dots \log \dots$

$y = \dots$

- Buatlah grafiknya

\*  $f(x) = 2 \log(x - 2)$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = 2 \log(x - 2)$$

untuk  $x = \dots$

$$f(\dots) = \dots \log(\dots - \dots)$$

$$y = \dots \log \dots$$

$$y = \dots$$

untuk  $x = \dots$

$$f(\dots) = \dots \log(\dots - \dots)$$

$$y = \dots \log \dots$$

$$y = \dots$$

untuk  $x = \dots$

$$f(\dots) = \dots \log(\dots - \dots)$$

$$y = \dots \log \dots$$

$$y = \dots$$

- Buatlah grafiknya

$$* f(x) = \frac{1}{2} \log x$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = \frac{1}{2} \log x$$

untuk  $x = \dots$

$$f(\dots) = \dots \log \dots$$

$$y = \dots$$

untuk  $x = \dots$

$$f(\dots) = \dots \log \dots$$

$$y = \dots$$

*untuk*  $x = \dots$

$$f(\dots) = \dots \log \dots$$

$$y = \dots$$

- Buatlah grafiknya

## ALTERNATIF PENYELESAIAN LAS 1

### KEGIATAN 1 MENGUBAH BILANGAN EKSPONE KE LOGARITMA

1. Diketahui : \*  $2^3 = 8$

$$* 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

$$* 8^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{8}$$

Ditanya : Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma

Penyelesaian:

Permasalahan diatas dapat dirumuskan sebagai berikut:

terlebih dahulu kita mencari model matematika yang sesuai untuk merubah bilangan tersebut kebentuk logaritma

$$a^b = c \Rightarrow a \log c = b$$

Kemudian selesaikanlah permasalahan tersebut

$$\diamond 2^3 = 8 \Rightarrow 2 \log 8 = 3$$

$$\diamond 4^{-2} = \frac{1}{16} \Rightarrow 4 \log \frac{1}{16} = -2$$

$$\diamond 8^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{8} \Rightarrow 8 \log \sqrt[8]{8} = \frac{1}{8}$$

2. Diketahui : \*  $25 = 5^2$

$$* \frac{1}{9} = 3^{-2}$$

$$* \sqrt{4} = 2$$

Ditanya : Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma

Penyelesaian:

Permasalahan diatas dapat dirumuskan sebagai berikut:

terlebih dahulu kita mencari model matematika yang sesuai untuk merubah bilangan tersebut kebentuk logaritma

$$a^b = c \Rightarrow a \log c = b$$

Kemudian selesaikanlah permasalahan tersebut

$$\diamond 25 = 5^2 \Rightarrow 5 \log 25 = 2$$

$$\diamond \frac{1}{9} = 3^{-2} \Rightarrow 3 \log \frac{1}{9} = -2$$

$$\diamond \sqrt{4} = 4^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 4 \log \sqrt{4} = \frac{1}{2}$$

## KEGIATAN 2 SIFAT- SIFAT LOGARITMA

1. Diketahui : \*  $8 \log 8$

$$* 4 \log 8 + 4 \log 2$$

$$* 3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9$$

Ditanya : Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

$$\diamond 8 \log 8$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log a = 1$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$a \log a = 1$$

$$8 \log 8 = 1$$

$$\text{Maka, } 8 \log 8 = 1$$

$$\diamond 2 \log 4 + 2 \log 2$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log b + a \log c = a \log b \times c$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$2 \log 4 + 2 \log 2 = 2 \log(4 \times 2)$$

$$= 2 \log 8$$

$$= 3$$

$$\text{Maka, } 2 \log 4 + 2 \log 2 = 3$$

$$\diamond 3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log b \cdot b \log c \cdot c \log d = a \log d$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9 = 3 \log 9$$

$$= 2$$

$$\text{Maka, } 3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9 = 2$$

2. Diketahui : \*  $6 \log 1$   
 \*  $5 \log 100 - 5 \log 4$   
 \*  $a^{3 \log 15}$

Ditanya : Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

❖  $6 \log 1$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log 1 = 0$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$a \log 1 = 0$$

$$6 \log 1 = 0$$

Maka,  $6 \log 1 = 0$

❖  $5 \log 100 - 5 \log 4$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log b - a \log c = a \log(b : c)$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$5 \log 100 - 5 \log 4 = 5 \log(100 : 4)$$

$$= 5 \log 25$$

$$= 2$$

Maka,  $5 \log 100 - 5 \log 4 = 2$

❖  $a^{3 \log 15}$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a^{a \log b} = b$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$3^{3 \log 15} = 15$$

Maka,  $3^{3 \log 15} = 15$

## ALTERNATIF PENYELESAIAN LAS 2

Diketahui : \*  $f(x) = 3 \log x$   
                   : \*  $f(x) = 2 \log(x - 2)$   
                   \*  $f(x) = \frac{1}{2} \log x$

Ditanya : Gambarkanlah grafik dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

❖  $f(x) = 3 \log x$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

\*  $f(x) = 3 \log x$

untuk  $x = 1$

$f(1) = 3 \log 1$

$y = 0$

Untuk  $x = 3$

$f(3) = 3 \log 3$

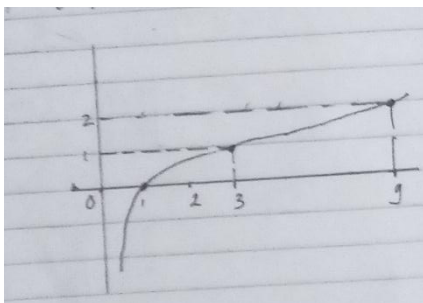
$y = 1$

Untuk  $x = 9$

$f(9) = 3 \log 9$

$y = 2$

- Buatlah grafiknya



\*  $f(x) = 2 \log(x - 2)$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

\*  $f(x) = 2 \log(x - 2)$



untuk  $x = 3$

$$f(3) = 2 \log(3 - 2)$$

$$y = 2 \log 1$$

$$y = 0$$

untuk  $x = 4$

$$f(4) = 2 \log(4 - 2)$$

$$y = 2 \log 2$$

$$y = 1$$

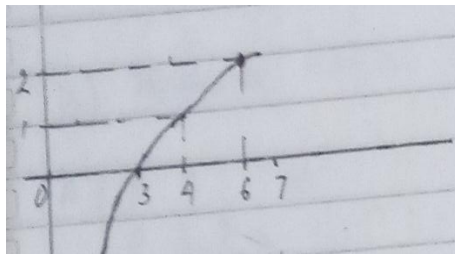
untuk  $x = 6$

$$f(6) = 2 \log(6 - 2)$$

$$y = 2 \log 4$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$*f(x) = \frac{1}{2} \log x$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = \frac{1}{2} \log x$$

untuk  $x = 1$

$$f(1) = \frac{1}{2} \log 1$$

$$y = 0$$

untuk  $x = 2$

$$f(2) = \frac{1}{2} \log 2$$

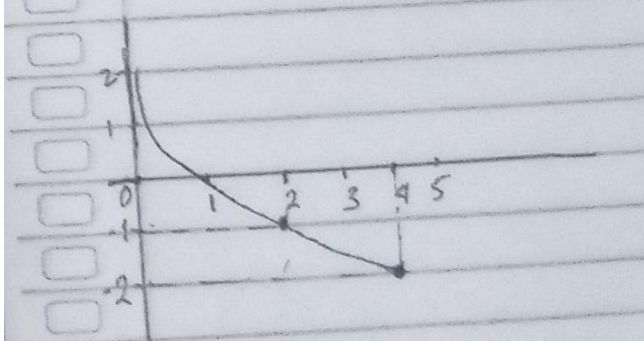
$$y = -1$$

untuk  $x = 4$

$$f(4) = \frac{1}{2} \log 4$$

$$y = -2$$

- Buatlah grafiknya



**KISI-KISI PRETEST****Mata pelajaran : Matematika****Satuan Pendidikan : SMP****Kelas/Semester : X/Ganjil****Materi : Logaritma****Bentuk tes : Essay Test**

<b>Indikator komunikasi</b>	<b>Nomor soal</b>
<b>Menjelaskan matematis</b>  Mampu menuliskan penjelasan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika	<b>2a</b>
	<b>2b</b>
	<b>2c</b>
<b>Menggambar matematis</b>  Mampu melukiskan maupun membaca gambar, diagram, grafik, dan tabel	<b>3a</b>
	<b>3b</b>
	<b>3a</b>
<b>Ekspresi matematis</b>  Mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan	<b>1a</b>
	<b>1b</b>
	<b>1c</b>

### LEMBAR VALIDASI SOAL *PRETEST*

**Mata pelajaran : Matematika**

**Satuan Pendidikan : SMA**

**Kelas/Semester : X/Ganjil**

**Materi : Logaritma**

**Bentuk tes : Essay Test**

Petunjuk: berilah tanda checklist (✓) pada kolom V jika soal valid, VDR jika soal valid dengan revisi, TV jika soal tidak valid.

Instrumen Penelitian	Indikator komunikasi	No soal	Validasi		
			V	VDR	TV
<b>Tes awal kemampuan komunikasi matematis siswa</b>	<b>Menjelaskan matematis</b>	<b>2a</b>	✓		
	Mampu menuliskan penjelasan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika	<b>2b</b>	✓		
		<b>2c</b>	✓		
	<b>Menggambar matematis</b>	<b>3a</b>	✓		
	Mampu melukiskan maupun membaca gambar, diagram, grafik, dan tabel	<b>3b</b>	✓		
		<b>3c</b>	✓		
	<b>Ekspresi matematis</b>	<b>1a</b>	✓		
	Mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan	<b>1b</b>	✓		
		<b>1c</b>	✓		

**Medan,  
Validator**

  
**Nur Afifah, S.Pd, M.Pd**  
**NIP. 0128038502**

### LEMBAR VALIDASI SOAL *PRETEST*

**Mata pelajaran** : Matematika  
**Satuan Pendidikan** : SMA  
**Kelas/Semester** : X/Ganjil  
**Materi** : Eksponensial  
**Bentuk tes** : Essay Test

Petunjuk: berilah tanda checklist (✓) pada kolom V jika soal valid, VDR jika soal valid dengan revisi, TV jika soal tidak valid.

Instrumen Penelitian	Indikator komunikasi	No soal	Validasi		
			V	VDR	TV
<b>Tes awal kemampuan komunikasi matematis siswa</b>	<b>Menjelaskan matematis</b>	<b>2a</b>			
	Mampu menuliskan penjelasan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika	<b>2b</b>			
		<b>2c</b>			
	<b>Menggambar matematis</b>	<b>3a</b>			
	Mampu melukiskan maupun membaca gambar, diagram, grafik, dan tabel	<b>3b</b>			
		<b>3c</b>			
	<b>Ekspresi matematis</b>	<b>1a</b>			
	Mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan	<b>1b</b>			
		<b>1c</b>			

**Medan,  
Validator**

  
**Indra Maryanti, S.Pd, M.Si**  
**NIP.**

**TES AWAL KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
(PRETEST)**

**Mata Pelajaran : Matematika**

**Kelas/Semester : X/Ganjil**

**Poko Bahasan : Logaritma**

**Waktu : 45 menit**

**Petunjuk Mengerjakan Soal**

1. Tuliskan nama dan kelas dengan lengkap pada lembar jawaban yang telah disediakan.
  2. Baca dan pahami soal dengan cermat dan teliti
  3. Kerjakan dahulu soal yang dianggap mudah
  4. Tidak diperbolehkan bekerja sama dan bekerjalah dengan teliti dan tenang
- 

**Soal**

1. Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma!
  - j  $3^2 = 9$
  - k  $7^2 = 49$
  - l  $2^3 = 8$
2. Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan berikut ini!
  - j  $7 \log 7 = \dots$
  - k  $2 \log 8 + 2 \log 2 = \dots$
  - l  $3 \log 4 \cdot 2 \log 6 \cdot 4 \log 9 = \dots$
3. Gambarkan grafik bilangan berikut ini!
  - j.  $f(x) = 4 \log x$
  - k.  $f(x) = 2 \log(x - 1)$

$$1. f(x) = 2 \log(3 - x)$$

### ALTERNATIF PENYELESAIAN *PRETEST*

$$1. \text{ Diketahui : } * 3^2 = 9$$

$$* 7^2 = 49$$

$$* 2^3 = 8$$

Ditanya : Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma

Penyelesaian:

Permasalahan diatas dapat dirumuskan sebagai berikut:

terlebih dahulu kita mencari model matematika yang sesuai untuk merubah bilangan tersebut kebentuk logaritma

$$a^b = c \Rightarrow a \log c = b$$

Kemudian selesaikanlah permasalahan tersebut

$$\diamond 3^2 = 9 \Rightarrow 3 \log 9 = 2$$

$$\diamond 7^2 = 49 \Rightarrow 7 \log 49 = 2$$

$$\diamond 2^3 = 8 \Rightarrow 2 \log 8 = 3$$

$$2. \text{ Diketahui : } * 7 \log 7$$

$$* 2 \log 3 + 2 \log 2$$

$$* 3 \log 4 . 2 \log 6 . 4 \log 9$$

Ditanya : Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

$$\diamond 7 \log 7$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log a = 1$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$a \log a = 1$$

$$7 \log 7 = 1$$

Maka,  $7 \log 7 = 1$

$$\diamond 2 \log 3 + 2 \log 2$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log b + a \log c = a \log bc$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$\begin{aligned} 2 \log 8 + 2 \log 2 &= 2 \log(8 \times 2) \\ &= 2 \log 16 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\text{Maka, } 2 \log 16 = 4$$

$$\diamond 3 \log 4 \cdot 2 \log 6 \cdot 4 \log 9$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log b \cdot b \log c \cdot c \log d = a \log d$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$\begin{aligned} 3 \log 4 \cdot 2 \log 6 \cdot 4 \log 9 &= 3 \log 9 \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\text{Maka, } 3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9 = 2$$

3. Diketahui
- : \*  $f(x) = 4 \log x$
  - : \*  $f(x) = 2 \log(x - 1)$
  - \*  $f(x) = 2 \log(3 - x)$

Ditanya : Gambarkanlah grafik dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

$$\diamond f(x) = 4 \log x$$

- Selesaiakn terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = 4 \log x$$

$$\text{untuk } x = 1$$

$$f(1) = 4 \log 1$$

$$y = 0$$

Untuk  $x = 4$

$$f(3) = 4 \log 4$$

$$y = 1$$

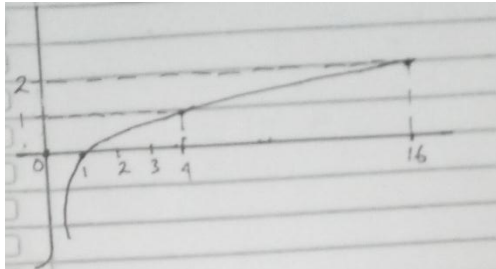
Untuk  $x = 16$



$$f(9) = 4 \log 16$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$* f(x) = 2 \log(x - 1)$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = 2 \log(x - 1)$$

untuk  $x = 2$

$$f(3) = 2 \log(2 - 1)$$

$$y = 2 \log 1$$

$$y = 0$$

untuk  $x = 3$

$$f(4) = 2 \log(3 - 1)$$

$$y = 2 \log 2$$

$$y = 1$$

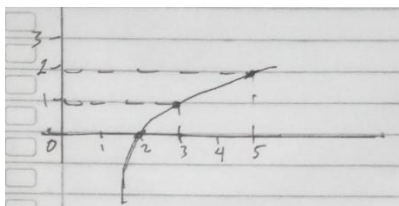
untuk  $x = 5$

$$f(6) = 2 \log(5 - 1)$$

$$y = 2 \log 4$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$*f(x) = 2 \log(3 - x)$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$*f(x) = 2 \log(3 - x)$$

untuk  $x = 1$

$$f(1) = 2 \log(3 - 1)$$

$$f(1) = 2 \log(2)$$

$$y = 1$$

untuk  $x = 2$

$$f(1) = 2 \log(3 - 2)$$

$$f(1) = 2 \log(1)$$

$$y = 0$$

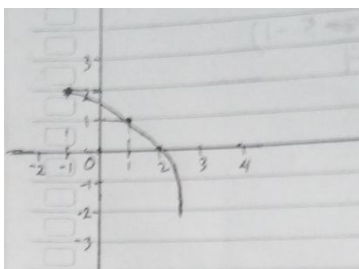
untuk  $x = -1$

$$f(1) = 2 \log(3 - (-1))$$

$$f(1) = 2 \log(4)$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



**KISI-KISI *POSTTEST*****Mata pelajaran : Matematika****Satuan Pendidikan : SMP****Kelas/Semester : X/Ganjil****Materi : Logaritma****Bentuk tes : Essay Test**

<b>Indikator komunikasi</b>	<b>Nomor soal</b>
<b>Menjelaskan matematis</b> Mampu menuliskan penjelasan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika	<b>2a</b>
	<b>2b</b>
	<b>2c</b>
<b>Menggambar matematis</b> Mampu melukiskan maupun membaca gambar, diagram, grafik, dan tabel	<b>3a</b>
	<b>3b</b>
	<b>3c</b>
<b>Ekspresi matematis</b> Mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan	<b>1a</b>
	<b>1b</b>
	<b>1c</b>

### LEMBAR VALIDASI SOAL *POSTTEST*

**Mata pelajaran** : Matematika

**Satuan Pendidikan** : SMA

**Kelas/Semester** : X/Ganjil

**Materi** : Logaritma

**Bentuk tes** : Essay Test

Petunjuk: berilah tanda checklist (✓) pada kolom V jika soal valid, VDR jika soal valid dengan revisi, TV jika soal tidak valid.

Instrumen Penelitian	Indikator komunikasi	No soal	Validasi		
			V	VDR	TV
<b>Tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa</b>	<b>Menjelaskan matematis</b>	<b>1a</b>	✓		
	Mampu menuliskan penjelasan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika	<b>2b</b>	✓		
		<b>2c</b>	✓		
	<b>Menggambar matematis</b>	<b>3a</b>	✓		
	Mampu melukiskan maupun membaca gambar, diagram, grafik, dan tabel	<b>3b</b>	✓		
		<b>3c</b>	✓		
	<b>Ekspresi matematis</b>	<b>1a</b>	✓		
	Mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan	<b>1b</b>	✓		
		<b>1c</b>	✓		

**Medan,  
Validator**

Nur 'Afifah, S.Pd, M.Pd  
NIP. 0128038502

**LEMBAR VALIDASI SOAL *POSTTEST***

**Mata pelajaran : Matematika**

**Satuan Pendidikan : SMA**

**Kelas/Semester : X/Ganjil**

**Materi : Logaritma**

**Bentuk tes : Essay Test**

Petunjuk: berilah tanda checklist (✓) pada kolom V jika soal valid, VDR jika soal valid dengan revisi, TV jika soal tidak valid.

Instrumen Penelitian	Indikator komunikasi	No soal	Validasi		
			V	VDR	TV
<b>Tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa</b>	<b>Menjelaskan matematis</b>	<b>2a</b>			
	Mampu menuliskan penjelasan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika	<b>2b</b>			
		<b>2c</b>			
	<b>Menggambar matematis</b>	<b>3a</b>			
	Mampu melukiskan maupun membaca gambar, diagram, grafik, dan tabel	<b>3b</b>			
		<b>3c</b>			
	<b>Ekspresi matematis</b>	<b>1a</b>			
	Mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan	<b>1b</b>			
		<b>1c</b>			

**Medan,  
Validator**

**Indra Maryanti, S.Pd, M.Si  
NIP.**

**TES AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
(POSTTEST)**

**Mata Pelajaran : Matematika**

**Kelas/Semester : X/Ganjil**

**Poko Bahasan : Logaritma**

**Waktu : 45 menit**

**Petunjuk Mengerjakan Soal**

5. Tuliskan nama dan kelas dengan lengkap pada lembar jawaban yang telah disediakan.
  6. Baca dan pahami soal dengan cermat dan teliti
  7. Kerjakan dahulu soal yang dianggap mudah
  8. Tidak diperbolehkan bekerja sama dan bekerjasama dengan teliti dan tenang
- 

**Soal**

4. Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma!
  - m  $3^2 = 9$
  - n  $7^{-2} = \frac{1}{49}$
  - o  $\sqrt{7} = 7^{\frac{1}{2}}$
  
5. Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan berikut ini!
  - m  $7 \log 7 = \dots$
  - n  $4 \log 8 + 4 \log 2 = \dots$
  - o  $3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9 = \dots$
  
6. Gambarkan grafik bilangan berikut ini!
  - m.  $f(x) = 2 \log x$

n.  $f(x) = 2 \log(x + 1)$

o.  $f(x) = 2 \log 2 x$

### ALTERNATIF PENYELESAIAN *POSTTEST*

3. Diketahui : \*  $3^2 = 9$

\*  $7^{-2} = \frac{1}{49}$

\*  $\sqrt{7} = 7^{\frac{1}{2}}$

Ditanya : Ubahlah bilangan berikut kedalam bentuk logaritma

Penyelesaian:

Permasalahan diatas dapat dirumuskan sebagai berikut:

terlebih dahulu kita mencari model matematika yang sesuai untuk merubah bilangan tersebut kebentuk logaritma

$$a^b = c \Rightarrow a \log c = b$$

Kemudian selesaikanlah permasalahan tersebut

❖  $3^2 = 9 \Rightarrow 3 \log 9 = 2$

❖  $7^{-2} = \frac{1}{49} \Rightarrow 7 \log \frac{1}{49} = -2$

❖  $\sqrt{7} = 7^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 7 \log \sqrt{7} = \frac{1}{2}$

4. Diketahui : \*  $7 \log 7$

\*  $4 \log 8 + 4 \log 2$

\*  $3 \log 2 . 2 \log 5 . 5 \log 9$

Ditanya : Jelaskanlah cara menghitung dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

❖  $7 \log 7$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log a = 1$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$a \log a = 1$$

$$7 \log 7 = 1$$

Maka,  $7 \log 7 = 1$

$$\diamond 4 \log 8 + 4 \log 2$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log b + a \log c = a \log bc$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$4 \log 8 + 4 \log 2 = 4 \log(8 \times 2)$$

$$= 4 \log 16$$

$$= 2$$

Maka,  $4 \log 8 = 2$

$$\diamond 3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9$$

- mencari model matematika yang sesuai dengan bilangan tersebut.

$$a \log b \cdot b \log c \cdot c \log d = a \log d$$

- Kemudian masukan nilai sesuai dengan model matematika

$$3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9 = 3 \log 9$$

$$= 2$$

Maka,  $3 \log 2 \cdot 2 \log 5 \cdot 5 \log 9 = 2$

5. Diketahui : \*  $f(x) = 2 \log x$

: \*  $f(x) = 2 \log(x + 1)$

\*  $f(x) = 2 \log 2x$

Ditanya : Gambarkanlah grafik dari bilangan tersebut

Penyelesaian :

$$\diamond f(x) = 2 \log x$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$* f(x) = 2 \log x$$

$$\text{untuk } x = \frac{1}{4}$$

$$f\left(\frac{1}{4}\right) = 2 \log \frac{1}{4}$$



$$f\left(\frac{1}{4}\right) = 2 \log 2^{-2}$$

$$f\left(\frac{1}{4}\right) = -2 \times 2 \log 2$$

$$y = -2$$

$$\text{Untuk } x = \frac{1}{2}$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = 2 \log \frac{1}{2}$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = 2 \log 2^{-1}$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = -1 \times 2 \log 2$$

$$y = -1$$

$$\text{Untuk } x = 1$$

$$f(1) = 2 \log 1$$

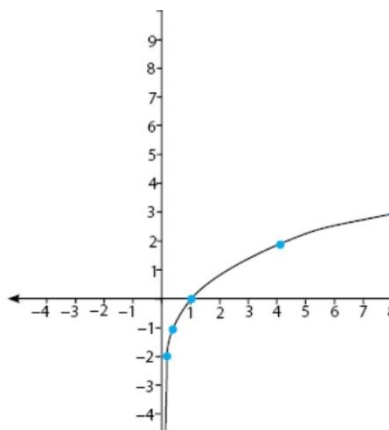
$$y = 0$$

$$\text{Untuk } x = 4$$

$$f(4) = 2 \log 4$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$* f(x) = 2 \log(x + 1)$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$f(x) = 2 \log(x + 1)$$

Untuk  $x = 0$

$$f(0) = 2 \log(0 + 1)$$

$$f(0) = 2 \log 1$$

$$y = 0$$

Untuk  $x = 1$

$$f(1) = 2 \log(1 + 1)$$

$$f(1) = 2 \log 2$$

$$y = 1$$

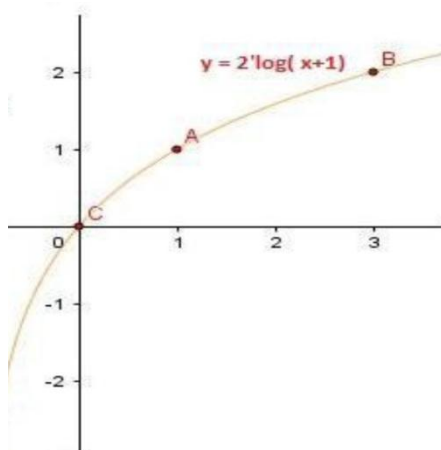
Untuk  $x = 3$

$$f(3) = 2 \log(3 + 1)$$

$$f(3) = 2 \log 4$$

$$y = 2$$

- Buatlah grafiknya



$$* f(x) = 2 \log 2x$$

- Selesaikan terlebih dahulu bilangan berikut

$$f(x) = 2 \log 2x$$

Untuk  $x = 0$

$$f(1) = 2 \log 2(1)$$

$$f(1) = 2 \log 2$$

$$y = 1$$

Untuk  $x = 2$

$$f(2) = 2 \log 2(2)$$

$$f(2) = 2 \log 4$$

$$y = 2$$

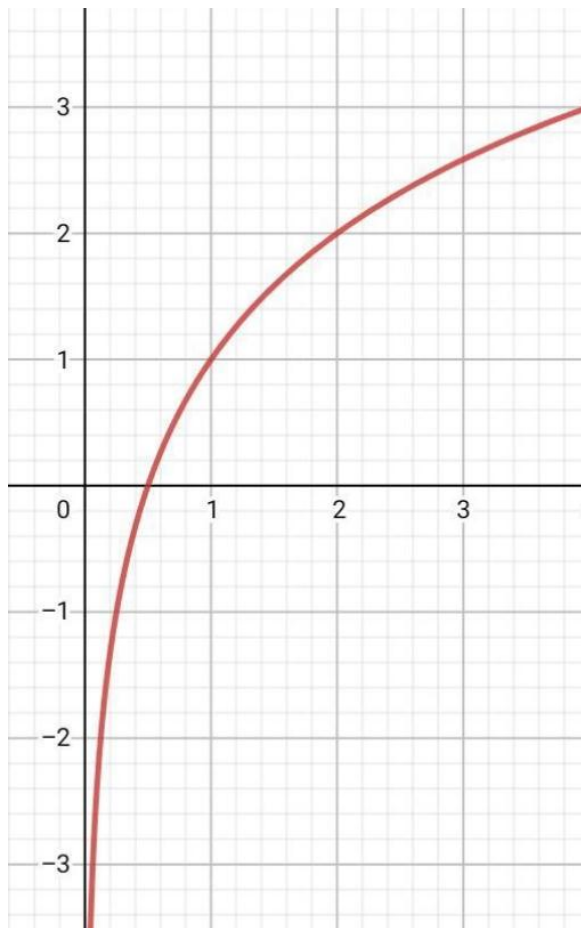
Untuk  $x = 3$

$$f(3) = 2 \log 2(3)$$

$$f(3) = 2 \log 6$$

$$y = 3$$

- Buatlah grafiknya



**HASIL *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN I**

<b>Data Pretest NHT</b>					
<b>Nama</b>	<b>Skor</b>			<b>Total Skor</b>	<b>Nilai</b>
	<b>Soal 1</b>	<b>Soal 2</b>	<b>Soal 3</b>		
<b>mhd abas</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>30,55556</b>
<b>fadhil</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>30,55556</b>
<b>najwa</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>30,55556</b>
<b>sinta</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>41,66667</b>
<b>farah</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>44,44444</b>
<b>sulaiman</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>47,22222</b>
<b>sabda</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>52,77778</b>
<b>suci</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>52,77778</b>
<b>khairil</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>55,55556</b>

**HASIL PRETEST KELAS EKSPERIMEN II**

<b>Data Pretest STAD</b>					
<b>Nama</b>	<b>Skor</b>			<b>Total Skor</b>	<b>Nilai</b>
	<b>Soal 1</b>	<b>Soal 2</b>	<b>Soal 3</b>		
<b>Tia</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>30,55555556</b>
<b>Kristian</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>36,11111111</b>
<b>Dibyو</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>36,11111111</b>
<b>Naswa</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>41,66666667</b>
<b>Undon</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>41,66666667</b>
<b>M. Iqbal</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>44,44444444</b>
<b>Indri</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>44,44444444</b>
<b>Aulia</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>47,22222222</b>
<b>Tasya</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>50</b>

**HASIL POSTTEST KELAS EKSPERIMEN I**

<b>Data Posttest NHT</b>					
<b>Nama</b>	<b>Skor</b>			<b>Total skor</b>	<b>Nilai</b>
	<b>Soal 1</b>	<b>soal 2</b>	<b>Soal 3</b>		
<b>mhd abas</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>77,77777778</b>
<b>fadhil</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>77,77777778</b>
<b>najwa</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>83,33333333</b>
<b>sinta</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>86,11111111</b>
<b>farah</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>86,11111111</b>
<b>sulaiman</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>91,66666667</b>
<b>sabda</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>91,66666667</b>
<b>suci</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>94,44444444</b>
<b>khairil</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>94,44444444</b>

**HASIL POSTTEST KELAS EKSPERIMEN II**

<b>Data Posttest STAD</b>					
<b>Nama</b>	<b>Skor</b>			<b>Total Skor</b>	<b>Nilai</b>
	<b>Soal 1</b>	<b>Soal 2</b>	<b>Soal 3</b>		
<b>tia</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>66,66666667</b>
<b>kristian</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>69,44444444</b>
<b>diby</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>69,44444444</b>
<b>naswa</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>75</b>
<b>undon</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>75</b>
<b>m. Iqbal</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>77,77777778</b>
<b>indri</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>83,33333333</b>
<b>aulia</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>91,66666667</b>
<b>tasya</b>				<b>34</b>	<b>94,44444444</b>

## Lampiran 21

**HASIL PRETEST KELAS EKSPERIMEN I**

<b>Data Pretest NHT</b>					
<b>Nama</b>	<b>Skor</b>			<b>Total Skor</b>	<b>Nilai</b>
	<b>Ekspresi</b>	<b>menjelaskan</b>	<b>Menggambar</b>		
<b>mhd abas</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>30,55556</b>
<b>fadhil</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>30,55556</b>
<b>najwa</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>30,55556</b>
<b>sinta</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>41,66667</b>
<b>farah</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>44,44444</b>
<b>sulaiman</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>47,22222</b>
<b>sabda</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>52,77778</b>
<b>suci</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>52,77778</b>
<b>khairil</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>55,55556</b>
<b>rata-rata</b>	<b>9,777778</b>	<b>3</b>	<b>2,666667</b>	<b>15,44444</b>	<b>42,90123</b>



## Lampiran 22

**HASIL PRETEST KELAS EKSPERIMEN II**

<b>Data Pretest STAD</b>					
<b>Nama</b>	<b>Skor</b>			<b>Total Skor</b>	<b>Nilai</b>
	<b>Ekspresi</b>	<b>Menjelaskan</b>	<b>Menggambar</b>		
<b>Tia</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>30,55555556</b>
<b>Kristian</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>36,11111111</b>
<b>Dibyoy</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>36,11111111</b>
<b>Naswa</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>41,66666667</b>
<b>Undon</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>41,66666667</b>
<b>M. Iqbal</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>44,44444444</b>
<b>Indri</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>44,44444444</b>
<b>Aulia</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>47,22222222</b>
<b>Tasya</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>50</b>
<b>rata rata</b>	<b>10</b>	<b>2,888888889</b>	<b>2,222222</b>	<b>14,8888889</b>	<b>41,35802469</b>

## Lampiran 23

**HASIL *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN I**

<b>Data Posttest NHT</b>					
<b>Nama</b>	<b>Skor</b>			<b>Total skor</b>	<b>Nilai</b>
	<b>Ekspresi</b>	<b>Menjelaskan</b>	<b>Menggambar</b>		
<b>mhd abas</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>77,77777778</b>
<b>fadhil</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>77,77777778</b>
<b>najwa</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>83,33333333</b>
<b>sinta</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>86,11111111</b>
<b>farah</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>86,11111111</b>
<b>sulaiman</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>91,66666667</b>
<b>sabda</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>91,66666667</b>
<b>suci</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>94,44444444</b>
<b>khairil</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>94,44444444</b>
<b>rata-rata</b>	<b>12</b>	<b>10,8888889</b>	<b>8</b>	<b>31,33333</b>	<b>87,03703704</b>

## Lampiran 24

**HASIL POSTTEST KELAS EKSPERIMEN II**

<b>Data Posttest STAD</b>					
<b>Nama</b>	<b>Skor</b>			<b>Total Skor</b>	<b>Nilai</b>
	<b>Ekspresi</b>	<b>menjelaskan</b>	<b>Menggambar</b>		
<b>tia</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>66,66666667</b>
<b>kristian</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>69,44444444</b>
<b>diby</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>69,44444444</b>
<b>naswa</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>75</b>
<b>undon</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>75</b>
<b>m. Iqbal</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>77,77777778</b>
<b>indri</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>83,33333333</b>
<b>aulia</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>91,66666667</b>
<b>tasya</b>				<b>34</b>	<b>94,44444444</b>
<b>rata- rata</b>	<b>12</b>	<b>8,625</b>	<b>6,75</b>	<b>28,11111</b>	<b>78,08641975</b>

**Perhitungan Rata-Rata, Varians dan Simpangan Baku *Pretes* Kelas  
Eksperimen I**

1. Rata-rata

Dari tabel nilai kelas eksperimen I maka hasil perhitungan diperoleh:

$$\sum X = 386,1111111 \text{ dengan } n = 9$$

$$\text{Maka } \bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{386,1111111}{9} = 42,90123457$$

2. Varians

Dari nilai yang sudah diperoleh  $\sum X = 386,1111111$  dan  $\sum X^2 = 17399,69136$

Maka ditentukan varians kelas eksperimen I

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{9(17399,69136) - 149081,7901}{9(8)}$$

$$S^2 = 104,3810014$$

3. Simpangan baku

$$S^2 = 104,3810014$$

$$S^2 = \sqrt{104,38100142}$$

$$S = 10,21670208$$

**Perhitungan Rata-Rata, Varians dan Simpangan Baku *Pretest* Kelas  
Eksperimen II**

1. Rata-rata

Dari tabel nilai kelas eksperimen I maka hasil perhitungan diperoleh:

$$\sum X = 372,2222222 \text{ dengan } n = 9$$

$$\text{Maka } \bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{372,2222222}{9} = 41,35802469$$

2. Varians

Dari nilai yang sudah diperoleh  $\sum X = 372,2222222$  dan  $\sum X^2 = 15694,44444$

Maka ditentukan varians kelas eksperimen I

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{9(15694,44444) - (372,2222222)^2}{9(8)}$$

$$S^2 = 37,50857339$$

3. Simpangan baku

$$S^2 = 37,50857339$$

$$S = \sqrt{37,508573392}$$

$$S = 6,124424331$$

**Perhitungan Rata-Rata, Varians dan Simpangan Baku *Posttest* Kelas  
Eksperimen I**

1. Rata-rata

Dari tabel nilai kelas eksperimen I maka hasil perhitungan diperoleh:

$$\sum X = 783,3333333 \text{ dengan } n = 9$$

$$\text{Maka } \bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{783,3333333}{9} = 87,03703704$$

2. Varians

Dari nilai yang sudah diperoleh  $\sum X = 783,3333333$  dan  $\sum X^2 = 68158,51852$

Maka ditentukan varians kelas eksperimen I

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{9(68158,51852) - (613611,1111)}{9(8)}$$

$$S^2 = 42,43827161$$

3. Simpangan baku

$$S^2 = 42,43827161$$

$$S^2 = \sqrt{42,43827161}$$

$$S = 6,514466333$$

**Perhitungan Rata-Rata, Varians dan Simpangan Baku *Posttest* Kelas  
Eksperimen II**

1. Rata-rata

Dari tabel nilai kelas eksperimen I maka hasil perhitungan diperoleh:

$$\sum X = 702,7777778 \text{ dengan } n = 9$$

$$\text{Maka } \bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{702,7777778}{9} = 78,08641975$$

2. Varians

Dari nilai yang sudah diperoleh  $\sum X = 702,7777778$  dan  $\sum X^2 = 55655,8642$

Maka ditentukan varians kelas eksperimen I

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{9(55655,8642) - (493896,6049)}{9(8)}$$

$$S^2 = 97,3079561$$

3. Simpangan baku

$$S^2 = 97,3079561$$

$$S^2 = \sqrt{97,3079561}$$

$$S = 9,86447952$$

### UJI NORMALITAS KELAS EKSPERIMEN I

Untuk menguji apakah populasi berdistribusi normal atau tidak digunakan uji normalitas liliefors. Langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mencari bilangan baku

$$\text{Dengan rumus: } Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

$\bar{X}$  = Rata-rata sampel

S = Simpangan baku/Standar Deviasi

- b. Menghitung peluang  $F_{z_i} = P(Z \leq Z_i)$  dengan menggunakan daftar distribusi normal baku.
- c. Selanjutnya menghitung proporsi  $S_{z_i}$  dengan rumus :

$$S_{z_i} = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \leq Z_i}{n}$$

- d. Menghitung selisih  $F(z_i) - S(z_i)$  kemudian dibentuk harga mutlak
- e. Menentukan harga terbesar dari selisih harga mutlak  $F(z_i) - S(z_i)$  sebagai  $L_0$ . Untuk menerima dan menolak distribusi normal data penelitian dapat dibandingkan nilai  $L_0$  dengan nilai kritis L uji liliefors dengan taraf signifikan 0.05 dengan kriteria pengujian:
- Jika  $L_0 < L_{\text{tabel}}$  maka populasi berdistribusi normal
  - Jika  $L_0 \geq L_{\text{tabel}}$  maka populasi tidak berdistribusi normal

#### 1. Uji normalitas *pretest* kelas eksperimen I

uji normalitas						
no	nama	xi	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	mhd abas	30,55555556	-1,208382012	0,113450178	0,333333333	0,219883155
2	fadhil	30,55555556	-1,208382012	0,113450178	0,333333333	0,219883155
3	najwa	30,55555556	-1,208382012	0,113450178	0,333333333	0,219883155
4	sinta	41,66666667	-0,120838201	0,451909596	0,444444444	0,007465151
5	farah	44,44444444	0,151047751	0,560030976	0,555555556	0,004475421
6	sulaiman	47,22222222	0,422933704	0,663828184	0,666666667	0,002838482
7	sabda	52,77777778	0,966705609	0,833154389	0,888888889	0,0557345
8	suci	52,77777778	0,966705609	0,833154389	0,888888889	0,0557345
9	khairil	55,55555556	1,238591562	0,892251603	1	0,107748397
rata - rata	42,90123457					
standar deviasi	10,21670208					
nilai	0,219883155					



maksimal						
L hitung	0,219883155					
L tabel	0,271					
<b>L hitung &lt; L tabel maka distribusi normal</b>						

Dari tabel diatas diperoleh  $L_{hitung} = 0,219883155$  dari daftar uji liliefors untuk  $n = 9$  dan  $\alpha = 0,05$  diperoleh  $L_{tabel} (0,271)$  sehingga  $L_{hitung} (0,219883155) < L_{tabel} (0,271)$ , maka dapat dinyatakan bahwa data populasi *Pretest* kelas eksperimen II berdistribusi normal.

## 2. Uji normalitas *Posttest* kelas eksperimen I

uji normalitas						
no	nama	xi	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	mhd abas	77,77777778	1,421338109	0,077609245	0,222222222	0,144612977
2	fadhil	77,77777778	1,421338109	0,077609245	0,222222222	0,144612977
3	najwa	83,33333333	0,568535244	0,284835791	0,333333333	0,048497543
4	sinta	86,11111111	0,142133811	0,443487156	0,555555556	0,1120684
5	farah	86,11111111	0,142133811	0,443487156	0,555555556	0,1120684
6	sulaiman	91,66666667	0,710669055	0,76135533	0,777777778	0,016422448
7	sabda	91,66666667	0,710669055	0,76135533	0,777777778	0,016422448
8	suci	94,44444444	1,137070487	0,87224559	1	0,12775441
9	khairil	94,44444444	1,137070487	0,87224559	1	0,12775441
rata - rata	87,03703704					
standar deviasi	6,514466333					
nilai maksimal	0,144612977					
L hitung	0,144612977					
L tabel	0,271					
<b>L hitung &lt; L tabel maka distribusi normal</b>						

Dari tabel diatas diperoleh  $L_{hitung} = 0,144612977$  dari daftar uji liliefors untuk  $n = 9$  dan  $\alpha = 0,05$  diperoleh  $L_{tabel} (0,271)$  sehingga  $L_{hitung} (0,14461297) < L_{tabel} (0,271)$ , maka dapat dinyatakan bahwa data populasi *Posttest* kelas eksperimen II berdistribusi normal

## UJI NORMALITAS KELAS EKSPERIMEN II

Untuk menguji apakah populasi berdistribusi normal atau tidak digunakan uji normalitas liliefors. Langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mencari bilangan baku

$$\text{Dengan rumus: } Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

$\bar{X}$  = Rata-rata sampel

S = Simpangan baku/Standar Deviasi

- b. Menghitung peluang  $F_{z_i} = P(Z \leq Z_i)$  dengan menggunakan daftar distribusi normal baku.
- c. Selanjutnya menghitung proporsi  $S_{z_i}$  dengan rumus :

$$S_{z_i} = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \leq Z_i}{n}$$

- d. Menghitung selisih  $F(z_i) - S(z_i)$  kemudian dibentuk harga mutlak
- e. Menentukan harga terbesar dari selisih harga mutlak  $F(z_i) - S(z_i)$  sebagai  $L_0$ . Untuk menerima dan menolak distribusi normal data penelitian dapat dibandingkan nilai  $L_0$  dengan nilai kritis L uji liliefors dengan taraf signifikan 0.05 dengan kriteria pengujian:
- Jika  $L_0 < L_{\text{tabel}}$  maka populasi berdistribusi normal
  - Jika  $L_0 \geq L_{\text{tabel}}$  maka populasi tidak berdistribusi normal

### 3. Uji normalitas *pretest* kelas eksperimen II

uji normalitas						
no	nama	xi	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	tia	30,55555556	1,763834207	0,038879948	0,111111111	0,072231163
2	kristian	36,11111111	0,856719472	0,19579997	0,333333333	0,137533364
3	diby	36,11111111	0,856719472	0,19579997	0,333333333	0,137533364
4	naswa	41,66666667	0,050395263	0,520096294	0,555555556	0,035459261
5	ade	41,66666667	0,050395263	0,520096294	0,555555556	0,035459261
6	m. Iqbal	44,44444444	0,503952631	0,692852668	0,777777778	0,08492511
7	indri	44,44444444	0,503952631	0,692852668	0,777777778	0,08492511
8	aulia	47,22222222	0,957509998	0,830845049	0,888888889	0,05804384
9	tasya	50	1,411067366	0,920887624	1	0,079112376
rata - rata	41,35802469					
standar	6,124424331					

deviasi						
nilai maksimal	0,137533364					
L hitung	0,137533364					
L tabel	0,271					
<b>L hitung &lt; L tabel maka distribusi normal</b>						

Dari tabel diatas diperoleh  $L_{hitung} = 0,137533364$  dari daftar uji liliefors untuk  $n = 9$  dan  $\alpha = 0,05$  diperoleh  $L_{tabel} (0,271)$  sehingga  $L_{hitung} (0,137533364) < L_{tabel} (0,271)$ , maka dapat dinyatakan bahwa data populasi *Pretest* kelas eksperimen I berdistribusi normal.

#### 4. Uji normalitas *Posttest* kelas eksperimen II

uji normalitas						
no	nama	xi	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	tia	66,66666667	-1,157664028	0,123500585	0,111111111	0,012389474
2	kristian	69,44444444	-0,876070075	0,19049597	0,333333333	0,142837363
3	diby	69,44444444	-0,876070075	0,19049597	0,333333333	0,142837363
4	naswa	75	-0,31288217	0,377185092	0,555555556	0,178370463
5	ade	75	-0,31288217	0,377185092	0,555555556	0,178370463
6	m. Iqbal	77,77777778	-0,031288217	0,487519844	0,666666667	0,179146823
7	indri	83,33333333	0,531899688	0,702602263	0,777777778	0,075175514
8	aulia	91,66666667	1,376681546	0,915694637	0,888888889	0,026805748
9	tasya	94,44444444	1,658275499	0,951369064	1	0,048630936
rata - rata	78,0864198					
standar deviasi	9,86447952					
nilai maksimal	0,17914682					
L hitung	0,17914682					
L tabel	0,271					
<b>L hitung &lt; L tabel maka distribusi normal</b>						

Dari tabel diatas diperoleh  $L_{hitung} = 0,17914682$  dari daftar uji liliefors untuk  $n = 9$  dan  $\alpha = 0,05$  diperoleh  $L_{tabel} (0,271)$  sehingga  $L_{hitung} (0,17914682) < L_{tabel} (0,271)$ , maka dapat dinyatakan bahwa data populasi *Posttest* kelas eksperimen I berdistribusi normal.

### UJI HOMOGENITAS *PRETEST*

Untuk mengetahui apakah varians populasi mempunyai varians yang sama atau homogen digunakan uji homogenitas menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

- Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima
- Jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak

Dimana  $F_{\alpha(v_1, v_2)}$  didapat dari daftar distribusi F dengan peluang  $\alpha$ , sedangkan derajat kebebasan  $v_1$  dan  $v_2$  masing-masing sesuai dengan dk pembilang =  $(n_1 - 1)$  dan dk penyebut =  $(n_2 - 1)$  pembilang dan taraf nyata  $\alpha = 0,05$

Maka untuk menentukan nilai F hitung :

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{104,3810014}{37,50857339}$$

$$F_{hitung} = 2,782857143$$

Sehingga diperoleh  $F_{hitung} = 2,782857143$ . Selanjutnya akan ditentukan nilai  $F_{tabel} = 3,44$ . Dengan dk pembilang = 8, dk penyebut = 8 dan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Karena  $F_{hitung}(2,782857143) < F_{tabel}(3,44)$  maka kedua sampel berasal dari populasi yang homogen.

### UJI HOMOGENITAS *POSTEST*

Untuk mengetahui apakah varians populasi mempunyai varians yang sama atau homogen digunakan uji homogenitas menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

- Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima
- Jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak

Dimana  $F_{\alpha(v_1, v_2)}$  didapat dari daftar distribusi F dengan peluang  $\alpha$ , sedangkan derajat kebebasan  $v_1$  dan  $v_2$  masing-masing sesuai dengan dk pembilang =  $(n_1 - 1)$  dan dk penyebut =  $(n_2 - 1)$  pembilang dan taraf nyata  $\alpha = 0,05$

Maka untuk menentukan nilai F hitung :

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{97,3079561}{42,43827161}$$

$$F_{hitung} = 0,436123348$$

Sehingga diperoleh  $F_{hitung} = 0,436123348$ . Selanjutnya akan ditentukan nilai  $F_{tabel} = 3,44$ . Dengan dk pembilang = 8 , dk penyebut = 8 dan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Karena  $F_{hitung}(0,436123348) < F_{tabel}(3,44)$  maka kedua sampel berasal dari populasi yang homogen.

### Lampiran 33

#### UJI HIPOTESIS *PRETEST*

Pengujian hipotesis dimaksudkan untuk mengetahui bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II di kelas X SMA PAB 6 Helvetia..

Kriteria pengujian adalah : terima  $H_0$  jika  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$  dengan  $dk = (n_1+n_2-2)$  dengan peluang  $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$  dan taraf nyata  $\alpha = 0,05$  maka  $t_{tabel} = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)dk}$ . Untuk harga-harga lainnya,  $H_0$  ditolak atau terima  $H_a$ .

Dari data diperoleh

$$n_1 = 9$$

$$n_2 = 9$$

$$S_1^2 = 104,3810014$$

$$S_2^2 = 37,50857339$$

$$\bar{x}_1 = 42,90123457$$

$$\bar{x}_2 = 41,35802469$$

Simpangan baku gabungan dicari dengan rumus:

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

$$S^2 = \frac{(9 - 1)104,3810014 + (9 - 1) 37,50857339}{9 + 9 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(8)104,3810014 + (8)37,50857339}{16}$$

$$S^2 = \frac{8350480112 + 300,06858712}{16}$$

$$S^2 = \frac{1.135,11659832}{16}$$

$$S^2 = 70,94787395$$

$$S = 8,4228728706$$

Karena data dari kedua kelompok homogen maka untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{42,90123457 - 41,35802469}{8,4428728706 \sqrt{\frac{1}{9} + \frac{1}{9}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{1,54320988}{3,9705803492}$$

$$t_{hitung} = 0,38861038$$

Selanjutnya mencari nilai  $t_{tabel}$ , nilai  $t_{tabel}$  dengan  $dk= 16$  adalah 2,21

Dari perhitungan diperoleh  $t_{hitung} = 0,38861038$ . Berdasarkan kriteria terima  $H_0$  jika  $-t_{tabel} (-2,21) \leq t_{hitung} (0,38861038) \leq t_{tabel} (2,21)$  (memenuhi) sehingga  $H_0$  diterima ini berarti tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II di kelas X SMA PAB 6 Helvetia.

### Lampiran 34

#### UJI HIPOTESIS *POSTTEST*

Pengujian hipotesis dimaksudkan untuk mengetahui bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* di kelas X SMA PAB 6 Helvetia

Kriteria pengujian adalah : terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  dengan  $dk = (n_1+n_2-2)$  dengan peluang  $(1 - \alpha)$  dan taraf nyata  $\alpha = 0,05$  maka  $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)dk}$ . Untuk harga-harga lainnya,  $H_0$  ditolak atau terima  $H_a$ .

Dari data diperoleh

$$n_1 = 9$$

$$n_2 = 9$$

$$S_1^2 = 42,43827161$$

$$S_2^2 = 97,3079561$$

$$\bar{x}_1 = 87,03703704$$

$$\bar{x}_2 = 78,08641975$$

Simpangan baku gabungan dicari dengan rumus:

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

$$S^2 = \frac{(9 - 1)42,43827161 + (9 - 1) 97,3079561}{9 + 9 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(8)42,43827161 + (8) 97,3079561}{16}$$

$$S^2 = \frac{339,50617288 + 778,4636488}{16}$$

$$S^2 = \frac{1.117,96982168}{16}$$

$$S^2 = 69,873113855$$

$$S = 8,3590139284$$



Karena data dari kedua kelompok homogen maka untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{87,03703704 - 78,08641975}{8,3590139284 \sqrt{\frac{1}{9} + \frac{1}{9}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{8,95061729}{3,9404769552}$$

$$t_{hitung} = 2,2714553065$$

Dari perhitungan diperoleh  $t_{hitung} = 2,2714553065$ . Berdasarkan kriteria terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} (2,2714553065) \leq t_{tabel} (2,21)$  (tidak memenuhi) sehingga  $H_a$  diterima ini berarti kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student teams achievement division* di kelas X SMA PAB 6 Helvetia.



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
JL. KaptenMughtarBashri No. 3 Medan 20238Telp. (061) 6619056  
Website. <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: [fkip@umsu.ac.id](mailto:fkip@umsu.ac.id)

**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL**  
**PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

Pada hari Sabtu Tanggal 19 Juni 2021 di selenggarakan seminar prodi Pendidikan Matematika menerangkan bahwa :

Nama Lengkap : Dwi Andhika Riandi  
NPM : 1702030024  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Proposal : Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Tipe Student Teams Achievement Division Dan Tipe Numbered Head Together Di SMA PAB 6 Heletia

Revisi/Perbaikan

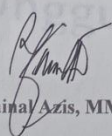
No	Uraian/Sarana Perbaikan
1	Latar Belakang masalah Merude Penelitian,

Medan, Juni 2021

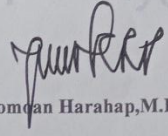
Proposal dinyatakan syah dan memenuhi syarat untuk di lanjutkan ke skripsi.

Diketahui

Ketua Program Studi

  
Dr. Zainal Azis, MM, M.Si

Pembahas

  
Tua Haloman Harahap, M.Pd





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. 061-6622400 Ext. 22, 23, 30  
Website : <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail : [fkip@umsu.ac.id](mailto:fkip@umsu.ac.id)

Form : K-1

Kepada Yth: Bapak Ketua & Sekretaris  
Program Studi Pendidikan Matematika  
FKIP UMSU

Perihal: **PERMOHONAN PERSETUJUAN JUDUL SKRIPSI**

Dengan hormat yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dwi Andhika Riandi  
NPM : 1702030024  
Prog. Studi : Pendidikan Matematika  
Kredit Kumulatif : 137 SKS

IPK = 3,51

Persetujuan Ket/Sekret. Prog. Studi	Judul yang Diajukan	Disahkan Oleh Dekan Fakultas
1/4-21 	Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Tipe Student Teams Achievement Division Dan Tipe Numbered Head Together Di SMA PAB 6 Helvetia	
	Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Model Pembelajaran Tipe Group Investigation Di SMA PAB 6 Helvetia	
	Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Tipe TGT Dengan STAD Di SMA PAB 6 Helvetia	

Demikianlah permohonan ini saya sampaikan untuk dapat pemeriksaan dan persetujuan serta pengesahan, atas kesediaan Bapak saya ucapkan terima kasih.

Medan, 01 April 2021  
Hormat Pemohon,

(Dwi Andhika Riandi)

Keterangan:

Dibuat rangkap 3 : - Untuk Dekan Fakultas  
- Untuk Ketua/Sekretaris Program Studi  
- Untuk Mahasiswa yang bersangkutan

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
Jln. Mukthar Basri BA No. 3 Telp. 6622400 Medan 20217 Form : K3

Nomor : 988/II.3/UMSU-02/F/2021  
Lamp : ---  
Hal : Pengesahan Proyek Proposal  
Dan Dosen Pembimbing

Bismillahirrahmanirrahim  
Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara menetapkan Perpanjangan proposal/risalah/makalah/skripsi dan dosen pembimbing bagi mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : **Dwi Andhika Riandi**  
N P M : 1702030024  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Penelitian : **Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Tipe Student Teams Achievement Division Dan Tipe Numbered Head Together Di SMA PAB 6 Helvetia.**

Pembimbing : **Dr. Zainal Azis, MM., MSi.**

Dengan demikian mahasiswa tersebut di atas diizinkan menulis proposal/risalah/makalah/skripsi dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Penulis berpedoman kepada ketentuan yang telah ditetapkan oleh Dekan
2. Proyek proposal/risalah/makalah/skripsi dinyatakan **BATAL** apabila tidak selesai pada waktu yang telah ditentukan.
3. Masa aluwarsa tanggal : **19 April 2022**

Medan, 7 Ramadhan 1442 H  
19 April 2021 M

Wassalam  
Dekan



  
**Prof. Dr. H. E. M. Nasution, M.Pd.**  
NIDN 0115057302

Dibuat rangkap 5 (lima) :  
1. Fakultas (Dekan)  
2. Ketua Program Studi  
3. Pembimbing Materi dan Teknis  
4. Pembimbing Riset  
5. Mahasiswa yang bersangkutan :

**WAJIB MENGIKUTISEMINAR**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6619056 Medan 20238  
Website : <http://www.fkip.umstu.ac.id> E-mail : [fkip@umstu.ac.id](mailto:fkip@umstu.ac.id)

Form : K-2

Kepada Yth : Bapak Ketua & Sekretaris  
Program Studi Pendidikan Matematika  
FKIP UMSU

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Dwi Andhika Riandi  
NPM : 1702030024  
Program Studi : Pendidikan Matematika

Mengajukan permohonan persetujuan proyek proposal/risalah/makalah/skripsi sebagai tercantum di bawah ini dengan judul sebagai berikut :

Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Tipe Student Teams Achievement Division Dan Tipe Numbered Head Together Di SMA PAB 6 Helvetia

Sekaligus saya mengusulkan/menyujuk Bapak/Ibu :

1. Dr. Zainal Aziz. M.Si.,M.M

Sebagai Dosen Pembimbing Proposal/Risalah/Makalah/Skripsi saya.

Demikianlah permohonan ini saya sampaikan untuk dapat pengurusan selanjutnya. Akhirnya atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu saya ucapkan terima kasih.

Medan, 01 April 2021  
Hormat Pemohon,

(Dwi Andhika Riandi)

Keterangan :

Dibuat rangkap 3 : - Untuk Dekan/Fakultas.  
- Untuk Ketua/Sekretaris Prodi  
- Untuk Mahasiswa yang bersangkutan



PERKUMPULAN AMAL BAKTI (PAB)  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS**  
**SMA PAB-6 HELVETIA**  
 STATUS : TERAKREDITASI "A"

DS 3007010034  
 SS 304070103050  
 PSN 10214147

IZIN : 421.5/951/DIS PM PTSP/6/VII/2019  
 TANGGAL : 15 Juli 2019

Alamat : Jln. Veteran Psr.IV Helvetia Kec. Lab. Deli-Kab. Deli Serdang Telp. K.Pos. 20373

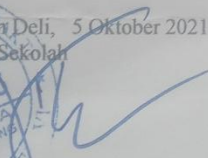
**SURAT KETERANGAN**  
 NOMOR : A.6 / SKR - 062 / PAB / X / 2021

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) PAB 6 Helvetia Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : DWI ANDHIKA RIANDI  
 NIM : 1702030024  
 Program Studi : S-1 Pendidikan Matematika

Benar nama tersebut diatas telah melakukan penelitian di SMA PAB 6 Helvetia, untuk melengkapi data penyusunan skripsi yang berjudul "*Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Yang Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Tipe Student Teams Achievement Division dan Tipe Numbered Head Together Di SMA PAB 6 Helvetia*"

Demikian Surat Keterangan ini diperbuat , untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, dan yang berkepentingan maklum.

Labuhan Deli, 5 Oktober 2021  
 Kepala Sekolah  
  
**ROSWIRMAN, S.Pd., M.Si.**

## **RIWAYAT HIDUP**

Dwi Andhika Riandi dilahirkan di Medan 23 Maret 1999. Dibesarkan oleh ayahanda tercinta bernama Samsiadi dan ibunda tercinta bernama Sumarni. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, dan merupakan saudara kandung dari Andikha Prayogi dan Rizky Andini Aulia. Pada tahun 2005, penulis masuk SD Negeri 104200 lalu pindah ke SD Karya Bhakti pada tahun 2006 dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun 2011, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Karya Bhakti, dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014, penulis melanjutkan pendidikan di SMA PAB 6 Helvetia dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2014, penulis diterima di Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara..