

PENERAPAN MODEL KOOPERATIF TIPE *NUMBERED HEADS TOGETHER (NHT)* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA / MA

SKRIPSI

Diajukan oleh

MENNA SUHISFA

NIM. 150205017

Prodi Pendidikan Matematika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM – BANDA ACEH
2020 M / 1441 H**

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERETIF TIPE
NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) TERHADAP KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA / MA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

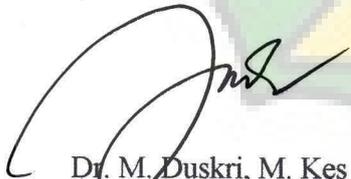
Oleh:

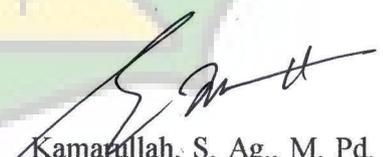
MENNA SUHISFA
NIM. 150205017
Prodi Pendidikan Matematika

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. M. Duskri, M. Kes
NIP. 197009291994021001


Kamarullah, S. Ag., M. Pd.
NIP. 197606222000121002

PENERAPAN MODEL KOOPERATIF TIPE *NUMBERED HEADS TOGETHER* (NHT) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA / MA

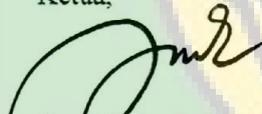
SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

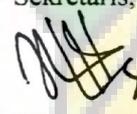
Pada Hari/Tanggal : Selasa, 11 Agustus 2020 M
21 Dzulhijjah 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

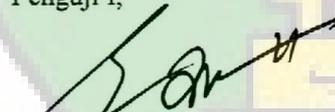
Ketua,


Dr. M. Duskri, M.Kes.
NIP. 197009291994021001

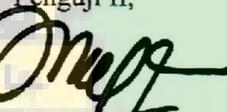
Sekretaris,


Khusnul Safrina, M. Pd.

Penguji I,


Kamarullah, S.Ag., M.Pd.
NIP. 197606222000121002

Penguji II,


Dr. Zulfahri, M.Pd.
NIP. 197311102005011007

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP. 195903091989031001



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Menna Suhisfa

NIM : 150205017

Prodi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Penerapan Model Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* (NHT) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 11 Agustus 2020

Yang Menyatakan,




Menna Suhisfa
NIM.150205017

ABSTAK

Nama : Menna Suhisfa
NIM : 150205017
Fakultas/ Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika
Judul : Peran Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA/MA
Pembimbing I : Dr. M. Duskri, M. Kes.
Pembimbing II : Kamarullah, S. Ag, M. Pd.
Kata Kunci : Model *Numbered Head Together* (NHT), Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis merupakan suatu cara siswa untuk mengungkapkan ide-ide matematis mereka baik secara lisan, tulisan, gambar diagram mengungkapkan benda, menyajikan dalam bentuk aljabar, atau menggunakan simbol matematika. Komunikasi matematis adalah suatu peristiwa dialog atau saling berhubungan yang terjadi di lingkungan kelas, di mana terjadi pengalihan pesan, dan pesan tersebut berisi tentang materi matematika yang dipelajari siswa. Dari hasil tes kemampuan awal diperoleh rata-rata persentase skor awal kemampuan komunikasi matematis siswa pada indikator menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari kedalam ide matematika memperoleh persentase sebanyak 36,32% sedangkan indikator menjelaskan ide matematika memperoleh persentase sebanyak 29,87%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih kurang. Salah satu model pembelajaran yang diduga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT). Model *Numbered Head Together* (NHT) memiliki empat tahapan meliputi: *Numbering*, *Questioning*, *Head Together*, dan *Answering*. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah: (1) Bagaimanakah kemampuan komunikasi matematis setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) pada siswa kelas X MAN? (2) Apakah kemampuan komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) lebih baik dari pada komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional pada siswa kelas X MAN? Rancangan penelitian bersifat *eksperimen* dengan desain *pretest posttest group design*. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *random sampling*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MAN Aceh Barat Daya. Pada penelitian ini sampelnya terdiri dari dua kelas yaitu kelas kelas X IS-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IS-2 sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan tes kemampuan komunikasi matematis. diperoleh bahwa Berikut ini adalah persentase kemampuan komunikasi matematis siswa untuk setiap indikator: indikator menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika untuk kelas eksperimen diperoleh sebesar 96% dan untuk kelas kontrol diperoleh informasi 88%. Untuk indikator menjelaskan ide dan model matematika untuk kelas eksperimen diperoleh sebesar 83% dan untuk kelas kontrol diperoleh informasi 74%. Untuk indikator menjelaskan matematika yang telah di pelajari untuk kelas eksperimen diperoleh sebesar 96% dan untuk kelas kontrol diperoleh informasi 69%. jadi untuk setiap persentase indikator kemampuan komunikasi matematis lebih tinggi kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol dan hasil penelitian berdasarkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,02 > 1,67$ maka H_0 di tolak dan H_1 yang di terima dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model kooperatif tipe NHT lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, dzat yang memiliki segala keagungan, kemuliaan, dan kesempurnaan. Berkat limpahan Taufiq, Hidayah dan Rahmadnya, sehingga penulis diberikan kemudahan dan kelapangan hati dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penerapan Model Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together (NHT)* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA / MA”**. Shalawat beriringan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta orang-orang yang berjalan dan mengikuti jejak langkahnya hingga hari kiamat kelak.

Penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat guna memperoleh sarjana pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga kekurangan tersebut tidak terjadi lagi dan dapat memperbaiki kualitas penulisan di masa yang akan datang.

Dari penulisan skripsi ini tidak semata-mata hasil jerih payah penulis sendiri, melainkan banyak pihak yang membantu baik moril maupun spiritual. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dekan, Wakil Dekan beserta stafnya yang telah ikut membantu kelancaran penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes. selaku ketua Prodi Pendidikan Matematika dan juga selaku pembimbing 1, Sekretaris Prodi Pendidikan Matematika beserta seluruh stafnya, dan para dosen yang senantiasa memberi ilmu kepada penulis.
3. Bapak Kamarullah, S.Ag, M.Pd selaku pembimbing 2 yang senantiasa berkenan memberikan sumbangsih pikiran, serta waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Lasmi Nurdin, S.Si, M.Pd. Bapak Muhammad Yani, M.Pd. selaku validator instrumen.
5. Kepala Sekolah MAN Aceh Barat Daya, dewan guru, karyawan serta siswa-siswi MAN Aceh Barat Daya yang telah membantu dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian pada sekolah tersebut.
6. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Ibunda yang telah membesarkan, mendidik, membina, menjaga mena dengan penuh kasih sayang dan senantiasa memanjatkan do'a-do'anya untuk penulis serta selalu mendukung penulis baik secara material maupun moril sehingga terselesaikanlah sebuah karya ilmiah ini.
7. Terima kasih kepada teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang dengan tulusnya telah membantu penulis baik saat penelitian maupun dalam menyelesaikan skripsi ini baik langsung maupun tidak langsung.

Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, penulis sendiri serta bagi pengemban ilmu pengetahuan, merupakan suatu kebahagiaan dan kebanggaan manakala karya sederhana ini dapat berguna bagi pihak yang berkepentingan. Semoga Allah SWT meridhai penulisan karya sederhana ini dan senantiasa memberikan rahmat, perlindungan serta ridha-nya kepada kita semua. Amin yaa rabbal'alam.

Banda Aceh, 11 Agustus 2020
Penulis,

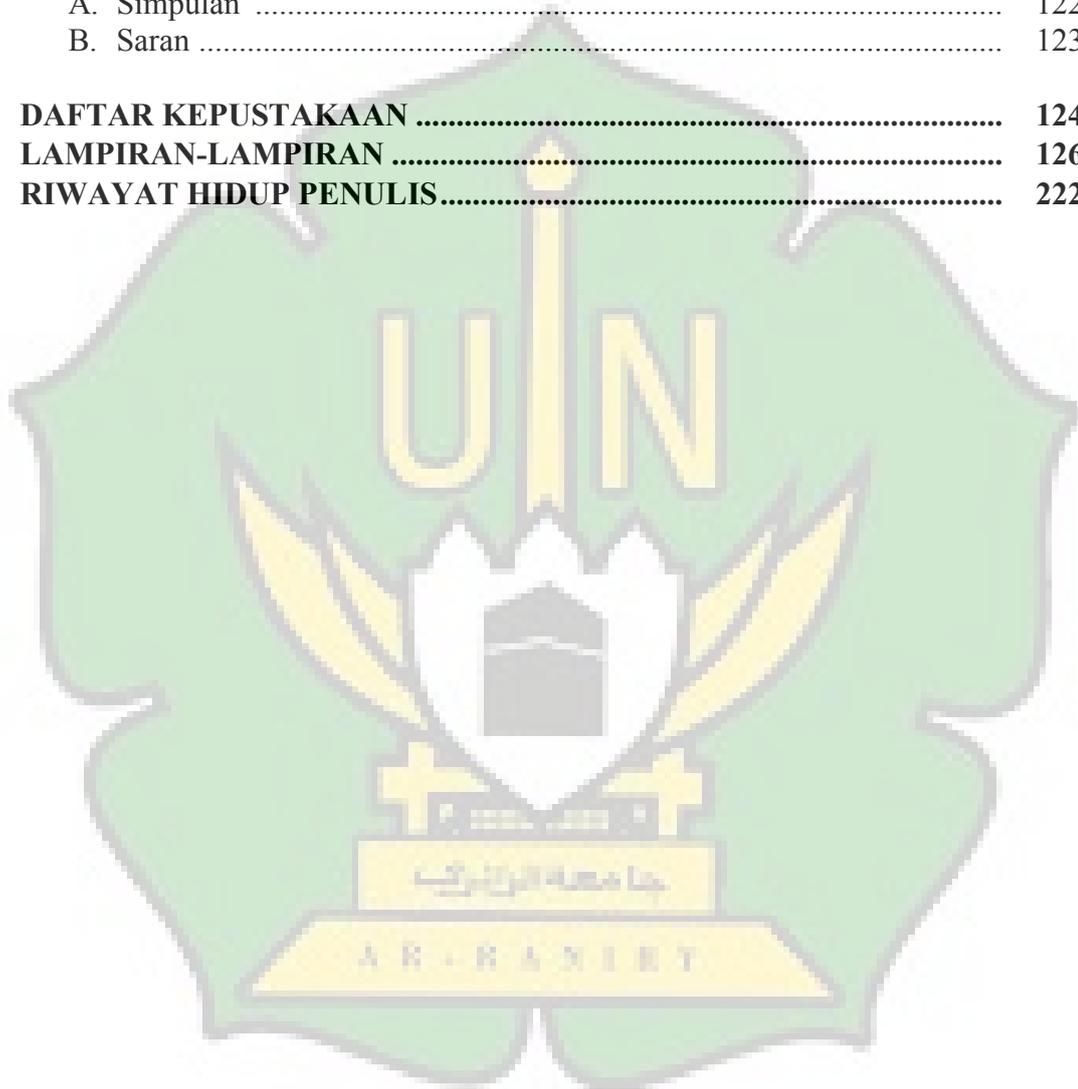
Menna Suhisfa



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSR TAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	11
E. Definisi Operasional	11
BAB II LANDASAN TEORI	14
A. Karakteristik Matematika	14
B. Tujuan Pembelajaran Matematika	17
C. Kemampuan Komunikasi Matematis	19
D. Model Kooperatif Tipe <i>Numbered Head Together</i> (NHT)	26
E. Hubungan antara Komunikasi Matematis dengan Model NHT	33
F. Pembelajaran Konvensional	36
G. Materi Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku	37
H. Penelitian yang Relevan	46
I. Hipotesis	47
BAB III METODE PENELITIAN	47
A. Rancangan Penelitian	47
B. Populasi dan Sampel Penelitian	48
C. Instrumen Pengumpulan Data	48
D. Teknik Pengumpulan Data	51
E. Uji Validasi dan Uji Reliabilitas Instrumen	52
F. Teknik Analisis Data	54

BAB IV PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	63
A. Hasil Penelitian	63
B. Pembahasan	129
BAB V PENUTUP	122
A. Simpulan	122
B. Saran	123
DAFTAR KEPUSTAKAAN	124
LAMPIRAN-LAMPIRAN	126
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	222



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 : Katagori Kemampuan Komunikasi Matemais	26
Tabel 2.1 : Langkah - Langkah Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT	30
Tabel 3.1 : Rancangan Penelitian.....	48
Tabel 3.2 : Rubrik Pengskoran Kemampuan Komunikasi Matematis	51
Tabel 3.3 : Kriteria Nilai N-Gain.....	57
Tabel 4.1 : Jadwal Kegiatan Penelitian.....	63
Tabel 4.2 : Analisis Soal Untuk Perhitungan Validasi <i>Pre-test</i>	64
Tabel 4.3 : Persiapan Untuk Menghitung Validasi Soal Nomor 1	65
Tabel 4.4 : Persiapan Untuk Menghitung Validasi Soal Nomor 2	66
Tabel 4.5 : Analisis Uji Reliabilitas <i>Pre-test</i>	68
Tabel 4.6 : Analisis Uji Validasi <i>Post-test</i>	71
Tabel 4.7 : Persiapan Untuk Menghitung Validasi Soal Nomor 1	72
Tabel 4.8 : Persiapan Untuk Menghitung Validasi Soal Nomor 2	73
Tabel 4.9 : Persiapan Untuk Menghitung Validasi Soal Nomor 3	75
Tabel 4.10 : Analisis Uji Reliabilitas <i>Post-test</i>	76
Tabel 4.11 : Hasil <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....	80
Tabel 4.12 : Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen	82
Tabel 4.13 : Nilai Frekuensi <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen	82
Tabel 4.14 : Menghitung Proporsi	83
Tabel 4.15 : Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$)	86
Tabel 4.16 : Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)	87
Tabel 4.17 : Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (<i>Excel</i>).....	87

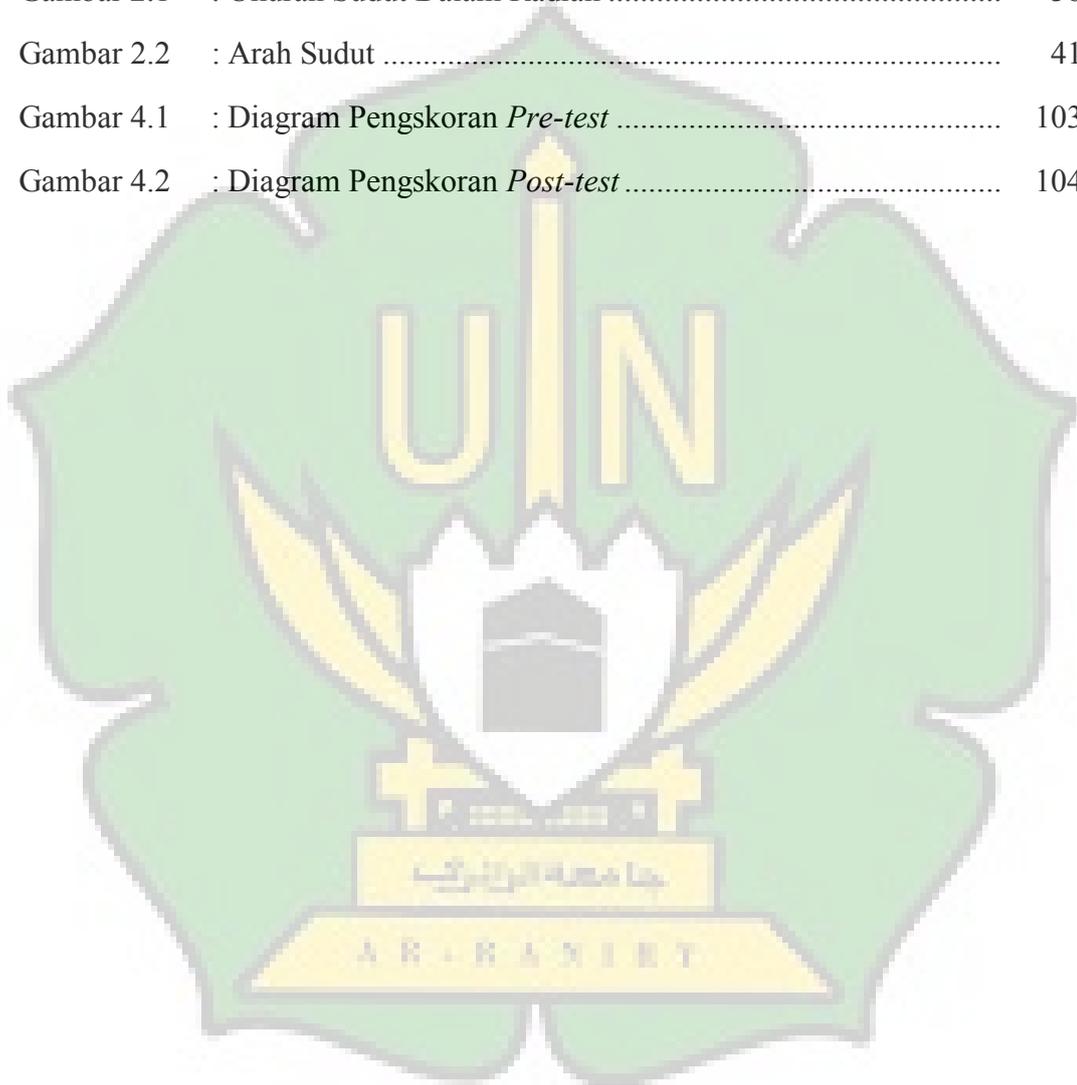
Tabel 4.18	: Hasil Konversi Data <i>Pre-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen.....	88
Tabel 4.19	: Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol (Ordinal).....	89
Tabel 4.20	: Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol	90
Tabel 4.21	: Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)	91
Tabel 4.22	: Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (<i>Excel</i>).....	91
Tabel 4.23	: Hasil Konversi Data <i>Pre-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol.....	92
Tabel 4.24	: Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen..	93
Tabel 4.25	: Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen	95
Tabel 4.26	: Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	97
Tabel 4.27	: Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	98
Tabel 4.28	: Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen (Ordinal).....	104
Tabel 4.29	: Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Siswa Kelas Eksperimen	106
Tabel 4.30	: Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)	107
Tabel 4.31	: Hasil <i>Post-tets</i> Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (<i>Excel</i>)	107
Tabel 4.32	: Hasil Konversi Data <i>Post-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen	108
Tabel 4.32	: Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol (Ordina).....	110
Tabel 4.33	: Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol	112
Tabel 4.34	: Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)	113

Tabel 4.35	: Hasil <i>Post-tets</i> Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI(<i>Excel</i>)	113
Tabel 4.36	: Hasil Konversi Data <i>Post-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol.....	114
Tabel 4.37	: Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	115
Tabel 4.38	: Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	116
Tabel 4.39	: Hasil Persentase <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	117
Tabel 4.40	: Hasil Persentase <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol	117
Tabel 4.41	: Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	120
Tabel 4.42	: Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	122
Tabel 4.43	: Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol.....	123
Tabel 4.44	: Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	125



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 : Hasil Tes Kemampuan Awal	4
Gambar 2.1 : Ukuran Sudut Dalam Radian	38
Gambar 2.2 : Arah Sudut	41
Gambar 4.1 : Diagram Pengskoran <i>Pre-test</i>	103
Gambar 4.2 : Diagram Pengskoran <i>Post-test</i>	104



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Surat Keputusan (SK)	126
Lampiran 2 : Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian dari Dekan	127
Lampiran 3 : Surat Keterangan izi Mengadakan Penelitian dari Kepala Kementrian Agama Kabupaten Aceh Barat daya	128
Lampiran 4 : Surat Keterangan telah Mengadakan Penelitian dari Kepala Sekolah MAN Aceh Barat Daya	129
Lampiran 4 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	130
Lampiran 5 : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	149
Lampiran 6 : Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	163
Lampiran 7a : Soal <i>Pre-test</i>	177
Lampiran 7b : Kunci Jawaban Soal <i>Pre-test</i>	178
Lampiran 8a : Soal <i>Post-test</i>	180
Lampiran 8b : Kunci Jawaban Soal <i>Post-test</i>	181
Lampiran 9 : Lembar Validasi dari Dosen	186
Lampiran 10 : Lembar Validasi dari Guru	194
Lampiran 11 : Lembar Jawaban <i>Pre-test</i> Siswa Kelas Eksprimen.....	202
Lampiran 12 : Lembar Jawaban <i>Post-test</i> Siswa Kelas Eksprimen	203
Lampiran 13a : Uji Normalitas Data <i>Pre-test</i>	204
Lampiran 13b : Uji Homogenitas Data <i>Pre-test</i>	205
Lampiran 13c : Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Data <i>Pre-test</i>	206
Lampiran 13d : Uji Normalitas Data <i>Post-test</i>	208
Lampiran 13e : Uji Homogenitas Data <i>Post-test</i>	209
Lampiran 13f : Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Data <i>Post-test</i>	210
Lampiran 13g : Langkah-Langkah SPSS	212
Lampiran 13 : Daftar F	215
Lampiran 14 : Daftar H.....	216
Lampiran 15 : Daftar G.....	217

Lampiran 16	: Daftar I	218
Lampiran 17	: Foto Penelitian	221
Lampiran 18	: Daftar Riwayat Hidup	222



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas. Pendidikan menjadi salah satu sektor penting untuk menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, kompetitif dan memiliki daya saing yang tinggi. Oleh sebab itu pembenahan kualitas pendidikan haruslah menjadi pilihan utama bagi pemerintah untuk menjadikan bangsa yang mampu bersaing bahkan mendominasi dan memenangkan persaingan tersebut.¹

Tujuan pendidikan sangat tergantung pada tujuan pembelajaran, tujuan pembelajaran akan tercapai jika siswa berusaha aktif baik secara fisik maupun secara kejiwaan yang ditunjukkan dengan materi belajar. Siswa harus berusaha memecahkan masalah dan menemukan sesuatu dan dapat menemukan ide-ide supaya memahami konsep dan benar-benar mengerti dalam menerapkan ilmu pengetahuan mereka. Dalam penerapan konsep matematika, didukung oleh kemampuan penalaran ide-ide dan komunikasi yang relevan.

Dalam kurikulum 2013 kemampuan komunikasi matematis dapat dicapai melalui kerja sama anggota kelompok kecil ketika menyelesaikan tugas, sehingga

¹Sadia I W, “model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berfikir kritis”, *jurnal pendidikan dan pembelajaran Undiksha*, 41(2),219-237,2008

siswa mendapat kesempatan menyelesaikan soal-soal matematika melalui berbagai latihan metakognitif seperti: a) pemecahan soal yang rumit b) mengkonstruksi hubungan antara pengetahuan awal dan pengetahuan baru, dan c) menggunakan berbagai strategi yang tepat untuk memecahkan masalah.²

Lutfiana mengatakan bahwa “komunikasi pada hakikatnya adalah suatu proses interaksi sosial manusia dengan lingkungannya. Secara etimologis komunikasi berasal dari kata “*komunikation*” yang diturunkan dari kata “*communis*” yang berarti membuat kebersamaan atau membangun kebersamaan antara dua orang atau lebih. Asal kata “*communis*” adalah “*commucation*” yang artinya berbagi, yang dalam hal ini berbagi pengalaman “*National Council Of Teacher Of Mathematic (NCTM)* komunikasi matematis merupakan suatu cara siswa untuk mengungkapkan ide-ide matematis mereka baik secara lisan, tulisan, gambar diagram mengungkapkan benda, menyajikan dalam bentuk aljabar, atau menggunakan simbol matematika. Komunikasi matematis adalah suatu peristiwa dialog atau saling berhubungan yang terjadi di lingkungan kelas, di mana terjadi pengalihan pesan, dan pesan tersebut berisi tentang materi matematika yang dipelajari siswa.”³

Ketika siswa berfikir tentang matematika dan mengkomunikasikan hasil pikiran mereka baik secara lisan atau tulisan, berarti mereka sedang belajar menjelaskan dan meyakinkan apa yang ada dalam pikiran mereka. Siswa akan memberikan respon berdasarkan pemahamannya, masalah yang sering timbul adalah respon siswa tidak sesuai dengan harapan yang diinginkan guru, hal ini mungkin terjadi karena karakteristik matematika yang banyak istilah-istilah, lambang, dan simbol, sehingga jarang ada siswa yang mampu menyelesaikan soal

²Bansul I. Ansari. *Komunikasi Matematik Strategi Berfikir Dan Manajemen Belajar Konsep Dan Aplikasi*, (Banda Aceh: PeNA. 2016). h.29.

³Luthianan Nisak, Ummu Sholihah. “kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal materi komposisi fungsi di tinjau dari kemampuan matematika”. *Jurnal Tadris Matematika*. 2018. Diakses pada tanggal 14 juli 2019 dari situs: <http://ejurnal.iain-tulungagung.ac.id/index.php/jtm>

matematika dengan baik. Oleh Karena itu keterampilan dalam mengekspresikan dan mengkomunikasikan ide-ide matematika sangatlah penting.

Interaksi yang terjadi antara guru dan siswa dalam suatu proses pembelajaran menjadi hal yang sangat penting untuk mencapai tujuan pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran matematika diharapkan siswa mampu mengkomunikasikan hasil pemikiran mereka, karena komunikasi sangat penting dalam proses pembelajaran, sehingga tercapainya tujuan pembelajaran yang baik dan efisien. Seperti yang terdapat dalam NCTM (*National Council of Teacher of Mathematic*) yang mewajibkan siswa pada tingkat 6-8 untuk dapat menguasai: a) Mengatur dan mengkonsolidasikan pemikiran matematis (*mathematical thinking*) melalui komunikasi, b) Mengkomunikasikan *mathematical thinking* mereka secara tersusun secara logis dan jelas kepada teman-temannya, guru dan orang lain, c) Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis dan strategi yang dipakai orang lain. d) Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara benar.⁴

Sumarmo merinci indikator komunikasi matematis ke dalam beberapa kegiatan matematis, antara lain : (a) menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam bentuk model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, dan aljabar), (b) menjelaskan ide, dan model matematika (gambar, tabel,

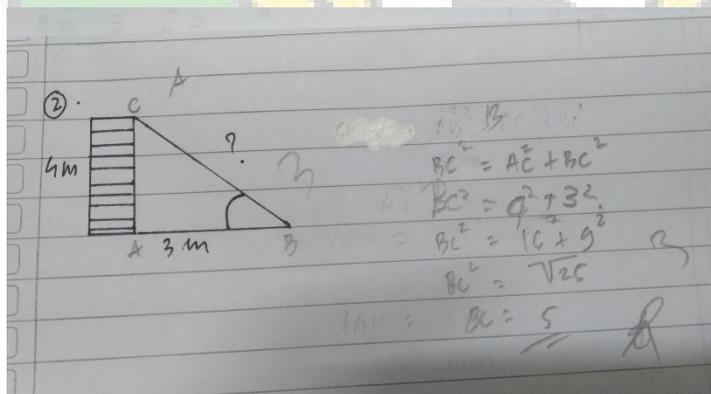
⁴NCTM, *Principles And Standart For School Mathematics*, Reston, VA: NCTM, h. 268

diagram, grafik, dan aljabar) kedalam bahasa biasa, (c) menjelaskan dan membuat pertanyaan dari matematika yang dipelajari.⁵

Untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa penulis mengambil satu soal yang memiliki indikator komunikasi dari indikator yang diutarakan oleh sumarmo seperti yang penulis muatkan di atas, soal tersebut di adopsi dari buku *Hard Skills and Soft Skills Matematika Siswa*, berikut adalah soal yang disiapkan oleh peneliti pada saat melakukan observasi awal dan disertai dengan jawaban siswa.

Sebuah tangga disandarkan pada dinding dengan ujung atas tangga berjarak 4 meter dari atas lantai, dan ujung bawah tangga berjarak 3 meter dari dinding, maka:

- Dari informasi di atas buatlah ilustrasi atau gambar dari soal!
- Dari gambar tersebut, susun model matematikanya kemudian selesaikan.
- Jawaban siswa



Gambar 1.1 Hasil Tes Kemampuan Awal

- Analisis jawaban dari siswa

Berdasarkan hasil tes awal yang dilakukan oleh peneliti pada 11 november 2019 kepada siswa MAN Aceh Barat Daya dengan memberikan soal komunikasi

⁵Heris Hendriana, Euis Eti Rohaeti dan Utari Sumarmo. *Hard Skills Dan Soft Skills Matematika Siswa*. (Bandung: Refika Aditama, 2018), h. 62

matematis dengan menggunakan indikator “menyatkan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari kedalam ide matematika dan menjelaskan ide matematika” dari hasil tes awal terlihat bahwa Pada indikator menyatkan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari kedalam ide matematika siswa sudah dapat mengilustrasikan gambar dari pertanyaan yang di minta di mana dalam soal tersebut siswa di minta untuk mengilustrasikan gambar dari soal tersebut, dan juga dengan menggunakan Teorema Pythagoras siswa dapat menentukan panjang tangga tersebut, namun masih banyak kekurangan dari jawaban siswa tersebut. Lalu pada indikator kedua yaitu menjelaskan ide matematika siswa diminta untuk menyusun model matematika di mana dari sisi-sisi yang diketahui tersebut siswa mampu menemukan konsep Trigonometri pada segitiga siku-siku.

Dari hasil jawaban siswa di atas terlihat bahwa komunikasi yang dibangun oleh siswa masih sangat rendah, yakni ketika siswa dihadapkan dengan soal matematika yang memuat indikator komunikasi, dan juga dari hasil jawaban siswa di atas sangat terlihat bahwa komunikasi yang di miliki oleh siswa untuk memahami soal-soal matematika berbentuk soal cerita atau soal uraian sangat sulit untuk ditafsirkan, butuh kemampuan komunikasi yang baik untuk menerjemahkan soal-soal matematika ke bahasa atau simbol-simbol matematika untuk dapat diselesaikan dengan baik dan benar

Dari hasil tes kemampuan awal pada siswa kelas X sebanyak 30 orang, diperoleh rata-rata persentase skor kemampuan komunikasi matematis siswa pada indikator menyatkan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari kedalam

ide matematika memperoleh persentase sebanyak 36,32% sedangkan indikator menjelaskan ide matematika memperoleh persentase sebanyak 29,87%. Jadi dapat disimpulkan dari hasil tes kemampuan awal siswa dan wawancara dengan guru matematika di MAN Aceh Barat Daya bahwa komunikasi matematis siswa masih rendah. Padahal dengan kemampuan komunikasi yang baik maka suatu masalah akan lebih mudah diselesaikan dengan baik dan benar, hal ini juga dapat mendukung untuk menyelesaikan masalah seorang siswa yang tidak mampu memahami suatu ide matematis, karena rendahnya komunikasi matematis maka akan sulit bagi siswa untuk mengkomunikasikan ide-idenya baik melalui tulisan maupun lisan.

Rendahnya komunikasi matematis disebabkan guru masih cenderung aktif dengan pendekatan ceramah untuk menyampaikan materi pada siswa, sehingga siswa dalam mengkomunikasikan matematisnya masih sangat kurang. Terdapat 2 faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai matematika siswa yakni faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi hasil belajar siswa ialah kemampuan komunikasi matematis siswa dalam mempelajari materi yang diajarkan, sedangkan faktor eksternalnya adalah cara guru mengajar, menyampaikan materi atau model pembelajaran yang dipakai saat pembelajaran di kelas⁶. Kemampuan komunikasi matematis dapat menunjang kemampuan-kemampuan matematis lainnya seperti kemampuan pemecahan masalah, kemampuan representasi.

⁶ Ariati Dara Anindita dan Humuntal Banjarnahor. Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS dengan Tipe NHT SMP Negeri 2 Hinai. *Jurnal ispiratif*, Vol. 3 No. 2 Agustus 2017.

Ansari berpendapat bahwa komunikasi mempunyai hubungan sangat kuat dengan proses-proses matematis lainnya, seperti representasi (*representing*), mendengar (*listening*), membaca (*reading*), diskusi (*discussing*), dan menulis (*writing*), dimana komunikasi diperlukan untuk melengkapi dari setiap proses matematis yang lain. Artinya penguasaan kemampuan komunikasi sangatlah berpengaruh pada penguasaan kemampuan lain dan lebih lanjut dapat berpengaruh pada presentasi matematika siswa.⁷

Kemampuan komunikasi yang rendah tersebut mengakibatkan respon dari siswa jika diberikan soal-soal matematika. Selain itu juga disebabkan karena guru terlalu banyak menerangkan sehingga suasana kelas menjadi tegang. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran.⁸ Dengan kemampuan komunikasi yang baik diharapkan siswa mampu memecahkan masalah dengan baik dan benar.

Jadi salah satu model yang ditawarkan dalam permasalahan ini terhadap kemampuan komunikasi matematis yang rendah adalah sebuah model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT), melalui NHT diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang rendah. Model pembelajaran kooperatif tipe NHT merupakan model pembelajaran berkelompok yang setiap anggota kelompoknya bertanggung jawab atas tugas

⁷Bansu I. Ansari. *Komunikasi Matematik Strategi Berfikir Dan Manajemen Belajar Konsep Dan Aplikasi*. (Banda Aceh: PeNA. 2016), h.17

⁸Aninda Humul Banjarnahor, "Penerapan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS Dengan Tipe NHT SMP 2 Hinai". *Jurnal Inspiratif*, Vol. 3 No. 2 Agustus 2017. Diakses pada tanggal 24 juli 2019 dari situs <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpmi/article/view/8897>

kelompoknya, sehingga tidak ada perbedaan antara siswa satu dengan dengan yang lainnya. Dalam model pembelajaran ini, setiap siswa dalam satu kelompok mendapatkan nomor yang berbeda, kemudian guru memanggil nomor tertentu secara acak dan setiap siswa yang memiliki nomor tersebut menjelaskan hasil diskusi kelompoknya. Dengan adanya diskusi, para siswa tertentu saling mengkomunikasikan ide matematisnya secara lisan. Hasil diskusi tersebut dituangkan secara tertulis dalam lembar kerja. Selain itu, pada saat siswa yang nomor terpanggil mengkomunikasikan ide matematisnya kepada siswa lain dan juga guru. Dengan demikian, model pembelajaran kooperatif tipe NHT dapat meningkatkan komunikasi siswa.

NHT adalah suatu model pembelajaran yang lebih mengedepankan kepada aktivitas siswa secara berkelompok dalam mencari, mengolah, dan melaporkan informasi dari berbagai sumber yang akhirnya akan dipresentasikan di depan kelas. NHT merupakan rangkaian menyampaikan materi dengan menggunakan kelompok sebagai wadah dalam menyatukan pikiran siswa terhadap pernyataan yang dilontarkan oleh guru, yang akan dipertanggungjawabkan oleh siswa dengan demikian guru membimbing siswa untuk mengkomunikasikan apa yang telah ia pelajari bersama dengan kelompok.⁹

Kegiatan siswa lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran sementara guru berperan sebagai fasilitator diskusi, peserta didik diarahkan untuk terlibat dalam proses pembelajaran sehingga memberikan dampak positif terhadap komunikasi yang baik. Melalui kegiatan diskusi kelompok, setiap siswa

⁹ Istarani. "58 Model Pembelajaran Inovati", (Medan : media persada, 2014), h.

mengkomunikasikan ide matematisnya secara lisan kemudian hasil diskusi tersebut dituangkan secara tertulis dalam lembar kerja kelompok. Kemudian siswa yang mewakili kelompoknya melaporkan hasil diskusi kepada guru dan teman-teman serta ditanggapi oleh kelompok lain. Dalam fase ini, interaksi yang terjadi tidak hanya terjadi antar anggota dalam kelompok tetapi juga dengan kelompok lain, sehingga terjadinya komunikasi matematis siswa.¹⁰

Jadi yang menjadi hubungan antara komunikasi matematis dengan NHT ialah ketika guru memberikan pertanyaan atau soal yang mengandung indikator komunikasi lalu guru memanggil nomor secara acak, ketika guru memberikan pertanyaan setiap siswa harus memiliki jawaban masing-masing, kemudian nomor yang terpilih mewakili kelompoknya memberikan jawaban, maka setiap siswa harus menguasai kemampuan komunikasi dengan baik, jadi inilah proses hubungan antara komunikasi dengan NHT.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis berkeinginan untuk menerapkan pembelajaran kooperatif tipe NHT untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada materi matematika oleh karena itu judul yang diambil dalam proposal ini yaitu **“Penerapan Model Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* (NHT) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA/MA”**

¹⁰Riyani Pratiwi. “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta Didik Kelas VII SMPN 2 Tambang Kabupaten Kampar”. *Skripsi* (Pekan Baru: UIN Sultan Syafir Kasim Riau, 2010)

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas yang menjadi rumusan masalahnya adalah

1. Bagaimanakah kemampuan komunikasi matematis setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional pada siswa kelas X MAN Aceh Barat Daya?
2. Apakah kemampuan komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) lebih baik dari pada komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional pada siswa kelas X MAN Aceh Barat Daya?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka tujuan penelitian adalah

1. Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional pada siswa kelas X MAN Aceh Barat Daya
2. Untuk mengetahui perbandingan kemampuan komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional pada siswa X MAN Aceh Barat Daya.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa, dengan penerapan model pembelajaran NHT diharapkan siswa dapat meningkatkan hasil belajar siswa terutama pada mata pelajaran matematika di MAN Aceh Barat Daya
2. Bagi guru, dengan menerapkan model pembelajran NHT dapat dijadikan salah satu bahan masukan dalam hal merancang model pembelajaran agar dapat mencapai hasil yang optimal.
3. Bagi sekolah, untuk dapat dijadikan salah satu bahan masukan dalam rangka meningkatkan dan memperbaiki kualitas pendidikan.
4. Bagi peneliti, hasil penelitian ini diharapkan menjadi landasan berpijak dalam rangka menindak lanjuti penelitian ini dengan ruang lingkup yang lebih luas.

E. Definisi Operasional

Istilah yang digunakan dalam suatu penelitian mempunyai makna tersendiri, maka untuk menghindari kesalah pahaman dan penafsiran pembaca, maka penulis merasa perlu menghindari penjelasan yang terdapat dalam judul penelitian ini.

1. Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT

NHT merupakan salah satu model pembelajaran yang pada saat proses belajar mengajar terlebih dahulu harus dibentuknya kelompok belajar setelah itu mengajukan pertanyaan. Siswa diarahkan untuk malakukan diskusi kelompok untuk menyelesaikan soal lalu menjelaskan.

Model NHT juga dapat diartikan sebagai sebuah model pembelajaran yang mengutamakan adanya aktivitas siswa dalam mencari dan mengolah, serta melaporkan informasi yang diperoleh dari berbagai macam sumber yang pada akhirnya siswa dapat diharapkan mampu dan menguasai bahan ketika mempresentasikan di depan kelas.

NHT merupakan suatu metode belajar dimana setiap siswa beri nomor kemudian dibuat suatu kelompok lalu guru memanggil nomor secara acak.¹¹ Khusnaini mengatakan batasan mengenai pembelajaran NHT, bahwa dalam model pembelajaran NHT siswa dibagi menjadi beberapa kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 4 atau 5 anggota. Setiap siswa akan mendapatkan nomor. Guru membagikan tugas dan masing-masing kelompok mengerjakannya. Kelompok mendiskusikan jawaban yang benar dan memastikan tiap anggota kelompok dapat mengerjakannya. Guru memanggil salah satu nomor siswa secara acak dan nomor yang terpanggil melaporkan hasil kerjasama mereka. Teman yang lain menanggapi kemudian guru menunjuk nomor yang lain dan terakhir menarik kesimpulan.¹²

2. Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahui melalui peristiwa dialog atau saling

¹¹Ummi Fadhilah, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Berbasis Elpsa Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VII SMPN 2 Purbolinggo Tahun Ajaran 2017/2018". *Skripsi* (Lampung: Uin Raden Intan, 2018) h. 16

¹²Santi Nurul Khusnaini, "Keefektifitas Pembelajaran Numbered Head Together (NHT) dan Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Terhadap Kemampuan Komunikasi matematis Peserta Didik Pada Materi Pokok Segi Empat". *Skripsi* (Semarang : Universita Negeri Semarang, 2011) Diunduh Pada Tanggal 24 Juli 2019 Dari Situs <https://lib.unnes.ac.id/6746/1/8361.pdf>

terhubung yang terjadi di dalam kelas, dimana terjadinya pengalihan informasi yang didapat.

Dalam penelitian ini penulis mengharapkan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dicapai melalui indikator komunikasi matematis, yaitu: (a) menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, dan aljabar), (b) menjelaskan ide dan model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, dan aljabar), (c) menjelaskan dan membuat pertanyaan dari matematika yang dipelajari.

3. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran secara konvensional selama ini di sekolah tersebut lebih mengutamakan pada guru dengan memberikan dibandingkan dengan siswa, selama ini lebih ditekankan pada tugas guru untuk memberikan intruksi atau ceramah selama proses pembelajaran, selama ini siswa hanya menerima pembelajaran secara pasif. Dalam pembelajaran konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran langsung dengan menggunakan metode ceramah, tanya jawab dan pembelajaran langsung.

BAB II

LANDASAN TEORIS

A. Karakteristik Matematika

Kata matematika berasal bahasa latin “*Mathematika*” yang mulanya diambil dari bahasa Yunani yaitu *Mathematike* yang berarti mempelajari. Kata *Mathematike* mempunyai asal kata yaitu *Mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Kata *Mathematike* berhubungan pula dengan kata lainnya yang hampir sama, yaitu *mathein* atau *mathenein* yang artinya belajar. Jadi, berdasarkan asal katanya, maka perkataan matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalarnya). Matematika lebih menekankan kegiatan dalam dunia rasio (penalaran) bukan menekankan dari hasil eksperimen atau hasil observasi matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran.¹

Matematika merupakan pelajaran yang sistematis, terorganisasi, dan berjenjang. Artinya antara materi mempunyai keterkaitan masing-masing. Matematika mendapatkan sebutan sebagai pemimpin serta pelayan ilmu pengetahuan. Saat mempelajari ilmu matematika, peserta didik tidak hanya dituntut

¹Muhammad Daut Siagian, “Kemampuan Koneksi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika”. *Jurnal Oh Mathematics Education And Science*, Vol. 2, No. 1, Oktober 2016 diakses pada tanggal 14 Juli 2019 dari situs <http://jurnal.uisu.ac.id>

untuk menghafal rumus-rumus, tetapi lebih pada kebermanfaatan ilmu matematika bagi dirinya sendiri. Tujuan pembelajaran matematika kurikulum 2013 lebih mengedepankan pada dimensi pedagogik pada saat pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah. Keberhasilan pada tujuan pembelajaran matematika juga dilihat dari hasil belajar.²

Matematika sebagai ilmu mengenai struktur dan hubungan-hubungan, simbol-simbol diperlukan. Simbol-simbol itu penting untuk membantu memanipulasi aturan-aturan dengan operasi yang ditetapkan. Simbolisasi menjamin adanya komunikasi dan mampu memberikan keterangan untuk membentuk suatu konsep baru. Konsep baru terbentuk karena adanya pemahaman terhadap suatu konsep sebelumnya sehingga matematika itu memiliki konsep-konsep yang tersusun secara hirarkis.³ Jadi kita harus memahami ide yang terkandung dalam simbol tersebut, dengan perkataan lain, ide harus dipahami terlebih dahulu sebelum ide tersebut disimbolkan.

Jadi dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa matematika yang berhubungan dengan ide-ide atau konsep-konsep abstrak yang tersusun secara hirarkis dan penalarannya deduktif.

² Umami Fadhillah. "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Berbasis ELPSA Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VII SMPN 2 Probolinggo Tahun Ajaran 2017/2018", *skripsi*, (Lampung: UIN Raden Intan, 2018)

³Herman Rudojo, "Mengajar Belajar Matematika" (Jakarta : Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Pendidikan Jakarta , 1988), h. 3

Ada beberapa karakteristik matematika, yaitu:

1. Memiliki objek kajian yang abstrak

Matematika mempunyai objek kajian yang abstrak. Beberapa matematikawan menganggap objek matematika itu "*konret*" dalam pikiran mereka, maka kita dapat menyebutkan objek matematika secara lebih tepat sebagai mental atau pikiran. Ada empat objek kajian matematika, yaitu fakta, operasi / relasi, konsep, dan prinsip.

2. Bertumpu pada kesepakatan.

Simbol-simbol dan istilah-istilah dalam matematika merupakan kesepakatan. Dengan simbol dan istilah yang telah disepakati dalam matematika maka materi selanjutnya akan mudah dipelajari dan dikombinasikan.

3. Berpola pikir deduktif

Dalam matematika hanya diterima pola pikir yang bersifat deduktif. Pola pikir deduktif secara sederhana dapat dikatakan pemikiran yang berpangkal dari hal yang bersifat umum atau diarahkan kearah yang bersifat khusus. Pola pikir deduktif ini dapat terwujud dalam bentuk yang tidak sederhana.

4. Konsisten dalam sistemnya

Dalam matematika terdapat berbagai macam sistem yang dibentuk dari beberapa aksioma dan memuat teorema. Ada sistem-sistem yang berkaitan, ada pula sistem-sistem yang pandang lepas satu dengan yang lainnya. Sistem-sistem aljabar dengan sistem-sistem geometri

5. Memiliki simbol yang kosong arti

Dalam matematika banyak sekali terdapat simbol yang berupa huruf Latin, huruf Yunani, maupun simbol-simbol khusus lainnya. Simbol-simbol tersebut membentuk kalimat dalam matematika dapat berupa persamaan, pertidaksamaan, maupun fungsi. Selain itu ada pula model matematika yang berupa gambar seperti bangun-bangun geometri, grafik, maupun diagram.

6. Memperhatikan semesta pembicaraan

Sehubungan dengan kosongnya arti dari simbol-simbol matematika, ketika menggunakannya seharusnya kita memperhatikan pula semesta pembicaraannya. Semesta pembicaraan atau ruang lingkup dapat dikatakan sempit atau luas. Bila bicara tentang bilangan-bilangan, maka simbol-simbol tersebut menunjukkan bilangan-bilangan pula. bila kita berbicara tentang transformasi geometri maka simbol-simbol matematikanya menunjukkan suatu transformasi. Benar salah atau tidaknya penyelesaian suatu soal juga ditentukan oleh semesta pembicaraan.⁴

B. Tujuan Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika adalah proses pemberian pengalaman belajar kepada peserta didik melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga siswa memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari.

⁴Erni Puji Astuti, Suryati, Habati Wafiroh. "Profil Kemampuan Komunikasi Siswa SMP Negeri Di Kabupaten Purworejo." *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, Vol. 1, No. 2 tahun 2016. Diakses Pada Tanggal 2 Agustus 2019 Dari Situs [Http://Asimtot.Files.Wordpress.Com](http://Asimtot.Files.Wordpress.Com)

Salah satu komponen yang menentukan ketercapaian kompetensi adalah penggunaan strategi pembelajaran matematika, yang sesuai dengan; 1) topik yang sedang dibicarakan. 2) tingkat perkembangan intelektual peserta didik, 3) prinsip dan teori belajar, 4) keterlibatan aktif peserta didik, 5) keterkaitan dengan kehidupan peserta didik, 6) pengembangan dan pemahaman penalaran matematis.⁵

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan di setiap jenjang pendidikan salah satunya yang diajarkan di sekolah. Setiap jenjang pendidikan tersebut memiliki tujuan tersendiri. Pembelajaran matematika di sekolah berorientasi pada standar isi Permendiknas no. 21 tahun 2016 yaitu sebagai berikut:

1. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifikasi, detil dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang: ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, humaniora. Dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
2. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyajikan secara: efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solusif, dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang

⁵Gatot Muhsetyo, Dkk. *Pembelajaran Matematika SD*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 2007), h. 1.26

dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan sesuai dengan kaidah keilmuan⁶

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tujuan dari pembelajaran matematika ialah untuk mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan dan pola pikir dalam kehidupan dan dunia selalu berkembang, dan mempersiapkan siswa menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan.

C. Kemampuan Komunikasi Matematis

1. Pengertian Komunikasi Matematis

Komunikasi adalah suatu transaksi, proses simbolik yang menghendaki orang-orang mengatur lingkungan dengan membangun: 1) membangun hubungan antara sesama manusia, 2) Melalui pertukaran informasi, ide, keterampilan dengan menggunakan simbol-simbol dan gambar, 3) untuk menguatkan sikap dan tingkah laku orang lain, 4) berusaha mengubah sikap dan tingkah laku itu.⁷

Kemampuan komunikasi yang baik merupakan unsur penting dalam meraih kesuksesan. Tidak dapat dipungkiri bahwa komunikasi menyentuh hampir setiap aspek kehidupan. Richard Denny dalam Agusti mengatakan bahwa pendidikan pada hakikatnya adalah komunikasi, bukan hanya mengenai fakta,

⁶Permendikbud, *Standar Isi Pendidikan Dasar Dan Menengah* (Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan No. 21 Tahun 2016)

⁷Bansu I. Ansari, *Komunikasi Matematik Strategi Berfikir Dan Manajemen Belajar Konsep Dan Aplikasi*, (Banda Aceh: Pena. 2016), h.12

tetapi juga mengenai pikiran dan usulan yang dapat menjadi dasar diskusi dan perdebatan.⁸

Sejumlah pakar telah mendefinisikan pengertian, prinsip, dan standar komunikasi matematik. NCTM mengemukakan, matematika sebagai alat komunikasi (*mathematics as communication*) merupakan pengembangan bahasa dan simbol untuk mengkomunikasikan ide matematik, sehingga siswa dapat:

1. Mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematika dan hubungannya.
2. Merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang di peroleh melalui penemuan.
3. Mengungkapkan ide matematik secara lisan maupun tulisan
4. Membaca wacana matematika dengan pemahaman
5. Menjelaskan dan mengajakukan serta memperluas pertanyaan terhadap matematikaa yang telah dipelajarinya, dan
6. Menghargai keindahan dan kekuatan notasi matematik, serta peranannya dalam mengembangkan ide/gagasan matematik.⁹

Jadi dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis terdiri dari komunikasi lisan dan komunikasi tulisan, komunikasi lisan dapat dikatakan

⁸Nina Agustyaningrum. “Implimentasi Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX Smp Negeri 2 Sleman”. *Skripsi* (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2019)

⁹Bansu I. Ansari, *Komunikasi Matematik Strategi Berfikir Dan Manajemen Belajar Konsep Dan Aplikasi*, (Banda Aceh: Pena. 2016), h. 14

seperti membaca, mendengar, diskusi, dan menjelaskan, sedangkan untuk komunikasi tulisan seperti mengungkapkan ide-ide matematika dengan dinyatakan melalui gambar, tabel, penyajian dalam bentuk aljabar atau menggunakan simbol matematika.

2. Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Komunikasi Matematis

Ada beberapa faktor yang berkaitan dengan dengan kemampuan komunikasi matematik antara lain:

a. Pengetahuan Prasyarat

Pengetahuan prasyarat merupakan pengetahuan yang telah dimiliki oleh sebagian siswa sebagai akibat proses belajar sebelumnya, jenis kemampuan yang dimiliki oleh siswa tersebut sangat menentukan hasil pembelajaran. Namun demikian dalam komunikasi matematis kemampuan awal siswa kadang-kadang tidak dapat dijadikan standar untuk meramalkan kemampuan komunikasi lisan maupun tulisan.

b. Kemampuan Membaca, Diskusi dan Menulis

Ada satu hal yang tidak bisa dipisahkan antara membaca, diskusi dan menulis. Seorang siswa yang rajin membaca, namun enggan menulis, akan kehilangan arah dalam diskusi dan membaca, demikian sebaliknya, jika seseorang gemar menulis namun enggan membaca maka makna dari tulisannya akan berantakan.

Yang baik ialah jika seseorang yang gemar membaca dan suka diskusi, kemudian menuangkan bakatnya dalam tulisan maka ia akan mantap dalam

tulisannya. Oleh karena itu diskusi dan menulis adalah dua aspek penting dari komunikasi untuk semua level.

Sementara itu, kemampuan membaca dalam topik-topik tertentu dan kemudian mengelaborasi topik-topik tersebut serta menyimpulkannya merupakan sebuah aspek penting untuk melihat keberhasilan berpikir siswa. Karena elaborasi dan informasi memperlancar belajar dan menghafal (*recall and retention*).

c. Pemahaman Matematik (*Mathematics Knowledge*)

Berdasarkan pandangan beberapa para ahli pemahaman matematik adalah salah satu aspek yang dapat mengetahui kemampuan komunikasi. Karena matematika itu penting maka pembelajaran matematik perlu ditingkatkan dalam pembelajaran. Hiebert dan Caepenter mengatakan bahwa membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman dalam matematika berarti meminta siswa untuk membangun jaringan representasi mental, dan kebiasaan menulis merupakan alat untuk membangun jaringan mental tersebut. Tingkat pemahaman digambarkan oleh jumlah dan hubungan. Suatu ide, prosedur, atau fakta matematika dipahami sepenuhnya jika itu dikaitkan dengan keberadaan jaringan dengan kekuatan sejumlah koneksi. Jika dikaitkan dengan taksonomi Bloom, maka aspek pemahaman merupakan aspek yang mendasar dan diperlukan untuk dapat melangkah ke tingkat selanjutnya seperti aspek aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.¹⁰

¹⁰Bansu I. Ansari. *Komunikasi Matematik Strategi Berfikir Dan Manajemen Belajar Konsep Dan Aplikasi*. (Banda Aceh: Pena. 2016), h.33-41

3. Indikator Komunikasi Matematis

Sejalan dengan pengertian komunikasi matematis Baroody Dalam NCTM merinci indikator komunikasi matematis yang meliputi;

- a. Memodelkan situasi-situasi dengan menggunakan gambar, grafik dan ekspresi aljabar,
- b. Mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran tentang ide-ide dan situasi-situasi matematis
- c. Menjelaskan ide dan definisi matematis
- d. Membaca, mendengarkan, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis
- e. Mendiskusikan ide-ide matematis dan membuat dugaan-dugaan dan alasan-alasan yang meyakinkan
- f. Menghargai nilai, notasi matematika, dan perannya dalam masalah sehari-hari dan pengembangan matematika dan disiplin ilmu lain.¹¹

Sumarmo merinci indikator komunikasi matematis antara lain;

- a. Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam bentuk model matematika,
- b. Menjelaskan ide, dan model matematika.
- c. Menjelaskan dan menulis tentang matematika.
- d. Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika.
- e. Membaca dengan pemahaman suatu prestasi tertulis.

¹¹Heris Hendriana, Euis Eti Rohaeti dan Utari Sumarmo. *Hard Skills Dan Soft Skills Matematika Siswa*. (Bandung; Refika Aditama, 2018), h. 62

Indikator kemampuan komunikasi matematis lainnya dikemukakan Kementerian Pendidikan Ontario tahun 2005 sebagai berikut:

- a. *Written text*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan lisan, tulisan, konkret, grafik dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argument dan generaliasi.
- b. *Drawing*, yaitu merefleksi benda-benda nyata, gambar, dan diagram kedalam ide-ide matematika
- c. *Mathematical expressions*, yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.¹²

Ansari mengemukakan standar evaluasi untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis ialah;

- a. Menyatakan ide matematika dengan berbicara, menulis, demonstrasi, dan menggambarkan dalam bentuk visual, demonstrasi, dan menggambarkannya dalam bentuk visual,

¹²Heris Hendriana, Euis Eti Rohaeti, Utari Sumarmo. *Hard Skills...* h. 61

- b. Memahami, menginterpretasikan, dan menilai ide, matematik yang disajikan dalam tulisan, lisan maupun visual,
- c. Menggunakan kalimat atau bahasa, notasi dan struktur matematik untuk menyatakan ide, menggambarkan hubungan, dan pembuatan model.¹³

Berdasarkan indikator-indikator yang dirumuskan oleh beberapa pendapat para ahli maka indikator yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini menggunakan indikator yang di rumuskan oleh Sumarmo, namun penulis hanya mengambil 3 indikator yaitu; (a) menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, dan aljabar), (b) menjelaskan ide dan model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, dan aljabar), (c) menjelaskan dan menulis dari matematika yang dipelajari.

Predikat atau skor yang digunakan dalam komunikasi matematis terdiri atas; sangat baik, baik, cukup, kurang dan kurang sekali. Predikat tersebut mengadopsi dari Ngalm Purwanto yang disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Katagori Kemampuan Komunikasi Matematis

Tingkat Penguasaan (%)	Predikat
$86 < NP \leq 100$	Sangat baik
$76 < NP \leq 86$	Baik
$60 < NP \leq 76$	Cukup
$55 < NP \leq 60$	Kurang
$NP \leq 55$	Kurang Sekali

Sumber : Erni Puji Astuti¹⁴

¹³Bansu I. Ansari. *Komunikasi Matematik Strategi Berfikir Dan Manajemen Belajar Konsep Dan Aplikasi*. (Banda Aceh: Pena. 2016), h. 15

D. Model Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT)

1. Model Kooperatif Tipe NHT

Model NHT ditemukan oleh Kagan, merupakan suatu model pembelajaran yang mempelajari materi dimana keterlibatan siswa lebih banyak, dengan adanya keterlibatan siswa maka akan terlihat pada perilaku mereka dalam suatu pekerjaan yang diberikan guru melalui pertanyaan-pertanyaan yang ditunjukkan kepada siswa.

Model NHT memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling membagikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban yang tepat. Selain itu, model ini juga mendorong siswa untuk meningkatkan semangat kerjasama antar siswa.¹⁵ Kagen dalam Fadhilah mengemukakan pembelajaran NHT merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang menekankan pada struktur-struktur khusus yang dirancang untuk mempengaruhi pola-pola interaksi antar siswa dalam memiliki tujuan untuk meningkatkan penguasaan isi akademik¹⁶

NHT merupakan suatu metode belajar dimana setiap siswa beri nomor kemudian dibuat suatu kelompok lalu guru memanggil nomor secara acak.¹⁷

¹⁴Erni Puji Astuti, Suryani, Hibati Wafiroh, *Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri Di Kabupaten Purworejo*. Diakses Pada Tanggal 8 Agustus 2019 Dari Situs [Http://Studylibid.Com](http://Studylibid.Com)

¹⁵Istarani. *58 Model Pembelajaran Inovatif*, (Medan : Media Persada, 2014), h. 32

¹⁶Ummi Fadhilah, “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Berbasis Elpsa Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VII SMPN 2 Purbolinggo Tahun Ajaran 2017/2018”. *Skripsi* (Lampung: Uin Raden Intan, 2018) h. 16

¹⁷Ummi Fadhilah, “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Berbasis Elpsa Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VII SMPN 2 Purbolinggo Tahun Ajaran 2017/2018”. *Skripsi* (Lampung: Uin Raden Intan, 2018) h. 16

Khusnaini mengatakan batasan mengenai pembelajaran NHT, bahwa dalam model pembelajaran NHT siswa dibagi menjadi beberapa kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 4 atau 5 anggota. Setiap siswa akan mendapatkan nomor. Guru membagikan tugas dan masing-masing kelompok mengerjakannya. Kelompok mendiskusikan jawaban yang benar dan memastikan tiap anggota kelompok dapat mengerjakannya. Guru memanggil salah satu nomor siswa secara acak dan nomor yang terpanggil melaporkan hasil kerjasama mereka. Teman yang lain menanggapi kemudian guru menunjuk nomor yang lain dan terakhir menarik kesimpulan.¹⁸

Jadi NHT adalah model pembelajaran yang lebih mengedepankan kepada aktivitas siswa secara berkelompok dalam mencari, mengolah, dan melaporkan informasi dari berbagai sumber yang akhirnya dipresentasikan di depan kelas.

2. Langkah-langkah model kooperatif tipe NHT

Model pembelajaran kooperatif tipe NHT menurut Ibrahim memiliki empat langkah yaitu; 1) penomoran, 2) pengajuan pertanyaan, 3) berfikir bersama, 4) pemberian jawaban. Langkah-langkah tersebut dapat dikembangkan menjadi enam langkah sesuai dengan kebutuhan.

a. Persiapan

¹⁸Santi Nurul Khusnaini, "Keefektifitas Pembelajaran Numbered Head Together (NHT) dan Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Terhadap Kemampuan Komunikasi matematis Peserta Didik Pada Materi Pokok Segi Empat". *Skripsi* (Semarang : Universitas Negeri Semarang, 2011) Diunduh Pada Tanggal 24 Juli 2019 Dari Situs <https://lib.unnes.ac.id/6746/1/8361.pdf>

Dalam tahap ini guru mempersiapkan rancangan pelajaran dengan membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang sesuai dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT

b. Penomoran (*numbering*)

Dalam pembentukan kelompok disesuaikan dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 4 sampai 5 anggota kelompok. Guru membagikan nomor kepada setiap siswa dalam kelompok dan nama kelompok yang berbeda. Kelompok yang dibentuk merupakan kelompok campuran yang ditinjau dari kemampuan belajar.

c. Pertanyaan (*questioning*) dan berfikir bersama (*Heads Together*)

Dalam kerja kelompok guru membagikan LKS kepada setiap siswa sebagai bahan yang akan dipelajari, dalam kerja kelompok setiap siswa berpikir bersama untuk menyelesaikan dan meyakinkan bahwa setiap orang mengetahui jawaban dan pertanyaan yang ada dalam LKS atau pertanyaan yang telah diberikan oleh guru. Pertanyaan dapat bervariasi, dari yang khusus sampai pertanyaan yang bersifat umum.

d. Pemberian jawaban

Dalam tahapan ini guru menyebutkan satu nomor dan para siswa dari setiap kelompok dengan nomor yang sama mengangkat tangan dan menyiapkan jawaban yang akan dipresentasikan di hadapan siswa lain. Penentuan nomor ini dilakukan dengan cara pengundian demikian pula untuk menentukan kelompok yang akan menjawab.

e. Memberi kesimpulan

Guru memberikan kesimpulan atau jawaban akhir dari semua pertanyaan yang berhubungan dengan materi yang disajikan.

f. Memberikan penghargaan

Pada tahap ini guru memberikan penghargaan berupa kata-kata pujian maupun simbol-simbol pada siswa dan memberikan nilai yang lebih tinggi kepada kelompok yang hasil belajarnya lebih baik dari kelompok yang lain. Penghargaan ini dilakukan untuk memacu motivasi belajar siswa, karena memotivasi memiliki peranan penting untuk menentukan kesuksesan suatu pembelajaran.¹⁹

NHT merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang mengkondisikan siswa untuk berfikir bersama berkelompok dimana masing-masing siswa diberi nomor dan memiliki kesempatan yang sama dalam menjawab permasalahan yang diajukan guru melalui pemanggilan nomor secara acak. Maka tahapan pembelajaran NHT antara lain.

Tabel 2.2 Langkah-Langkah Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT

Fase	Deskripsi
<i>Numbering</i>	Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok heterogen yang beranggotakan 4 sampai 5 siswa. Masing-masing anggota kelompok diberi nomor yang berbeda.
<i>Questioning</i>	Guru mengajukan pertanyaan atau masalah kepada siswa

¹⁹Istarani. *58 Model Pembelajaran Inovatif*, (Medan : Media Persada, 2014), h. 37-38

<i>Head together</i>	Siswa berfikir bersama dalam kelompok untuk mencari jawaban dari pertanyaan yang diajukan dan memastikan bahwa setiap anggota kelompok memahami dan mendapatkan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh guru
<i>Call out</i>	Guru memanggil satu nomor secara acak
<i>Answering</i>	Siswa mengangkat tangan ketika nomornya disebutkan oleh guru, kemudian mewakili kelompoknya memberikan jawaban dari pernyataan yang diajukan guru.

Sumber: Karunia Eka Lestari²⁰

3. Kelebihan Dan Kekurangan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT

a. Kelebihan NHT

Adapun kelebihan dari model kooperatif tipe NHT ialah;

- 1) Dapat meningkatkan kerjasama antar siswa, karena dalam pembelajarannya siswa ditempatkan dalam suatu kelompok untuk berdiskusi.
- 2) Dapat meningkatkan tanggung jawab siswa secara bersama, karena masing-masing kelompok diberikan tugas yang berbeda-beda untuk dibahas
- 3) Melatih siswa untuk menyatukan pikiran, karena NHT mengajak siswa untuk menyatukan persepsi dalam kelompok.
- 4) Melatih siswa untuk menghargai pendapat orang lain, sebab dari hasil diskusi akan diminta tanggapan dari siswa lainnya.

²⁰Karunia Eka Lestari, Mokhammad Ridwan Yudhanegara. *Penelitian Pendidikan Matematika*. (Bandung: Refika Aditama, 2017), h. 44

b. Kekurangan dari NHT.

Sedangkan yang menjadi kekurangan dari model NHT yaitu;

- 1) Siswa merasa bingung karena kenapa dalam kelompok ada nomor lagi,
- 2) Sulit menyatukan pikiran siswa dalam satu kelompok, karena masing-masing siswa menahan egoisnya masing-masing.
- 3) Diskusi sering kali memakan banyak waktu yang cukup lama, sehingga pembelajaran tidak cukup untuk hari itu saja dan harus dilanjutkan ke hari selanjutnya,
- 4) Sering terjadi perdebatan yang kurang bermanfaat, karena perdebatan itu bukan karena memperdepatkan materi yang sedang dibahas melainkan materi yang lain
- 5) Siswa yang pendiam akan merasa sulit untuk berdiskusi di dalam kelompok dan susah dimintai pertanggung jawabannya.²¹

E. Hubungan antara Komunikasi Matematis dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT

Dalam komunikasi dapat membantu siswa ketika belajar konsep matematika baru seperti ketika menerangkan situasi, menggambar, dan

²¹Istarani, *58 Model Pembelajaran Inovatif*, (Medan : Media Persada, 2014), h. 42

menggunakan objek, memberika laporan dan penjelasan dengan menggunakan komunikasi lisan siswa, Juga ketika menggunakan diagram, menulis, dan menggunakan simbol matematika.

Kemampuan komunikasi matematika merupakan kemampuan komunikasi yang menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika; menjelaskan ide secara lisan atau pun tulisan dengan benda nyata, grafik, dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika; mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika; menjelaskan dan membuat pernyataan tentang matematika yang telah dipelajari.²²

Dari uraian tentang komunikasi matematis di atas tampak bahwa, kemampuan komunikasi matematis dapat terjadi bila siswa belajar dalam kelompok belajar. Menurut Isjoni dalam Pratiwi mengatakan bahwa pembelajaran kooperatif siswa terlibat aktif pada proses pembelajaran sehingga memberikan dampak positif terhadap kualitas interaksi dan komunikasi yang berkualitas.²³

Setiap kelompok mempunyai peluang yang cukup untuk menyampaikan gagasan atau pendapat dalam kelompoknya, sehingga prosedur berpikir yang dilakukan dalam memecahkan masalah ataupun menyelesaikan tugas dapat berkomunikasi dalam kelompoknya, salah satunya yaitu dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT. Setiap kelompok yang terdiri dari 4 sampai 5

²²Heris Hendriana, Euis Eti Rohaeti dan Utari Sumarmo. *Hard Skills Dan Soft Skills Matematika Siswa*, (Bandung; Refika Aditama, 2018), h. 62

²³Riyani Pratiwi. "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta Didik Kelas VII SMPN 2 Tambang Kabupaten Kampar". *Skripsi* (Pekan Baru: UIN Sultan Syafir Kasim Riau, 2010)

anggota kelompok yang memiliki kemampuan yang heterogen. Dalam kelompok tersebut siswa diharapkan menyelesaikan tugas dan memecahkan masalah sehingga setiap anggota akan terjadinya komunikasi antar sesama anggota kelompok masing-masing.

Kegiatan siswa lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran sementara guru berperan sebagai fasilitator diskusi, peserta didik diarahkan untuk terlibat dalam proses pembelajaran sehingga memberikan dampak positif terhadap komunikasi yang baik. Melalui kegiatan diskusi kelompok, setiap siswa mengkomunikasikan ide matematisnya secara lisan kemudian hasil diskusi tersebut dituangkan secara tertulis dalam lembar kerja kelompok. Kemudian siswa yang mewakili kelompoknya melaporkan hasil diskusi kepada guru dan teman-teman serta ditanggapi oleh kelompok lain. Dalam fase ini, interaksi yang terjadi tidak hanya terjadi antar anggota dalam kelompok tetapi juga dengan kelompok lain, sehingga terjadinya komunikasi matematis siswa.²⁴

Yang menjadi hubungan antara komunikasi matematis dengan NHT ialah ketika guru memberikan pertanyaan atau soal yang mengandung indikator komunikasi lalu guru memanggil nomor secara acak, ketika guru memberikan pertanyaan setiap siswa harus memiliki jawaban masing-masing, kemudian nomor yang terpilih mewakili kelompoknya memberikan jawaban, maka setiap siswa harus menguasai kemampuan komunikasi dengan baik, jadi inilah proses hubungan antara komunikasi dengan NHT.

²⁴Riyani Pratiwi. "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta Didik Kelas VII SMPN 2 Tambang Kabupaten Kampar". *Skripsi* (Pekan Baru: UIN Sultan Syafir Kasim Riau, 2010)

Jadi komunikasi yang terjadi dalam kelompok dengan adanya pembelajaran menggunakan model NHT dapat menumbuhkan sikap positif terhadap pelajaran matematika sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Melalui komunikasi yang terjadi di dalam kelompok-kelompok kecil pada saat pembelajaran berlangsung dengan menggunakan pembelajaran kooperatif tipe NHT komunikasi yang dilakukan siswa pada setiap kali pelajaran matematika, secara bertahap tentu akan meningkatkan kualitas komunikasi, dalam artian bahwa terjadinya tukar pemahaman atau pemikiran matematika siswa tersebut semakin cermat, tepat, sistematis dan efisien.

F. Pembelajaran Konvensional

Model pembelajaran konvensional adalah model tradisional yang salah satu diantaranya adalah metode ceramah. Metode ceramah digunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan siswa dalam proses belajar. Model konvensional ditandai dengan guru mengajarkan tentang konsep-konsep bukan kompetisi.²⁵ Tujuan pembelajaran yang menggunakan model konvensional adalah siswa mengetahui suatu namun sukar untuk melakukan sesuatu dengan caranya sendiri, siswa lebih banyak mengikuti apa yang dilakukan guru ketika proses belajar, dan juga guru lebih banyak

²⁵Wahyuniati, Diakses Pada Tanggal 25 Agustus 2019 Dari Situs <http://repository.ump.ac.id/5943/3/Wahyuniati%20BAB%20II.pdf>

menjelaskan dari pada siswa dengan demikian siswa lebih banyak mendengarkan. Di sinilah terlihat bahwa model konvensional yang dimaksud adalah proses pembelajaran yang didominasi oleh guru, dengan demikian guru lebih aktif dan siswa lebih pasif sebagai penerima ilmu dari guru.

Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang paling sering dilakukan oleh guru-guru di sekolah. Pada saat proses belajar guru memberikan atau menjelaskan dengan cara penuturan secara lisan kepada siswa. pada umumnya siswa bersifat aktif yaitu menerima apa saja yang dijelaskan oleh guru.

Nasution dalam Wahyuniati memberikan gambaran ciri-ciri pembelajaran konvensional, antara lain:

1. Bahan pelajaran disajikan kepada siswa di kelas sebagai keseluruhan tanpa memperhatikan siswa secara individu
2. Kegiatan pembelajaran umumnya berbentuk ceramah
3. Siswa umumnya bersifat pasif, karena harus mendengarkan penjelasan guru.
4. Kecepatan belajar siswa umumnya ditentukan kecepatan guru dalam mengajar.
5. Keberhasilan belajar umumnya ditentukan oleh guru secara subjektif
6. Diperkirakan hanya sebagian kecil saja siswa yang dapat menguasai materi pembelajaran dengan tuntas.

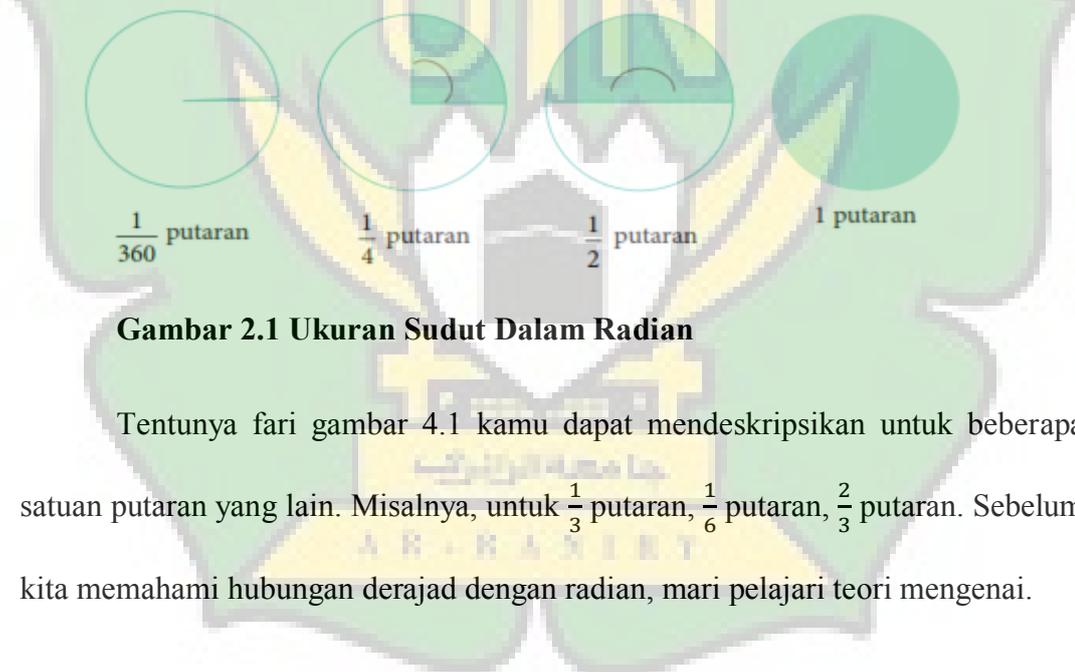
Jadi dapat dikatakan bahwa model konvensional adalah metode yang digunakan berdasarkan yang menjadikan siswa tidak aktif dalam proses belajar, berfikir dan inovatif.

G. Materi Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku

1. Ukuran sudut (derajat dan radian)

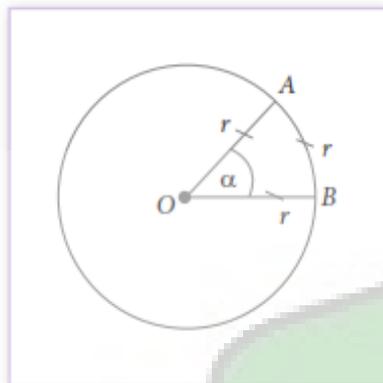
Pada umumnya, ada dua ukuran yang digunakan untuk menentukan besar sudut, yaitu derajat dan radian. Tanda “°” dan “rad” berturut-turut menyatakan simbol derajat dan radian. Singkatnya, satu putaran penuh = 360° , atau 1° didefinisikan sebagai besarnya sudut yang dibentuk oleh $\frac{1}{2}$

Gambar berberapa besar putaran / rotasi



Gambar 2.1 Ukuran Sudut Dalam Radian

Tentunya dari gambar 4.1 kamu dapat mendeskripsikan untuk beberapa satuan putaran yang lain. Misalnya, untuk $\frac{1}{3}$ putaran, $\frac{1}{6}$ putaran, $\frac{2}{3}$ putaran. Sebelum kita memahami hubungan derajat dengan radian, mari pelajari teori mengenai.



Satu radian diartikan sebagai besar ukuran sudut pusat α yang panjang busurnya sama dengan jari-jari, perhatikan Gambar 4.2. Jika $\angle AOB = \alpha$ dan $\widehat{AB} = OA = OB$, maka $\alpha = \frac{\widehat{AB}}{r} = 1$ radian.

Jika panjang busur tidak sama dengan r , maka cara menentukan besar sudut tersebut dalam satuan radian dapat dihitung menggunakan perbandingan:

Sifat 4.1

$$\angle AOB = \frac{\widehat{AB}}{r} = rad$$

Lebih lanjut, dapat dikatakan bahwa hubungan suatu derajat dengan satuan radian

adalah 1 putaran sama dengan $2\pi rad = \frac{180^\circ}{\pi} \cong 57,3^\circ$

Sifat 4.2

$$360^\circ = 2\pi \text{ rad atau } 1^\circ = \frac{\pi}{180^\circ} \text{ rad atau } 1 \text{ rad} = \frac{180^\circ}{\pi} \cong 57,3^\circ$$

Dari sifat 4.2 dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Konversi x derajat ke radian dengan mengalikan $x \times \frac{\pi}{180^\circ}$

$$\text{Misalnya, } 45^\circ = 45^\circ \times \left(\frac{\pi}{180^\circ}\right)$$

- Konversi x radian ke derajat dengan mengalikan $x \times \frac{180^\circ}{\pi}$

$$\text{Misalnya, } \frac{3}{2} \pi \text{ rad} = \frac{3}{2} \pi \text{ rad} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 270^\circ$$

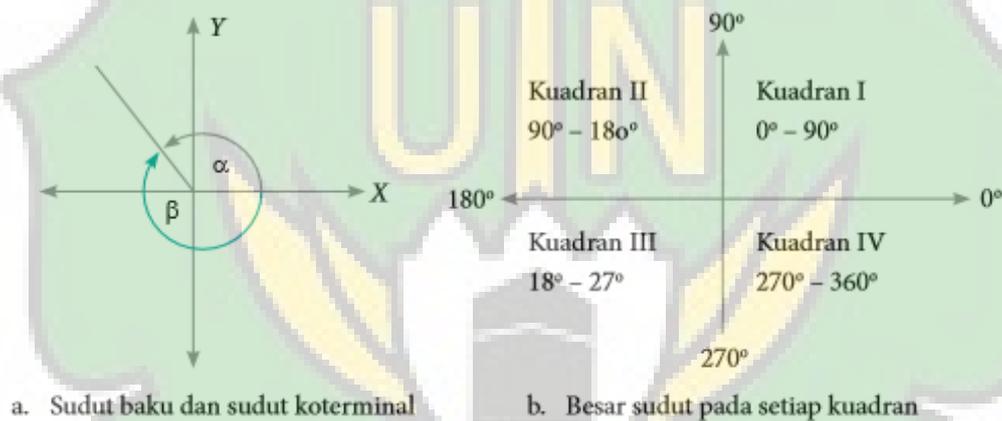
Dalam kajian geometri, sudut didefinisikan sebagai hasil rotasi dari sisi wal ke sisi hakhir. Selain itu, arah putaran memiliki makna dalam sudut. Suatu sudut bertanda “positif” jika arah putarannya berlawanan dengan arah putaran jarum jam, dan bertanda negatif jika arah putarannya searah putaran jarum jam. Arah putaran sudut juga dapat diperhatikan pada posisi akhir terhadap sisi awal. Untuk memudahkannya, mari perhatikan deskripsi berikut.

**Gambar 2.2 Arah Sudut**

Dalam koordinat kartesius, jika sisi awal berhimpit dengan sumbu x dan sisi terminal terletak pada salah satu kuadran pada koordinat kartesius, disebut sudut

standar (baku) jika sisi akhir berada ada salah satu sumbu pada koordinat tersebut, sudut yang seperti ini disebut pembatas kuadran, yaitu $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ, 360^\circ$.

Sebagai catatan bahwa untuk menyatakan suatu sudut, lazimnya menggunakan huruf-huruf Yunani, seperti α (alpha), β (betha), γ (gamma), θ (tetha) juga menggunakan huruf-huruf kapital, seperti A, B, C, dan D. selain itu, jika sudut yang dihasilkan sebesar α , maka sudut β disebut sudut koterminal, seperti yang dideskripsikan pada gambar di bawah ini.



➤ Perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Pada peradaban kehidupan masyarakat aceh, masyarakat aceh memiliki rumah adat kajian trigonometri sudah tercermin dalam berbagai aspek dalam kehidupan mereka. Misalnya para nenek moyang mendirikan rumah adat aceh, mereka sudah menerapkan kesetimbangan bangunan pada rumah adat yang mereka ciptakan. Rumah adat tersebut berdiri kokoh sebagai hasil hubungan

yang tepat antara besar sudut yang dikaitkan dengan sisi-sisinya. Apakah nenek moyang tersebut telah mempelajari trigonometri juga?

Coba pahami deskripsi berikut.

Diberikan segitiga siku-siku ABC, $\sin A = \frac{1}{3}$. tentukan $\cos A$, $\tan A$, $\sin C$, $\cos C$ dan $\cot C$

Diketahui $\sin A = \frac{1}{3}$, artinya $\frac{BC}{AC} = \frac{1}{3}$, Lebih tepatnya panjang sisi BC didepan sudut A dan panjang sisi miring AC. Segi tiga ABC memiliki perbandingan 1:3

Untuk menentukan nilai $\cos A$, $\tan A$, $\sin C$, $\cos C$, dan $\cot C$, kita memerlukan panjang sisi AB. Dengan menggunakan Teorema Pythagoras, diperoleh

$$AB^2 = AC^2 - BC^2$$

$$AB = \sqrt{(3k)^2 - (k)^2}$$

$$AB = \sqrt{9k^2 - k^2}$$

$$AB = \sqrt{8k^2} = \pm 2\sqrt{2k}$$

Jadi, kita memperoleh panjang sisi $AB = 2\sqrt{2k}$.

Dengan menggunakan Definisi 4.1, kita peroleh

$$\cos A = \frac{AB}{AC} = \frac{2\sqrt{2k}}{3k} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\tan A = \frac{BC}{AB} = \frac{k}{2\sqrt{2}k} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{1}{4}\sqrt{2}$$

$$\sin C = \frac{AB}{AC} = \frac{2\sqrt{2}k}{3k} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

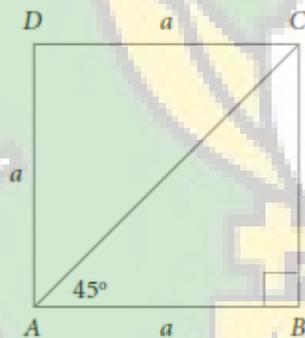
$$\cos C = \frac{BC}{AC} = \frac{k}{3k} = \frac{1}{3}$$

$$\cot C = \frac{BC}{AB} = \frac{k}{2\sqrt{2}k} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{1}{4}\sqrt{2}$$

- Nilai Perbandingan Trigonometri untuk 0° , 30° , 45° , 60° dan 90°

Diketahui suatu persegi ABCD dengan ukuran a (a adalah bilangan positif).

Dibentuk garis diagonal AC sedemikian hingga membentuk sudut dengan AB, maka temukan nilai $\sin 45^\circ$, $\cos 45^\circ$, $\tan 45^\circ$



Untuk menemukan nilai $\sin 45^\circ$, $\cos 45^\circ$, $\tan 45^\circ$ perlu diingatkan kembali untuk menentukan panjang AC, gunakan Teorema Pythagoras, yaitu:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$AC^2 = a^2 + a^2 = 2a^2$$

$$AC = \sqrt{2a^2}$$

$$AC = a\sqrt{2}$$

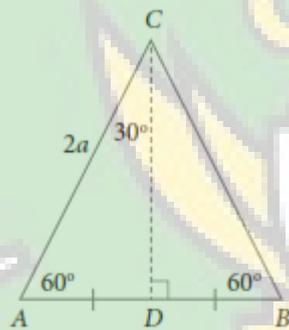
Dengan demikian

$$\sin 45^\circ = \frac{BC}{Ac} = \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{AB}{Ac} = \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{\sin 45^\circ}{\cos 45^\circ} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = 1$$

Diberikan segitiga sama sisi ABC, dengan panjang sisi $2a$ satuan (a adalah bilangan positif). D adalah titik tengah sisi AB , maka hitunglah $\sin 30^\circ$, $\cos 30^\circ$, $\tan 30^\circ$, $\sin 60^\circ$, $\cos 60^\circ$, dan $\tan 60^\circ$



Karena D merupakan titik tengah sisi AB , maka $AD = \frac{1}{2}AB = a$

Dengan demikian, maka $\angle ABC = \angle DBC = 30^\circ$

Dengan demikian $\angle ABC$ dan $\angle BCD$ adalah segitiga siku-siku

Diketahui $AC = 2a$, $D = a$ dengan menggunakan Teorema Pythagoras, dapat ditentukan panjang sisi CD , yaitu

$$CD^2 = AC^2 - AD^2$$

$$CD^2 = (2a)^2 - a^2 = 4a^2 - a^2$$

$$CD^2 = 3a^2$$

$$CD = \sqrt{3a^2} = \sqrt{3}a$$

$$\angle ACD = 30^\circ \text{ dan } \angle CAD = 60^\circ$$

Untuk $\angle ACD = 30^\circ$

$$\sin 30^\circ = \frac{AD}{AC} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{AC}{AD} = \frac{2a}{a} = 2$$

$$\tan 30^\circ = \frac{AD}{CD} = \frac{a}{\sqrt{3}a} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

Untuk $\angle CAD = 60^\circ$

$$\sin 60^\circ = \frac{CD}{AC} = \frac{\sqrt{3}a}{2a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{AD}{AC} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{CD}{AD} = \frac{\sqrt{3}a}{a} = \sqrt{3}$$

Tabel 2.3 Nilai Perbandingan Trigonometri untuk sudut istimewa

	0°	30°	45°	60°	90°
<i>sin</i>	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
<i>cos</i>	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
<i>tan</i>	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	~

H. Penelitian yang Relevan

Penelitian atau tulisan telah dilakukan oleh beberapa peneliti yang menggunakan / menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *NHT* bahkan ada yang menerapkan model pembelajaran lainnya terhadap kemampuan

komunikasi matematis siswa. Penelitian tersebut sebagaimana yang dipaparkan sebagai berikut

Penelitian yang dilakukan oleh Deutelina S. Lagur dari program studi pendidikan matematika, STKIP Santu Paulus dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *NHT* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis”²⁶

Dan Hasil penelitian yang di lakukan oleh Riyani Pratiwi dari Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul “Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe *NHT* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta Didik Kelas VIII SMPN 2 Tambang Kabupaten Kampar”²⁷

I. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah yang dirumuskan dalam penelitian atau sub masalah yang diteliti dan masih harus dibuktikan kebenarannya. Hipotesis memuat pernyataan singkat yang disimpulkan berdasarkan hasil tujuan pustaka dan kerangka berpikir yang

²⁶Deutelina S Lagur. Alberta P Makur dan Apolonia H. Ramdan, “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *NHT* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 7, No. 3, September 2018. Diakses Pada Tanggal 1 Juli 2019 Dari Situs : [Http://Journal.Institutpendidikan.Ac.Id/Index.Php/Mosharafa](http://Journal.Institutpendidikan.Ac.Id/Index.Php/Mosharafa)

²⁷Riyani Pratiwi. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (*NHT*) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta Didik Kelas VII SMPN 2 Tambang Kabupaten Kampar. *Skripsi* (Pecan Baru: UIN Sultam Syafir Kamsim Riau, 2010)

telah dirumuskan dalam kalimat pernyataan deklaratif.²⁸ Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu Kemampuan komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) lebih baik dari pada komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional pada siswa kelas X MAN



²⁸Karunia Eka Lestari, Mokhammad Ridwan Yudhanegara. *Penelitian Pendidikan Matematika*. (Bandung: Refika Aditama, 2017), h. 16

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan yang menggunakan angka sebagai hasil data dari penelitian.¹ Sedangkan jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Sedangkan bentuk desain *quasi eksperiment* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Control Group Pre Test Post Test Design* dengan menggunakan dua kelas yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol.

Tabel. 3.1 Control Group Pre Test Post Test Design

Grup	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	Y	O ₂

Sumber: Suharsimi Arikunto²

Keterangan;

O₁ = *Pre Test*

O₂ = *Post Test*

X = Pembelajaran Dengan Menggunakan Model Kooperatif Tipe NHT

Y = Pembelajaran Dengan Menggunakan Model Konvensional

¹Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h.

²Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian...*, h. 125

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah seluruh objek penelitian.³ Sedangkan sampel ialah bagian dari populasi. Sujdana mengatakan bahwa populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil perhitungan ataupun mengukur, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang dipelajari sifat-sifatnya, adapun sampel ialah bagian dari keseluruhan yang dimiliki oleh populasi.⁴

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MAN Aceh Barat Daya. Sedangkan teknik pengambilan sample yang digunakan adalah dengan metode *Simple Random Sampling* adalah cara pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak dengan syarat anggota populasi dianggap homogen.⁵ Pengambilan sampel sebanyak dua kelas dari lima kelas yang ada maka terpilihlah kelas X IS-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IS-2 sebagai kelas kontrol.

C. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen utama dan instrumen pendukung, dimana instrumen utama terdiri dari instrumen pengumpulan data dan instrumen pendukung terdiri dari perangkat pembelajaran.

³Suharsimi Arikunto, *Prosedur...*, h. 173

⁴Sudjana, *Metoda statistikaa*, (Bandung: Tastito, 2005) , h. 5

⁵Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: ALVABETA, 2017), h. 118

1. Instrumen Utama

a. Instrumen Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan tahap yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap ini penulis dapat merumuskan hasil penelitian. Setelah semua data terkumpul maka data penelitian tersebut dianalisis menggunakan statistik. Data yang diolah dalam penelitian ini adalah data *Pre-test* dan data *post-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1) *Pre-test*

Pre-test adalah tes yang diberikan kepada siswa sebelum diberikannya perlakuan yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa sebelum diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT terhadap kemampuan komunikasi matematis. Bentuk tes yang digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa adalah dengan tes tulis.

2) *Post-test*

Post-test yaitu tes yang diberikan kepada siswa setelah diberikan perlakuan yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan model kooperatif tipe NHT terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Bentuk tes yang digunakan untuk mengetahui kemampuan pemahaman komunikasi matematis siswa adalah tes tulis.

Bentuk tes digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa adalah tes tulis dengan membagikan soal komunikasi matematis kepada siswa. Soal tes digunakan untuk mengetahui sejauh mana siswa paham

akan soal yang akan diperoleh oleh siswa dalam mengerjakan soal tes komunikasi matematis.

Selanjutnya hasil jawaban siswa dikoreksi menggunakan rubrik tingkat kemampuan komunikasi matematis. Pada proses pengembangan instrumen, penulis mengadaptasi rubrik untuk disesuaikan dengan kebutuhan penulis. Dengan tujuan untuk mempermudah penulis dalam melakukan pengskoran.

Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Komunikasi Matematis

Indikator	Respon siswa terhadap soal yang diberikan	Skor
menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam bentuk model matematika.	Tidak ada jawaban	0
	Ada jawaban namun hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa	1
	Hanya sedikit penjelasan dan pertanyaan yang benar	2
	Penjelasan dan pertanyaan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian besar lengkap dan benar	3
	Penjelasan dan pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari dibuat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis	4
menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam bentuk model matematika.	Tidak ada jawaban	0
	Ada jawaban namun hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa	1
	Hanya sedikit penjelasan dan pertanyaan yang benar	2
	Penjelasan dan pertanyaan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian besar lengkap dan benar	3
	Penjelasan dan pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari dibuat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis	4
menjelaskan dan membuat pertanyaan dari matematika yang dipelajari.	Tidak ada jawaban	0
	Ada jawaban namun hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa	1
	Hanya sedikit penjelasan dan pertanyaan yang benar	2

	Penjelan dan pertanyaan secara matematis masuk akal namun hany a sebagian besar lengkap dan benar	3
	Penjelasan dan pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari dibuat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis	4

Sumber: Darto⁶

2. Instrument Pendukung

a. Perangkat Pembelajaran

Perangkat Pembelajaran adalah sekumpulan sumber belajar yang digunakan untuk membantu dalam proses belajar mengajar. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa Rencana Pelaksanaa Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan materi ajar.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan berstandar untuk memperoleh data yang di perlukan, teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes.

Tes adalah alat untuk mengumpulkan data tentang kemampuan subjek penelitian dengan cara pengukuran.⁷ Metode tes digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis sisw a secara tertulis dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT. Tes yang di gunakan dalam

⁶Darto, Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Melalui Pendekatan Realistik Mathematic Education Di SMPN 3 Pangkalan Kuras. *Thesis Tidak di Terbitkan*. (Padang : Universitas Negeri Padang, 2008)

⁷Wina Sanjaya, Penelitian Pendidikan. (Jakarta: Kencana, 2013), h. 25

mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa digunakan dua kali tes yaitu *pretest dan post-test*

E. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji Validitas

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan alat ukur dalam melakukan fungsi pengukurannya. Selain itu validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan bahwa variabel yang diukur memang benar-benar variabel yang hendak diteliti. Sedangkan uji validitas adalah uji yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan untuk mengukur untuk mengukur valid atau tidaknya suatu instrument. Untuk menghitung uji validitas menggunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

$\sum xy$ = Jumlah perkalian antara variabel X dan Y

$\sum x^2$ = Jumlah dari kuadrat nilai X

$\sum y^2$ = Jumlah dari kuadrat nilai Y

$(\sum x)^2$ = Jumlah nilai X kemudian dikuadratkan

$(\sum y)^2$ = Jumlah nilai Y kemudian dikuadratkan

n = Banyak sampel

Tabel. 3.3 Korelasi Uji Validasi

0,000 sampai 0,200	Sangat rendah
0,200 sampai 0,400	Rendah
0,400 sampai 0,600	Cukup
0,600 sampai 0,800	Tinggi
0,800 sampai 1,00	Sangat tinggi

Sumber: Arikunto ⁸

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas berasal dari kata *reliability* yang artinya ketepatan. Reliabilitas berhubungan dengan kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut mempunyai kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil tetap. Maka pengertian reliabilitas berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes atau seandainya hasil berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Untuk menghitung uji reliabilitas menggunakan rumus *alpha* sebagai berikut:

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

Keterangan;

r_{11} = Reliabilitas yang di cari

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah skor tiap-tiap item

$\sum \sigma_t^2$ = Varianstotal.

Tabel. 3.3 Korelasi Uji Validasi

0,000 sampai 0,200	Sangat rendah
0,200 sampai 0,400	Rendah
0,400 sampai 0,600	Cukup
0,600 sampai 0,800	Tinggi
0,800 sampai 1,00	Sangat tinggi

Sumber: Arikunto ⁹

⁸ Suharsimi Arikunto, Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. (Jakarta: Bumi Aksara, 1993) h.

⁹ Suharsimi Arikunto, Dasar-Dasar h. 71

F. Teknik Analisis data

Tahap analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil penelitiannya. Adapun data yang diolah untuk penelitian ini adalah data *pretest* dan data *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data yang telah terkumpul tersebut dianalisis secara statistik yang sesuai.

Data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diperoleh merupakan data berskala ordinal. Data berskala ordinal sebenarnya merupakan data kualitatif atau bukan angka sebenarnya. Dalam prosedur statistik seperti regresi, kolerasi person, uji-t dan lain sebagainya mengharuskan data berskala interval. Oleh karena itu, data kemampuan komunikasi matematis siswa terlebih dahulu harus dikonversikan dalam bentuk interval dengan menggunakan MSI (*Method Successive Interval*)

Data interval yang telah di peroleh kemudian dilakukan perhitungan statistik deskriptif dengan distribusi frekuensi. Setelahnya dilakukan uji prasyarat analisis dengan perhitungan statistik, selanjutntnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$

1. Analisis Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa melalui model kooperatif tipe NHT. Data yang diperoleh merupakan data yang berskala ordinal, data yang berskala ordinal sebenarnya merupakan data kualitatif . dalam prosedur statistik seperti regresi, korelasi , uji-t

dan lain sebagainya mengharuskan menggunakan data yang berskala interval. Oleh karena itu, data kemampuan komunikasi matematis siswa tersebut lebih dahulu harus diolah kedalam bentuk interval menggunakan MSI (*method successive interval*).

Data interval didapat kemudian dilakukan perhitungan statistik deskriptif dengan membuat distribusi frekuensi. Kemudian dilakukan uji prasyarat analisis dengan perhitungan sebagai berikut

a. Mentabulasi data kedalam tabel distribusi frekuensi

Untuk menghitung tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama, maka Sudjana menentukan:

- 1) Rentang (R) adalah data terbesar- data terkecil
- 2) Banyaknya kelas interval (K) = $1 + (3,3) \log n$
- 3) Panjang kelas interval (P) = $\frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$
- 4) Pilih uji bawah interval pertama. Untuk ini biasa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan. Selanjutnya daftar diselesaikan dengan menggunakan harga-harga yang telah dihitung.¹⁰

b. Menentukan nilai rata-rata (\bar{x})

Menurut Sudjana untuk data yang telah disusun dalam daftar frekuensi, nilai rata-rata (\bar{x}) dihitung menggunakan rumus:

¹⁰Sudjana, Metoda Statitika, (Bandung: Tersito, 2015), h. 47

$$(\bar{x}) = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan

(\bar{x}) = skor rata-rata siswa

f_i = frekuensi kelas interval data

x_i = nilai tengah ¹¹

c. Menentukan varian (s^2)

$$(s^2) = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \quad 12$$

d. Uji normalitas

Untuk menguji normal atau tidaknya data maka diuji menggunakan uji chi-kuadrat, yaitu dengan rumus

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

Keterangan

χ^2 = statistik chi kuadrat

k = banyak kelas

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi harapan. ¹³

Data berdistribusi normal dengan $dk = (n - 1)$. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2(1 - \alpha)(n - 1)$, dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(n - 1)$,

Hipotesis dalam uji kenormalan data adalah sebagai berikut:

$H_0 : \chi_1^2 = \chi_2^2$: Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

¹¹Sudjana, Metoda ..., h. 67

¹²Sudjana, Metoda ..., h. 95

¹³Sudjana, Metoda ..., h. 273

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

e. Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui data yang diteliti memiliki karakteristik yang sama. Untuk menguji homogenitas kedua kelas yang teliti, dengan menggunakan rumus:

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

$$f = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan :

s_1^2 = sampel dari populasi kesatu

s_2^2 = sampel dari populasi kedua¹⁴

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$ pada $\alpha = 0,05$.

Adapun hipotesis dalam uji homogenitas adalah:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

f. Analisis kemampuan komunikasi matematis

Data utama yang dipakai untuk melihat persentase *pre-test* dan *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa. Data tersebut dianalisis untuk melihat skor hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa.

¹⁴Sudjana, Metoda ..., h. 250

Tabel 3.5. Kriteria Ketuntasan

Skor	Kategori
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Cukup
1	Kurang
0	Kurang Sekali

g. Pengujian hipotesis

Pengujian hipotesis ini penulis menggunakan uji-t dengan syarat uji-t harus berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Data yang didapat yaitu data skor total pada *post-test*, sebagaimana yang dikemukakan Sudjana, uji-t yang digunakan adalah

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

Keterangan:

- t = Nilai t hitung
- \bar{x}_1 = Nilai rata-rata tes akhir kelas eksperimen
- \bar{x}_2 = Nilai rata-rata tes akhir kelas kontrol
- s = Simpangan baku
- s_1^2 = Varians kelas eksperimen
- s_2^2 = Varians kelas kontrol
- n_1 = Jumlah anggota kelas eksperimen
- n_2 = Jumlah anggota kelas kontrol.¹⁵

¹⁵Sudjana, *Metoda statistik*, (Bandung: Tarsito, 2002), h.95.

2. Analisis Data Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eskperimen dan Kelas Kontrol

a. Analisis Data *Pre-test*

Data *pre-test* siswa di peroleh dari dua kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe NHT, selanjutnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t dua pihak dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Statistik yang diperlukan sehubungan dengan uji-t dilakukan dengan cara sebagaimana yang telah diuraikan pada analisis data kemampuan komunikasi matematis siswa sebelumnya yang terdiri dari mentabulasi data ke tabel frekuensi, nenentukan nilai rata-rata, menghitung varians, uji normalitas dan uji hormogenitas data. Adapun langkah selanjutnya untuk membuktikan hipotesis ini adalah melakukan uji kesamaan rata-rata.

Pengujian kesamaan dua rata-rata dilakukan untuk melihat kesamaan kemampuan pemahaman siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol Setelah data tes awal antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen maka langkah selanjutnya adalah menguji kesamaan dua rata-rata dari data siswa dengan menggunakan statistik uji-t. Hipotesis yang diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, adapun rumus hipotesisnya yang digunakan adalah sebagai berikut.:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Nilai rata-rata tes awal kelas eksperimen tidak berberda secara signifikan dengan kelas kontrol.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Nilai rata-rata tes awal kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan kelas kontrol atau tidak sama dengan kelas kontrol

Uji yang digunakan adalah uji dua pihak, menurut Sudjana kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}a)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}a)}$ dalam hal lain H_0 ditolak. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t adalah (n_1+n_2-2) dengan peluang $1 - \frac{1}{2}a$. Adapun cara menentukan statistik menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

Keterangan:

- t = Nilai t hitung
- \bar{x}_1 = Nilai rata-rata tes akhir kelas eksperimen
- \bar{x}_2 = Nilai rata-rata tes akhir kelas kontrol
- s = Simpangan baku
- s_1^2 = Varian s kelas eksperimen
- s_2^2 = Varians kelas kontrol
- n_1 = Jumlah anggota kelas eksperimen
- n_2 = Jumlah anggota kelas kontrol¹⁶

b. Analisis Data *Post-test*

Data *Post-test* siswa di peroleh dari dua kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe NHT, selanjutnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pihak kanan dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Statistik yang diperlukan sehubungan dengan uji-t dilakukan dengan cara sebagaimana yang telah diuraikan pada analisis data kemampuan komunikasi matematis siswa sebelumnya yang terdiri dari mentabulasi data ke

¹⁶Sudjana, Metoda ..., h. 95

tabel frekuensi, menentukan nilai rata-rata, menghitung varians, uji normalitas dan uji homogenitas data. Adapun langkah selanjutnya untuk membuktikan hipotesis pada rumusan masalah 2.

Ketika data sudah berdistribusi normal dan homogen, harus dilakukan analisis data untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa, data yang diperoleh dan dianalisis dengan statistik uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, pengujian hipotesis dalam pengujian ini menggunakan uji satu pihak (pihak kanan)

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model kooperatif tipe NHT tidak berbeda secara signifikan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas X MAN.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model kooperatif tipe NHT lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas X MAN.

Hipotesis yang telah dirumuskan di atas di uji menggunakan rumus berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t = Nilai t hitung
 \bar{x}_1 = Nilai rata-rata tes akhir kelas eksperimen

- \bar{x}_2 = Nilai rata-rata tes akhir kelas kontrol
 s = Simpangan baku
 s_1^2 = Varians kelas eksperimen
 s_2^2 = Varians kelas kontrol
 n_1 = Jumlah anggota kelas eksperimen
 n_2 = Jumlah anggota kelas kontrol¹⁷

Selanjutnya menentukan nilai t dari tabel dengan derajat kebebasan $dk = (n_1+n_2-2)$ dan peluang $(1 - \alpha)$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Dimana kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan terima H_1 jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$



¹⁷Sudjana, Meto da ..., h. 95s

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Sebelum melaksanakan proses pengumpulan data penelitian, peneliti terlebih dulu berkonsultasi dengan guru bidang studi matematika tentang siswa yang akan diteliti. Kemudian peneliti mempersiapkan instrumen data yang terdiri dari RPP, LKPD, soal tes awal (*Pre-test*), dan soal tes akhir (*Post-test*). Dalam proses penelitian, pada pertemuan pertama peneliti terlebih dulu melaksanakan tes awal (*Pre-test*) pada kedua kelas dengan soal yang sama. Selanjutnya pada pertemuan berikutnya, peneliti melaksanakan proses pembelajaran sebanyak 3 kali pertemuan dengan menerapkan model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) untuk kelas eksperimen dan tiga kali menggunakan pembelajaran langsung untuk kelas kontrol. Kemudian pada pertemuan ke lima, peneliti langsung memberikan tes akhir (*Post-test*) untuk kedua kelas tersebut dengan soal yang sama.

Proses pengumpulan data di mulai sejak peneliti ke sekolah pada tanggal 11 sampai dengan 25 Februari 2020, berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan penelitian.

Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
1	Selasa/ 11-02-2020	90	<i>Pre-test</i>	Kontrol
2	Selasa/ 11-02-2020	90	<i>Pre-test</i>	Ekperimen
3	Rabu/ 12-02-2020	90	Pertemuan I	Ekperimen
4	Kamis/ 13-02-2020	90	Pertemuan I	Kontrol
5	Selasa/ 18-02-2020	90	pertemuan II	Kontrol

6	Selasa/ 18-02-2020	90	Pertemuan II	Eksperimen
7	Rabu/ 19-02-2020	90	Pertemuan III	Eksperimen
8	Kamis/ 20-02-2020	90	Pertemuan III	Kontrol
9	Selasa/ 25-02-2020	90	<i>Post-test</i>	Kontrol
10	Selasa/ 25-02-2020	90	<i>Post-test</i>	Eksperimen

Sumber : Jadwal Penelitian Pada Tanggal 11 sd. 25 Februari di MAN Aceh Barat Daya

2. Perhitungan Uji Validitas dan Reliabilitas instrumen

1) Uji Validitas dan Uji Reliabilitas *Pre-test*

a. Uji Validitas *Pre-test*

Berikut ini adalah tabel hasil *Pre-test* siswa

Tabel 4.2 Analisis Soal Untuk Perhitungan Validitas *Pre-test*

No.	Kode Siswa	Soal		Skor <i>Pre-test</i>
		1	2	
1	AI	0	3	3
2	AP	2	3	5
3	AZ	2	2	4
4	AH	1	3	4
5	CG	2	3	5
6	DS	2	2	4
7	FA	2	3	5
8	HF	2	3	5
9	HM	3	0	3
10	IV	3	1	4
11	IM	1	4	5
12	LN	1	1	2
13	MF	1	2	3
14	MP	2	3	5
15	MA	3	4	7
16	MS	0	5	5
17	MA	1	3	4
18	MZ	0	2	2
19	MU	0	4	4
20	NH	2	5	7
21	NA	3	3	6
22	SK	1	2	3
23	SA	1	3	4
24	SF	2	1	3
25	SR	2	5	7
26	SZ	3	3	6
27	SN	0	3	3

28	TG	2	2	4
29	UD	3	3	6

Sumber: Hasil Pengolahan Data

(1) Validitas soal 1 *Pre-test*

Tabel 4.3 Persiapan Untuk Menghitung Validitas Soal Nomor 1

No.	Kode Siswa	X	Y	X ²	Y ²	X*Y
1	AI	0	3	0	9	0
2	AP	2	5	4	25	10
3	AZ	2	4	4	16	8
4	AH	1	4	1	16	4
5	CG	2	5	4	25	10
6	DS	2	4	4	16	8
7	FA	2	5	4	25	10
8	HF	2	5	4	25	10
9	HM	3	3	9	9	9
10	IV	3	4	9	16	12
11	IM	1	5	1	25	5
12	LN	1	2	1	4	2
13	MF	1	3	1	9	3
14	MP	2	5	4	25	10
15	MA	3	7	9	49	21
16	MS	0	5	0	25	0
17	MA	1	4	1	16	4
18	MZ	0	2	0	4	0
19	MU	0	4	0	16	0
20	NH	2	7	4	49	14
21	NA	3	6	9	36	18
22	SK	1	3	1	9	3
23	SA	1	4	1	16	4
24	SF	2	3	4	9	6
25	SR	2	7	4	49	14
26	SZ	3	6	9	36	18
27	SN	0	3	0	9	0
28	TG	2	4	4	16	8
29	UD	3	6	9	36	18
Jumlah		47	128	105	620	229

Sumber: Hasil pengolahan data *pre-test*

Data di atas di olah degan menggunakan rumus kolerasi *product moment* berikut

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{(29)(229) - (47)(128)}{\sqrt{((29)(105) - (47)^2)((29)(620) - (128)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{6641 - 6016}{\sqrt{(3045 - 2209)(17980 - 16384)}}$$

$$r_{xy} = \frac{625}{\sqrt{(836)(1596)}}$$

$$r_{xy} = \frac{625}{\sqrt{1334256}}$$

$$r_{xy} = \frac{625}{1155}$$

$$r_{xy} = 0,54$$

Setelah di lakukan uji validitas dengan menggunakan rumus kolerasi *Product Moment* bahwa soal 1 *Pre-test* berada dalam kolerasi cukup. Selanjutnya uji validitas soal 2 *Pre-test*

(2) Uji validasi soal 2 *Pre-test*

Tabel 4.4 Persipan Untuk Menghitung Validitas Soal Nomor 2

No.	Kode Siswa	X	Y	X ²	Y ²	X*Y
1	AI	3	3	9	9	9
2	AP	3	5	9	25	15
3	AZ	2	4	4	16	8
4	AH	3	4	9	16	12
5	CG	3	5	9	25	15
6	DS	2	4	4	16	8
7	FA	3	5	9	25	15
8	HF	3	5	9	25	15
9	HM	0	3	0	9	0
10	IV	1	4	1	16	4
11	IM	4	5	16	25	20
12	LN	1	2	1	4	2
13	MF	2	3	4	9	6
14	MP	3	5	9	25	15

15	MA	4	7	16	49	28
16	MS	5	5	25	25	25
17	MA	3	4	9	16	12
18	MZ	2	2	4	4	4
19	MU	4	4	16	16	16
20	NH	5	7	25	49	35
21	NA	3	6	9	36	18
22	SK	2	3	4	9	6
23	SA	3	4	9	16	12
24	SF	1	3	1	9	3
25	SR	5	7	25	49	35
26	SZ	3	6	9	36	18
27	SN	3	3	9	9	9
28	TG	2	4	4	16	8
29	UD	3	6	9	36	18
Jumlah		81	128	267	620	391

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Data di atas di olah dengan menggunakan rumus kolerasi *product moment* berikut

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{(29)(391) - (81)(128)}{\sqrt{((29)(267) - (81)^2)((29)(620) - (128)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{6641 - 6016}{\sqrt{(3045 - 2209)(17980 - 16384)}}$$

$$r_{xy} = \frac{971}{\sqrt{(1182)(1596)}}$$

$$r_{xy} = \frac{971}{\sqrt{1886472}}$$

$$r_{xy} = \frac{971}{1373,5}$$

$$r_{xy} = 0,7067$$

Setelah di lakukan uji validitas dengan menggunakan rumus kolerasi

Product Moment bahwa soal 2 *Pre-test* berada dalam kolerasi tinggi.

Setelah dilakukan uji validitas terhadap skor *Pre-test* maka dapat disimpulkan bahwa instrument tersebut valid atau dapat digunakan.

b. Reliabilitas *Pre-test*

Tabel 4.5 Analisis Uji Reliabilitas *Pre-test*

No.	Kode Siswa	Soal		Skor <i>Pre-test</i>	Kuadrat Skor <i>Pre-test</i>
		1	2		
1	AI	0	3	3	9
2	AP	2	3	5	25
3	AZ	2	2	4	16
4	AH	1	3	4	16
5	CG	2	3	5	25
6	DS	2	2	4	16
7	FA	2	3	5	25
8	HF	2	3	5	25
9	HM	3	0	3	9
10	IV	3	1	4	16
11	IM	1	4	5	25
12	LN	1	1	2	4
13	MF	1	2	3	9
14	MP	2	3	5	25
15	MA	3	4	7	49
16	MS	0	5	5	25
17	MA	1	3	4	16
18	MZ	0	2	2	4
19	MU	0	4	4	16
20	NH	2	5	7	49
21	NA	3	3	6	36
22	SK	1	2	3	9
23	SA	1	3	4	16
24	SF	2	1	3	9
25	SR	2	5	7	49
26	SZ	3	3	6	36
27	SN	0	3	3	9
28	TG	2	2	4	16
29	UD	3	3	6	36
Jumlah		47	81	128	620
Jumlah Kuadrat		105	267	372	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Sebelum mencari reliabilitas soal keseluruhan maka dilakukan perhitungan varians tiaptiap item soal terlebih dahulu baru dijumlahkan selanjutnya baru dilakukan uji reliabilitas *Pre-test* dengan menggunakan rumus *Alpha* berikut:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{\sum(x)^2}{n}}{n} \text{ maka,}$$

$$\sigma^2(1) = \frac{105 - \frac{(47)^2}{29}}{29}$$

$$\sigma^2(1) = \frac{105 - \frac{(47)^2}{29}}{29}$$

$$\sigma^2(1) = \frac{105 - \frac{2209}{29}}{29}$$

$$\sigma^2(1) = \frac{105 - 76,172}{29}$$

$$\sigma^2(1) = \frac{28,82}{29}$$

$$\sigma^2(1) = 0,9941$$

Selanjutnya mencari varians soal item 2,

$$\sigma^2(2) = \frac{267 - \frac{(81)^2}{29}}{29}$$

$$\sigma^2(2) = \frac{267 - \frac{6561}{29}}{29}$$

$$\sigma^2(2) = \frac{267 - 226,24}{29}$$

$$\sigma^2(2) = \frac{40,759}{29}$$

$$\sigma^2(2) = 1,4055$$

$$\sum \sigma_i^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2$$

$$\sum \sigma_i^2 = 0,9941 + 1,4055$$

$$\sum \sigma_i^2 = 2,3995$$

Selanjutnya mencari varians total dengan menggunakan rumus

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{620 - \frac{(128)^2}{29}}{29}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{620 - \frac{16384}{29}}{29}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{620 - 564,97}{29}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{55,034}{29}$$

$$\sigma_t^2 = 1,8977$$

Selanjutnya menghitung reliabilitas menggunakan rumus *Alpha*.

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

$$r_{11} = \left(\frac{29}{29-1} \right) \left(1 - \frac{1,8997}{2,3995} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{29}{28} \right) (1 - 0,7909)$$

$$r_{11} = \left(\frac{29}{28} \right) (0,7909)$$

$$r_{11} = 0,8191$$

Jadi setelah dilakukan uji reliabilitas maka diperoleh korelasi untuk *Pre-test* pada kriteria tinggi.

2) Uji Validitas dan Uji Reliabilitas *Post-test*

a. Uji Validitas *Post-test*

Berikut ini adalah tabel hasil *Post-test* siswa

Tabel 4.6 Analisis Uji Validitas *Post-test*

No.	Kode Siswa	Soal			Skor <i>Post-test</i>
		1	2	3	
1	AI	7	11	2	20
2	AP	8	11	3	22
3	AZ	7	11	1	19
4	AH	8	10	4	22
5	CG	6	9	4	19
6	DS	8	12	3	23
7	FA	7	11	3	21
8	HF	8	10	3	21
9	HM	8	10	3	21
10	IV	7	10	2	19
11	IM	8	10	3	21
12	LN	8	11	3	22
13	MF	8	10	2	20
14	MP	8	12	2	22
15	MA	7	10	3	20
16	MS	8	12	3	23
17	MA	7	9	4	20
18	MZ	7	11	3	21
19	MU	8	10	3	21
20	NH	8	10	2	20
21	NA	8	11	3	22
22	SK	8	10	3	21
23	SA	8	9	2	19
24	SF	8	11	4	23
25	SR	7	11	3	21
26	SZ	7	10	3	20
27	SN	8	11	3	22
28	TG	7	10	3	20
29	UD	8	10	4	22

Sumber: Hasil Pengolahan Data

(1) Validitas soal 1 *Post-test*

Tabel 4.7 Persipan Untuk Menghitung Validitas Soal Nomor 1

No.	Kode Siswa	X	Y	X ²	Y ²	X*Y
1	AI	7	20	49	400	140
2	AP	8	22	64	484	176
3	AZ	7	19	49	361	133
4	AH	8	22	64	484	176
5	CG	6	19	36	361	114
6	DS	8	23	64	529	184
7	FA	7	21	49	441	147
8	HF	8	21	64	441	168
9	HM	8	21	64	441	168
10	IV	7	19	49	361	133
11	IM	8	21	64	441	168
12	LN	8	22	64	484	176
13	MF	8	20	64	400	160
14	MP	8	22	64	484	176
15	MA	7	20	49	400	140
16	MS	8	23	64	529	184
17	MA	7	20	49	400	140
18	MZ	7	21	49	441	147
19	MU	8	21	64	441	168
20	NH	8	20	64	400	160
21	NA	8	22	64	484	176
22	SK	8	21	64	441	168
23	SA	8	19	64	361	152
24	SF	8	23	64	529	184
25	SR	7	21	49	441	147
26	SZ	7	20	49	400	140
27	SN	8	22	64	484	176
28	TG	7	20	49	400	140
29	UD	8	22	64	484	176
Jumlah		220	607	1678	12747	4617

Sumber: Hasil pengolahan data *pre-test*

Data di atas di olah degan menggunakan rumus kolerasi *product moment* berikut

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{(29)(4617) - (220)(607)}{\sqrt{((29)(1678) - (220)^2)((29)(12747) - (607)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{133892 - 133540}{\sqrt{(48662 - 48400)(369663 - 368449)}}$$

$$r_{xy} = \frac{353}{\sqrt{(262)(1214)}}$$

$$r_{xy} = \frac{353}{\sqrt{318068}}$$

$$r_{xy} = \frac{353}{568}$$

$$r_{xy} = 0,62$$

Setelah di lakukan uji validitas dengan menggunakan rumus kolerasi *Product Moment* bahwa soal 1 *Post-test* berada dalam kolerasi tinggi. Selanjutnya uji validitas soal nomor 2 *Post-test*

(2) Uji validasi soal nomor 2 *Post-test*

Tabel 4.8 Persipan Untuk Menghitung Validitas Soal Nomor 2

No.	Kode Siswa	X	Y	X ²	Y ²	X*Y
1	AI	11	20	121	400	220
2	AP	11	22	121	484	242
3	AZ	11	19	121	361	209
4	AH	10	22	100	484	220
5	CG	9	19	81	361	171
6	DS	12	23	144	529	276
7	FA	11	21	121	441	231
8	HF	10	21	100	441	210
9	HM	10	21	100	441	210
10	IV	10	19	100	361	190
11	IM	10	21	100	441	210
12	LN	11	22	121	484	242
13	MF	10	20	100	400	200
14	MP	12	22	144	484	264
15	MA	10	20	100	400	200
16	MS	12	23	144	529	276
17	MA	9	20	81	400	180
18	MZ	11	21	121	441	231

19	MU	10	21	100	441	210
20	NH	10	20	100	400	200
21	NA	11	22	121	484	242
22	SK	10	21	100	441	210
23	SA	9	19	81	361	171
24	SF	11	23	121	529	253
25	SR	11	21	121	441	231
26	SZ	10	20	100	400	200
27	SN	11	22	121	484	242
28	TG	10	20	100	400	200
29	UD	10	22	100	484	220
Jumlah		303	607	3185	12747	6361

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Data di atas di olah dengan menggunakan rumus kolerasi *product moment* berikut

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{(29)(6361) - (303)(607)}{\sqrt{((29)(3185) - (303)^2)((29)(12747) - (607)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{184467 - 183921}{\sqrt{(92365 - 91809)(369663 - 368449)}}$$

$$r_{xy} = \frac{548}{\sqrt{(556)(1214)}}$$

$$r_{xy} = \frac{548}{\sqrt{674984}}$$

$$r_{xy} = \frac{548}{822}$$

$$r_{xy} = 0,666$$

Setelah di lakukan uji validitas dengan menggunakan rumus kolerasi

Product Moment bahwa soal nomor 2 *Post-test* berada dalam kolerasi tinggi.

Selanjutya uji validitas soal nomor 3 *Post-test*

(3) Uji validasi soal nomor 3 *Post-test*

Tabel 4.9 Persipan Untuk Menghitung Validitas Soal Nomor 3

No.	Kode Siswa	X	Y	X ²	Y ²	X*Y
1	AI	2	20	4	400	40
2	AP	3	22	9	484	66
3	AZ	1	19	1	361	19
4	AH	4	22	16	484	88
5	CG	4	19	16	361	76
6	DS	3	23	9	529	69
7	FA	3	21	9	441	63
8	HF	3	21	9	441	63
9	HM	3	21	9	441	63
10	IV	2	19	4	361	38
11	IM	3	21	9	441	63
12	LN	3	22	9	484	66
13	MF	2	20	4	400	40
14	MP	2	22	4	484	44
15	MA	3	20	9	400	60
16	MS	3	23	9	529	69
17	MA	4	20	16	400	80
18	MZ	3	21	9	441	63
19	MU	3	21	9	441	63
20	NH	2	20	4	400	40
21	NA	3	22	9	484	66
22	SK	3	21	9	441	63
23	SA	2	19	4	361	38
24	SF	4	23	16	529	92
25	SR	3	21	9	441	63
26	SZ	3	20	9	400	60
27	SN	3	22	9	484	66
28	TG	3	20	9	400	60
29	UD	4	22	16	484	88
Jumlah		84	607	258	12747	1769

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Data di atas di olah degan menggunakan rumus kolerasi *product moment* berikut

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{(29)(1769)-(84)(607)}{\sqrt{((29)(258)-(84)^2)((29)(12747)-(607)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{51301-50988}{\sqrt{(7482-7056)(369663-368449)}}$$

$$r_{xy} = \frac{313}{\sqrt{(426)(1214)}}$$

$$r_{xy} = \frac{313}{\sqrt{517164}}$$

$$r_{xy} = \frac{313}{719}$$

$$r_{xy} = 0,435$$

Jadi setelah dilakukan uji validitas maka diperoleh korelasi untuk *Post-test* pada kriteria cukup.

b. Reliabilitas *Post-test*

Tabel 4.10 Analisis Uji Reliabilitas *Post-test*

No.	Kode Siswa	Soal			Skor <i>Pre-test</i>	Kuadrat Skor <i>Pre-test</i>
		1	2	3		
1	AI	7	11	2	20	400
2	AP	8	11	3	22	484
3	AZ	7	11	1	19	361
4	AH	8	10	4	22	484
5	CG	6	9	4	19	361
6	DS	8	12	3	23	529
7	FA	7	11	3	21	441
8	HF	8	10	3	21	441
9	HM	8	10	3	21	441
10	IV	7	10	2	19	361
11	IM	8	10	3	21	441
12	LN	8	11	3	22	484
13	MF	8	10	2	20	400
14	MP	8	12	2	22	484
15	MA	7	10	3	20	400
16	MS	8	12	3	23	529
17	MA	7	9	4	20	400
18	MZ	7	11	3	21	441
19	MU	8	10	3	21	441

20	NH	8	10	2	20	400
21	NA	8	11	3	22	484
22	SK	8	10	3	21	441
23	SA	8	9	2	19	361
24	SF	8	11	4	23	529
25	SR	7	11	3	21	441
26	SZ	7	10	3	20	400
27	SN	8	11	3	22	484
28	TG	7	10	3	20	400
29	UD	8	10	4	22	484
Jumlah		220	303	84	607	12747
Jumlah Kuadrat		1678	3185	258	5121	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Sebelum mencari reliabelitas soal keseluruhan maka dilakukan perhitungan varians tiaptiap item soal terlebih dahulu baru dijumlahkan selanjutnya baru dilakukan uji reliabilitas *Pre-test* dengan menggunakan rumus *Alpha* berikut:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{\sum(x)^2}{n}}{n} \text{ maka,}$$

$$\sigma^2(1) = \frac{1678 - \frac{(220)^2}{29}}{29}$$

$$\sigma^2(1) = \frac{1678 - \frac{48400}{29}}{29}$$

$$\sigma^2(1) = \frac{1678 - 1667}{29}$$

$$\sigma^2(1) = \frac{9,0345}{29}$$

$$\sigma^2(1) = 0,3115$$

Selanjutnya mencari varians soal item 2,

$$\sigma^2(2) = \frac{3185 - \frac{(303)^2}{29}}{29}$$

$$\sigma^2(2) = \frac{3185 - \frac{91809}{29}}{29}$$

$$\sigma^2(2) = \frac{3185 - 3165,8}{29}$$

$$\sigma^2(2) = \frac{19,172}{29}$$

$$\sigma^2(2) = 0,6611$$

Selanjutnya mencari varians soal nomor 3,

$$\sigma^2(3) = \frac{258 - \frac{(84)^2}{29}}{29}$$

$$\sigma^2(3) = \frac{258 - \frac{7056}{29}}{29}$$

$$\sigma^2(3) = \frac{258 - 243,31}{29}$$

$$\sigma^2(3) = \frac{14,69}{29}$$

$$\sigma^2(3) = 0,5065$$

$$\sum \sigma_i^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2$$

$$\sum \sigma_i^2 = 0,3115 + 0,6611 + 0,5065$$

$$\sum \sigma_i^2 = 1,4792$$

Selanjutnya mencari varians total dengan menggunakan rumus

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{12747 - \frac{(607)^2}{29}}{29}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{12747 - \frac{368449}{29}}{29}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{12747 - 12705}{29}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{41,862}{29}$$

$$\sigma_t^2 = 1,4435$$

Selanjutnya menghitung reliabilitas menggunakan rumus *Alpha*.

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

$$r_{11} = \left(\frac{29}{29-1} \right) \left(1 - \frac{1,4792}{1,4435} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{29}{28} \right) (1 - 0,0357)$$

$$r_{11} = \left(\frac{29}{28} \right) (0,9643)$$

$$r_{11} = 0,9988$$

Jadi setelah dilakukan uji reliabilitas maka diperoleh korelasi untuk *Pre-test* pada kriteria tinggi.

Setelah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas terhadap instrumen penelitian terhadap *Pre-tes dan Post-test* maka di peroleh kesimpulan bahwa intrumen penelitian tepat dan dapat digunakan dalam penelitian ini.

3) Analisis Hasil Penelitian

Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah data tes kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Trigonometri, menggunakan model kooperatif tipe NHT.

Data kondisi awal kemampuan komunikasi matematis berarti kondisi awal kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum di berikan perlakuan. Dalam penelitian ini, data kondisi awal dilakukan melalui tes awal (*pre-test*) secara tertulis dan dilaksanakan sebelum diberi perlakuan. Sedangkan data kondisi akhir kemampuan komunikasi matematis berarti kondisi kemampuan komunikasi matematis setelah diberikan perlakuan. Dalam penelitian ini, data data kondisi akhir dilakukan melalui tes akhir (*post-test*) secara tertulis dan dilaksanakan setelah diberi perlakuan.

Data kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini merupakan data berskala ordinal, sedangkan dalam prosedur statistik seperti uji-t, homogen dan lain sebagainya, mengharuskan data berskala interval. Oleh sebab itu, sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu konversi ke data interval dengan menggunakan *Metode Suksesif Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur manual dan prosedur excel.

1) Analisis Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Tabel 4.11 Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen (Ordinal)

No	Kode Siswa	Indikator Yang Di Peroleh Siswa			Skor <i>Pre-test</i>
		Soal 1		Soal 2	
		Menjelaskan ide matematika	Meyatakan benda-benda nyata situasi dan peristiwa sehari-hari kedalam ide matematika	Menjelaskan ide matematika	
1	AI	0	3	0	3
2	AP	2	0	3	5
3	AZ	2	2	0	4
4	AH	1	2	1	4
5	CG	2	3	0	5

6	DS	2	1	1	4
7	FA	2	2	1	5
8	HF	2	1	2	5
9	HM	3	0	0	3
10	IV	3	1	0	4
11	IM	1	2	2	5
12	LN	1	1	0	2
13	MF	1	1	1	3
14	MP	2	3	0	5
15	MA	3	3	1	7
16	MS	0	2	3	5
17	MA	1	2	1	4
18	MZ	0	2	0	2
19	MU	0	2	2	4
20	NH	2	3	2	7
21	NA	3	3	0	6
22	SK	1	1	1	3
23	SA	1	2	1	4
24	SF	2	1	0	3
25	SR	2	2	3	7
26	SZ	3	1	2	6
27	SN	0	2	1	3
28	TG	2	1	1	4
29	UD	3	1	2	6

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Komunikasi Matematis dengan MSI

Berdasarkan Tabel 4.3, data kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan data berskala ordinal. Sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke data interval dalam penelitian ini menggunakan MSI. MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur perhitungan manual dan prosedur dalam *Microsoft Excel*. Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval

menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

(1) Menghitung Frekuensi

Tabel 4.12 Hasil Penskoran *Pre-test* Siswa Kelas Eksperimen

No	Indikator yang Diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	Menjelaskan ide matematika	5	7	11	6	0	29
2	a. Meyatakan benda-benda nyata situasi dan peristiwa sehari-hari kedalam ide matematika	2	10	11	6	0	29
	b. Menjelaskan ide matematika	10	10	6	3	0	29
Frekuensi		17	27	28	15	0	87

Sumber: Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Berdasarkan Tabel 4.12 frekuensi berskala ordinal 0 s/d 4 dengan jumlah skor jawaban 87 dapat dilihat pada Tabel 4.13 berikut ini:

Tabel 4.13 Nilai Frekuensi *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

Skala Skor Ordinal	Frekuensi
0	17
1	27
2	28
3	15
4	0
Jumlah	87

Sumber: Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

Tabel 4.4 memiliki makna bahwa skala ordinal 0 mempunyai frekuensi sebanyak 17, skala ordinal 1 mempunyai frekuensi sebanyak 27, skala ordinal 2 mempunyai frekuensi sebanyak 28, skala ordinal 3 mempunyai frekuensi sebanyak 15, dan skala ordinal 4 tidak memiliki mempunyai frekuensi.

(2) Menghitung Proporsi

Proporsi dihitung dengan membagi setiap frekuensi dengan jumlah seluruh responden, yaitu ditunjukkan seperti pada Tabel 4.14 di bawah ini:

Tabel 4.14 Menghitung Proporsi

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi
0	17	$P_1 = \frac{17}{87} = 0,195$
1	27	$P_2 = \frac{27}{87} = 0,310$
2	28	$P_3 = \frac{28}{87} = 0,322$
3	15	$P_4 = \frac{15}{87} = 0,173$
4	0	$P_5 = \frac{0}{90} = 0$

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi

(3) Menghitung Proporsi Kumulatif (PK)

Proporsi Kumulatif dihitung dengan menjumlahkan proporsi berurutan untuk setiap nilai.

$$PK_1 = 0,195$$

$$PK_2 = 0,195 + 0,310 = 0,505$$

$$PK_3 = 0,505 + 0,322 = 0,826$$

$$PK_4 = 0,826 + 0,173 = 1,000$$

(4) Menghitung Nilai Z

Nilai Z diperoleh dari tabel distribusi normal baku. Dengan asumsi Proporsi Kumulatif berdistribusi normal baku.

$$PK_1 = 0,195, \text{ sehingga nilai } P \text{ yang akan dihitung adalah } 0,5 - 0,195 = 0,305.$$

Letakkan di kiri karena nilai $PK_1 = 0,195$ adalah lebih kecil dari 0,5. Selanjutnya lihat tabel z yang mempunyai luas 0,305. Ternyata nilai tersebut terletak diantara

nilai $z = 0,86$ yang mempunyai luas 0,3051 dan $z = 0,87$ yang mempunyai luas 0,3078. Oleh karena itu nilai z untuk daerah dengan proporsi 0,305 diperoleh dengan cara interpolasi sebagai berikut:

Jumlahkan kedua luas yang mendekati luas;

$$x = 0,3051 + 0,3078$$

$$x = 0,6129$$

Kemudian cari pembagi sebagai berikut:

$$\text{Pembagi} = \frac{x}{\text{nilai } z \text{ yang diinginkan}} = \frac{0,6129}{-0,305} = -2,009$$

Keterangan:

0,6129= jumlah antara dua nilai yang sama dengan nilai 0,305 pada tabel z

-0,305 = nilai yang diinginkan sebenarnya

-2,009= nilai yang akan digunakan sebagai pembagi dalam interpolasi

Sehingga nilai z dari interpolasi adalah:

$$z = \frac{0,86+0,87}{-2,009} = \frac{1,73}{-2,003} = -0,861$$

Karena z berada di sebelah kiri nol, maka z bernilai negatif. Dengan demikian $PK_1 = 0195$ memiliki $z_1 = -0,861$. Dilakukan perhitungan yang sama untuk PK_2, PK_3, PK_3, PK_4 . Untuk $PK_2 = 0,505$ memiliki $z_2 = 0,014$ sedangkan $PK_3 = 0,826$ memiliki $z_3 = 0,937$, z_4 nya tidak terdefinisi (td).

(5) Menghitung Nilai Densitas Fungsi Z

Nilai densitas $F(z)$ dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} z^2 \right)$$

Untuk $z_1 = -0,861$ dengan $\pi = \frac{22}{7} = 3,14$

$$F(-0,861) = \frac{1}{\sqrt{2 \left(\frac{22}{7} \right)}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} (-0,861)^2 \right)$$

$$F(-0,861) = \frac{1}{\sqrt{\frac{44}{7}}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} (0,741) \right)$$

$$F(-0,861) = \frac{1}{2,5071} \text{Exp} (-0,3705)$$

$$F(-0,861) = \frac{1}{2,5071} \times 0,6903$$

$$F(-0,861) = 0,275$$

Jadi, diperoleh nilai $F(z_1) = 0,275$.

Lakukan dengan cara yang sama untuk $F(z_2)$, $F(z_3)$, ditemukan $F(z_2)$ sebesar 0,375 $F(z_3)$ sebesar 0,256 $F(z_4)$ sebesar 0.

(6) Menghitung *Scale Value*

Untuk menghitung *scale value* digunakan rumus sebagai berikut:

$$SV = \frac{\text{Density at lower limit} - \text{density at upper limit}}{\text{area under upper limit} - \text{area under lower limit}}$$

Keterangan:

Density at lower limit = Nilai densitas batas bawah

Density at upper limit = Nilai densitas batas atas

Area under upper limit = Area batas bawah

Area under lower limit = Area batas bawah

Untuk mencari nilai densitas, ditentukan batas bawah dikurangi batas atas sedangkan untuk nilai area batas atas dikurangi dengan batas bawah. Untuk SV_0 nilai batas bawah untuk densitas pertama adalah 0 (kurang dari 0,275) dan untuk proporsi kumulatif juga 0 (di bawah nilai 0,195)

Tabel 4.15 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$)

Proporsi Kumulatif	Densitas ($F(z)$)
0,195	0,275
0,505	0,375
0,826	0,256
1,000	0,000

Sumber: Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$).

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh *scale value* sebagai berikut:

$$SV_1 = \frac{0 - 0,275}{0,195 - 0} = \frac{-0,275}{0,195} = -1,410$$

$$SV_2 = \frac{0,275 - 0,375}{0,505 - 0,195} = \frac{-0,1}{0,31} = -0,332$$

$$SV_3 = \frac{0,375 - 0,256}{0,826 - 0,505} = \frac{0,119}{0,321} = 0,370$$

$$SV_4 = \frac{0,256 - 0,000}{1,000 - 0,826} = \frac{0,256}{0,174} = 1,471$$

(7) Menghitung Penskalaan

Nilai hasil penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

(a) SV terkecil (SV_{min})

Ubah nilai SV terkecil (nilai negatif terbesar) diubah menjadi sama dengan 1.

$$SV_1 = -1,410$$

Nilai 1 diperoleh dari:

$$-1,410 + x = 1$$

$$x = 1 + 1,410$$

$$x = 2,410$$

(b) Transformasi nilai skala dengan rumus $y = SV + |SV_{min}|$

$$y_1 = -1,410 + 2,410 = 1,000$$

$$y_2 = -0,322 + 2,410 = 2,088$$

$$y_3 = 0,370 + 2,410 = 2,780$$

$$y_4 = 1,471 + 2,410 = 3,881$$

Data ordinal tersebut akan diubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Berdasarkan hasil dari pengolahan data *pre-test* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dengan menggunakan MSI dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.16 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala Ordinal	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas (F(z))	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	17	0,195	0,195	-0,861	0,275	-1,410	1,000
1	27	0,310	0,505	0,014	0,375	-0,322	2,088
2	28	0,322	0,826	0,93	0,256	0,370	2,780
3	15	0,173	1,000	Td	0,000	1,471	3,881

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Tabel 4.17 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Excel)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	17,000	0,195	0,195	0,276	-0,858	1,000
	2,000	27,000	0,310	0,506	0,399	0,014	2,017
	3,000	28,000	0,322	0,828	0,255	0,945	2,859
	4,000	15,000	0,172	1,000	0,000		3,894

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 4.17, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* kelas eksperimen dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini

berarti skor bernilai 0 diganti 1,000, skor bernilai 1 menjadi 2,017, skor bernilai 2 menjadi 2,859, dan skor bernilai 3 menjadi 3,894, sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Selanjutnya seluruh skor *pre-test* kelas eksperimen diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *pre-test* kemampuan komunikasi matematis setiap siswa.

Tabel 4.18 Hasil Konversi Data *Pre-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>
1	AI	8,25
2	AP	9,15
3	AZ	8,06
4	AH	7,15
5	CG	9,15
6	DS	7,15
7	FA	8,06
8	HF	8,06
9	HM	8,25
10	IV	8,25
11	IM	8,06
12	LN	5,17
13	MF	6,25
14	MP	9,15
15	MA	10,25
16	MS	10,25
17	MA	7,15
18	MZ	7,15
19	MU	8,06
20	NH	10,06
21	NA	10,25
22	SK	6,25
23	SA	7,15
24	SF	7,15
25	SR	10,0
26	SZ	9,15
27	SN	7,15

28	TG	7,15
29	UD	9

Sumber: Hasil Pengolahan Data

2) Analisis Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Adapun nilai *pre-test* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.19 berikut:

Tabel 4.19 Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol (Ordinal)

No	Kode Siswa	Indikator yang di peroleh Oleh Siswa			Skor <i>Pre-test</i>
		Menjelaskan ide matematika	Meyatakan benda-benda nyata situasi dan peristiwa sehari-hari kedalam ide matematika	Menjelaskan ide matematika	
1	AW	3	1	1	5
2	AH	3	3	0	6
3	AS	3	1	0	4
4	CA	2	3	2	7
5	PW	2	1	1	4
6	FA	2	3	2	7
7	FS	1	2	2	5
8	TI	2	2	0	4
9	IY	1	1	3	5
10	JI	2	1	2	5
11	MA	3	3	1	7
12	KM	2	1	2	5
13	MW	1	3	0	4
14	MM	1	1	2	4
15	MR	2	3	0	5
16	NF	2	3	1	6
17	ND	0	2	1	3
18	NH	1	2	0	3
19	RD	2	3	1	6
20	RH	1	2	0	3
21	SW	0	3	2	5
22	SA	2	2	1	5

23	SM	2	2	1	5
24	TA	0	3	3	6
25	ZI	1	3	1	5
26	ZK	2	2	1	5
27	ZA	1	3	0	4
28	ZM	1	3	0	4
29	RY	2	3	1	6
30	WN	2	3	1	6

Sumber : Hasil Pengolahan Data

a) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Komunikasi Matematis dengan MSI

Berdasarkan Tabel 4.10, data kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan data berskala ordinal. Sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke data interval dalam penelitian ini menggunakan MSI. MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur perhitungan manual dan prosedur dalam *Microsoft Excel*. Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.20 Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

No	Indikator yang Diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	Menjelaskan ide matematika	3	9	14	4	0	30
2	a. Meyatakan benda-benda nyata situasi dan peristiwa sehari-hari kedalam ide matematika	0	8	8	14	0	30
	b. Menjelaskan ide matematika	10	11	7	2	0	30
Frekuensi		13	28	29	20	0	90

Sumber: Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Komuniasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Selanjutnya data ordinal *pre-test* kemampuan komunikasi matematis pada Tabel 4.20 akan kita ubah menjadi data berskala interval sehingga menghasilkan

nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada Tabel 4.21 sebagai berikut:

Tabel 4.21 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala Ordinal	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas ($F(z)$)	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	13	0,144	0,144	-1,061	0,227	-1,576	1,000
1	28	0,312	0,456	-0,112	0,396	-0,541	2,032
2	29	0,322	0,778	0,765	0,297	0,307	2,883
3	20	0,222	1,000	Td	0,000	1,337	3,914

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam *Microsoft Excel*, dapat dilihat pada Tabel 4.22 sebagai berikut:

Tabel 4.22 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Excel)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	13,000	0,144	0,144	0,227	-1,061	1,000
	2,000	28,000	0,311	0,456	0,396	-0,112	2,030
	3,000	29,000	0,322	0,778	0,298	0,765	2,880
	4,000	20,000	0,222	1,000	0,000		3,914

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 4.22, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* kelas eksperimen dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti 1, skor bernilai 1 menjadi 2,030, skor bernilai 2 menjadi 2,880, dan skor bernilai 3 menjadi 3,914, sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Selanjutnya seluruh skor *pre-test* kelas eksperimen diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *pre-test* kemampuan komunikasi matematis setiap siswa

Tabel 4.23 Hasil Konversi Data *Pre-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>
1	AW	7,97
2	AH	8,82
3	AS	6,94
4	CA	9,67
5	PW	6,94
6	FA	9,67
7	FS	7,79
8	TI	6,76
9	IY	7,97
10	JI	7,79
11	MA	9,85
12	KM	7,79
13	MW	6,94
14	MM	6,94
15	MR	7,79
16	NF	8,82
17	ND	5,91
18	NH	5,91
19	RD	8,82
20	RH	5,91
21	SW	7,79
22	SA	7,79
23	SM	7,79
24	TA	8,82
25	ZI	7,97
26	ZK	7,79
27	ZA	6,94
28	ZM	6,94
29	RY	8,82
30	WN	5,91

Sumber: Hasil Pengolahan Data

3) Pengolahan *Pre-test* Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

a) Pengolahan *Pre-test* Kelas Eksperimen

(1) Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data *pre-test* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *pre-test* kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} = 9,674 - 5,910 = 3,764$$

$$\text{Diketahui } n = 29$$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 29$$

$$= 1 + 3,3 (1,462)$$

$$= 1 + 4,824$$

$$= 5,824$$

$$\text{Banyak kelas interval} = 5,824 \text{ (dibulatkan 6)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{3,764}{6} = 0,627$$

Tabel 4.24 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
5,17 – 6,01	1	5,59	31,24	5,59	31,24
6,02 – 6,86	2	6,44	41,47	12,88	82,94
6,87 – 7,71	8	7,29	53,14	58,32	425,15
7,72 – 8,56	8	8,14	66,25	65,12	530,07
8,57 – 9,41	5	8,99	80,82	44,95	404,10
9,42 – 10,25	5	9,84	96,82	49,2	484,12
	29			236,06	1957,65

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.15, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{236,06}{21} = 8,14$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{29(1957,65) - (236,06)^2}{29(29-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{56771,95 - 55724,32}{29(28)}$$

$$s_1^2 = \frac{1057,625}{812}$$

$$s_1^2 = 1,29$$

$$s_1 = 1,13$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 1,29$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 1,13$.

(2) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pre-test* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

$H_0 : x_1^2 = x_2^2$: Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1 : x_1^2 \neq x_2^2$: Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pre-test* kelas eksperimen diperoleh

$$\bar{x}_1 = 8,14 \text{ dan } s_1 = 1,13$$

Tabel 4.25 Uji Normalitas Sebaran *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	5,12	-2,67	0,4962			
5,17 – 6,01				0,0236	0,6844	1
	5,97	-1,92	0,4726			
6,02 – 6,86				0,0956	2,7722	2
	6,82	-1,16	0,3770			
6,87 – 7,71				0,2179	6,3191	8
	7,67	-0,41	0,1591			
7,72 – 8,56				0,2884	8,3636	8
	8,52	0,33	0,1293			
8,57 – 9,41				0,2306	6,6874	5
	9,37	1,08	0,3599			
9,42 – 10,25				0,112	3,248	5
	10,3	1,91	0,4719			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan: Batas kelas = Batas bawah - 0,05 = 5,17 - 0,05 = 5,12

$$\begin{aligned} Z_{\text{score}} &= \frac{x_i - \bar{x}_1}{s_1} \\ &= \frac{5,12 - 8,14}{1,13} \\ &= -2,67 \end{aligned}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel Z score dalam lampiran.

$$\text{Luas daerah} = 0,4962 - 0,4726 = 0,0236$$

$$E_i = \text{Luas daerah tiap kelas Interval} \times \text{banyak data}$$

$$E_i = 0,0236 \times 29$$

$$E_i = 0,6844$$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(1 - 0,6844)^2}{0,6844} + \frac{(2 - 2,7722)^2}{2,7722} + \frac{(8 - 6,3191)^2}{6,3191} + \frac{(8 - 8,3636)^2}{8,3636} + \frac{(5 - 6,6874)^2}{6,6874} + \frac{(5 - 3,248)^2}{3,248}$$

$$\chi^2 = \frac{0,0996}{0,6844} + \frac{0,5962}{2,7722} + \frac{2,8254}{6,3191} + \frac{0,1322}{8,3636} + \frac{2,8473}{6,6874} + \frac{3,0695}{3,248}$$

$$\chi^2 = 0,145 + 0,215 + 0,447 + 0,015 + 0,425 + 0,945$$

$$\chi^2 = 2,19 \text{ dibulatkan menjadi } 2,2$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “ tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$. Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $2,2 \leq 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Pengolahan *Pre-test* Kelas Kontrol

- (1) Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data *pre-test* kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *pre-test* kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} = 9,85 - 5,91 = 4,66$$

$$\text{Diketahui } n = 30$$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 1 + 3,3 (1,47)$$

$$= 1 + 4,87$$

$$= 5,87$$

Banyak kelas interval = 5,87 (dibulatkan 6)

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{4,66}{6} = 0,77$$

Tabel 4.26 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

Nilai	Frek (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
5,91 – 6,68	4	6,29	39,56	25,16	158,25
6,69 – 7,46	7	7,07	49,98	49,49	349,89
7,47 – 8,24	11	7,85	61,62	86,35	677,84
8,25 – 9,02	5	8,63	74,47	43,15	372,38
9,03 – 9,80	2	9,14	83,53	18,28	167,07
9,81 – 10,58	1	10,19	103,83	10,19	103,83
Total				232,62	1829,2

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.26, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{232,62}{30} = 7,75$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_2^2 = \frac{n(f_i x_i^2) - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{30(1829,2) - (232,62)^2}{30(30-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{54878,94 - 54112,06}{30(29)}$$

$$s_2^2 = \frac{766,8}{870}$$

$$s_2^2 = 0,88$$

$$s_2 = 0,93$$

Variansnya adalah $s_2^2 = 0,88$ dan simpangan bakunya adalah $s_2 = 0,93$

(2) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pre-test* kelas kontrol adalah sebagai berikut:

$H_0 : x_1^2 = x_2^2$: Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1 : x_1^2 \neq x_2^2$:Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *pre-test* kelas kontrol diperoleh $\bar{x}_2 = 7,75$ dan $s_2 = 0,93$.

Tabel 4.27 Uji Normalitas Sebaran *Pre-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_j)	Frekuensi Pengamatan (O_j)
	5,86	-2,03	0,4788			
5,91 – 6,68				0,0958	2,874	4
	6,64	-1,19	0,3830			
6,69 – 7,46				0,2462	7,386	7
	7,42	-0,35	0,1368			
7,47 – 8,24				0,3212	9,636	11

	8,20	0,48	0,1844			
8,25 – 9,02				0,222	6,666	5
	8,98	1,32	0,4066			
9,03 – 9,80				0,078	2,340	2
	9,76	2,16	0,4846			
9,81 – 10,58				0,0144	0,432	1
	10,63	3,09	0,4990			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(4 - 2,874)^2}{2,874} + \frac{(7 - 7,386)^2}{7,386} + \frac{(11 - 9,636)^2}{9,636} + \frac{(5 - 6,666)^2}{6,666} + \frac{(2 - 2,340)^2}{2,340} + \frac{(1 - 0,432)^2}{0,432}$$

$$\chi^2 = \frac{1,267}{2,874} + \frac{0,148}{7,386} + \frac{1,860}{9,636} + \frac{2,775}{6,666} + \frac{0,115}{2,340} + \frac{0,746}{0,432}$$

$$\chi^2 = 0,44 + 0,02 + 0,19 + 0,41 + 0,04 + 0,74$$

$$\chi^2 = 1,86$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $1,86 \leq 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

c) Uji Homogenitas *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil

penelitian yang sama atau berbeda. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapat $s_1^2 = 1,29$ dan $s_2^2 = 0,88$. Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut:

$$F_{hit} = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

$$F_{hit} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$F_{hit} = \frac{1,29}{0,88}$$

$$F_{hit} = 1,46$$

Keterangan:

s_1^2 = Sampel dari populasi kesatu

s_2^2 = Sampel dari populasi kedua

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 29 - 1 = 28$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 30 - 1 = 29$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 , tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ ”. Oleh karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $F_{tabel} = F_{\alpha}(dk_1, dk_2) = 0,05(28,29) = 1,85$ ”.

$1,46 \leq 1,85$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk data *pre-test*.

d) Uji Kesamaan Rata-rata *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Setelah diketahui hasil uji normalitas *Pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan hasil uji homogenitas kedua kelas tersebut juga merupakan homogen, maka untuk mengetahui apakah kemampuan awal komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol maka perlu dilakukan uji kesamaan dua rata-rata kemampuan awal komunikasi matematis antara ke dua kelas tersebut maka di lakukan uji hipotesis sebagai berikut dengan menggunakan rumusan hipotesis yang akan diuji dengan menggunakan rumus uji-t adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol.

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$: Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen berbeda secara signifikan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol.

Uji yang digunakan adalah uji dua pihak, maka menurut Sudjana bahwa “kriteria pengujian yang berlaku adalah terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan distribusi t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan $\alpha = 0,05$ ”. Sebelum menguji kesamaan rata-rata kedua sampel, terlebih dahulu data-data tersebut didistribusikan ke dalam rumus varians gabungan (s_{gab}^2). Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diperoleh:

$$\bar{x}_1 = 8,14 \quad s_1^2 = 1,29 \quad n_1 = 29$$

$$\bar{x}_2 = 7,75 \quad s_2^2 = 0,88 \quad n_2 = 30$$

Sehingga diperoleh nilai simpangan baku gabungan sebagai berikut:

$$S_{gab}^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(29-1)1,29 + (30-1)0,88}{29 + 30 - 2}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(28)1,29 + (29)0,88}{57}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{36,12 + 25,52}{57}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{61,64}{57}$$

$$S_{gab}^2 = 1,08$$

$$S_{gab} = \sqrt{1,08}$$

$$S_{gab} = 1,03$$

Selanjutnya menentukan nilai t_{hitung} dengan menggunakan rumus uji-t yaitu:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{8,14 - 7,75}{1,03 \sqrt{\frac{1}{29} + \frac{1}{30}}}$$

$$t = \frac{0,39}{1,03 \sqrt{\frac{59}{870}}}$$

$$t = \frac{0,39}{1,03 \sqrt{0,067}}$$

$$t = \frac{0,39}{1,03 (0,25)}$$

$$t = \frac{0,39}{0,26}$$

$$t = 1,5$$

Setelah diperoleh t_{hitung} , selanjutnya menentukan nilai t_{tabel} . Untuk mencari nilai t_{tabel} maka terlebih dahulu perlu dicari derajat kebebasan (dk) seperti berikut:

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$dk = 29 + 30 - 2$$

$$dk = 57$$

Nilai t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (dk) = 57 maka berdasarkan daftar G untuk distribusi t diperoleh t_{tabel} sebesar 2,00.

Berdasarkan kriteria pengujian yang berlaku terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan distribusi t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ sehingga diperoleh $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ yaitu $-2,00 < 1,5 < 2,00$ maka sesuai dengan kriteria pengujian H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* kedua kelas tidak berbeda secara signifikan.

4) **Analisi Hasil *Post-test* Kemampuan komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

Adapun nilai *post-test* kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.20 berikut:

Tabel 4.28 Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen (Ordinal)

No	Kode Siswa	Indikator yang di peroleh Oleh Siswa						Skor <i>Pre-test</i>
		Soal 1		Soal 2			Soal 3	
		Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	Menjelaskan ide matematika	Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	Menjelaskan ide matematika	Menjelaskan matematika yang telah di pelajari	Menjelaskan ide matematika	
1	AI	3	3	4	4	4	2	20
2	AP	4	4	4	3	3	4	22
3	AZ	4	4	4	4	4	1	21
4	AH	4	4	4	3	3	4	22
5	CG	3	2	3	2	3	4	17
6	DS	4	4	4	1	4	4	21
7	FA	4	3	3	4	4	0	18
8	HF	4	3	3	3	4	1	18
9	HM	4	4	4	4	4	4	24
10	IV	4	4	4	3	3	2	20
11	IM	3	4	4	4	3	4	22
12	LN	4	0	4	3	3	3	17
13	MF	4	3	2	4	2	3	18

14	MP	4	3	4	4	4	3	22
15	MA	4	3	4	4	3	3	21
16	MS	4	4	4	4	4	4	24
17	MA	3	3	4	4	3	4	21
18	MZ	4	3	4	3	4	3	21
19	MU	2	2	4	4	3	4	19
20	NH	4	4	4	4	3	2	21
21	NA	3	3	4	4	4	4	22
22	SK	4	2	4	3	3	3	19
23	SA	4	4	3	4	3	2	20
24	SF	4	4	4	4	3	4	23
25	SR	4	4	4	3	4	3	22
26	SZ	4	4	3	3	4	3	21
27	SN	4	2	3	4	4	3	20
28	TG	4	3	4	3	4	3	21
29	UD	4	4	4	3	4	4	23

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Komunikasi Matematis dengan *Method of Successive Interval* (MSI)

Berdasarkan Tabel 4.19, data kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan data berskala ordinal. Sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke data interval dalam penelitian ini menggunakan *Metode Successive Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur perhitungan manual dan prosedur dalam *Microsoft Excel*. Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan komunikasi matematis siswa kelas Eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.29 Hasil Penskoran *Post-test* Siswa Kelas Eksperimen

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	a. Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	0	0	1	5	23	29
	b. Menjelaskan ide matematika	1	0	4	10	15	29
2	a. Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	0	0	1	6	22	29
	b. Menjelaskan ide matematika	0	1	1	11	16	29
	c. Menjelaskan matematika yang telah di pelajari	0	0	1	13	15	29
3	Menjelaskan ide matematika	1	2	4	10	12	29
Frekuensi		2	3	12	55	102	174

Sumber: Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas Eksperimen

Selanjutnya, data ordinal *post-test* kemampuan komunikasi matematis pada Tabel 4.29 akan kita ubah menjadi data yang berskala interval sehingga

menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada Tabel 4.30 sebagai berikut:

Tabel 4.30 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala Ordinal	F	Prop	Proporsi Kum	Nilai Z	Densitas ($F(z)$)	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	2	0,011	0,011	-2,274	0,030	-2,727	1,000
1	3	0,017	0,029	-1,900	0,066	-2,000	1,555
2	12	0,069	0,098	-1,295	0,173	-1,550	2,068
3	55	0,316	0,414	-0,218	0,390	-0,686	2,931
4	102	0,586	1,000	Td	0,000	0,665	4,282

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan Method Successive Interval (MSI) juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam Microsoft Excel, dapat dilihat pada Tabel 4.22 sebagai berikut:

Tabel 4.30 Hasil Post-test Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Excel)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	2,000	0,011	0,011	0,030	-2,274	1,000
	2,000	3,000	0,017	0,029	0,066	-1,900	1,555
	3,000	12,000	0,069	0,098	0,173	-1,295	2,068
	4,000	55,000	0,316	0,414	0,390	-0,218	2,931
	5,000	102,000	0,586	1,000	0,000		4,282

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 4.30, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *post-test* kelas eksperimen dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 menjadi 1,000, skor bernilai 1 menjadi 1,555, skor bernilai 2 menjadi 2,068, skor 3 menjadi 2,931, dan skor 4 menjadi 4,282 sehingga data

ordinal sudah menjadi data interval. Selanjutnya seluruh skor *post-test* kelas eksperimen diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *post-test* kemampuan komunikasi matematis setiap siswa.

Tabel 4.31 Hasil Konversi Data *Post-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>
1	AI	20,77
2	AP	22,99
3	AZ	22,96
4	AH	22,99
5	CG	17,21
6	DS	22,96
7	FA	19,70
8	HF	18,91
9	HM	25,69
10	IV	20,77
11	IM	22,99
12	LN	18,35
13	MF	18,56
14	MP	22,99
15	MA	21,63
16	MS	25,69
17	MA	21,63
18	MZ	21,63
19	MU	19,91
20	NH	22,12
21	NA	22,99
22	SK	19,42
23	SA	20,77
24	SF	24,34
25	SR	22,99
26	SZ	21,63
27	SN	20,77
28	TG	21,63
29	UD	24,34

Sumber: Hasil Pengolahan Data

5) Analisis Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Adapun nilai *post-test* kemampuan komunikasi matematis pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.31 berikut:



Tabel 4.32 Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol (Ordinal)

No	Kode Siswa	Indikator yang di peroleh Oleh Siswa						Skor <i>Pre-test</i>
		Soal 1		Soal 2			Soal 3	
		Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	Menjelaskan ide matematika	Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	Menjelaskan ide matematika	Menjelaskan matematika yang telah di pelajari	Menjelaskan ide matematika	
1	AW	3	3	4	4	2	3	19
2	AH	4	2	4	4	3	3	20
3	AS	4	4	4	3	2	2	19
4	CA	4	0	2	4	3	4	17
5	PW	3	2	4	3	4	3	19
6	FA	2	0	3	3	3	3	14
7	FS	3	2	3	3	2	4	17
8	TI	3	3	4	3	3	4	20
9	IY	4	2	4	4	1	4	19
10	JI	4	3	4	4	4	1	20
11	MA	3	4	4	0	0	4	15
12	KM	4	0	4	4	3	3	18
13	MW	4	4	4	3	4	3	22

14	MM	0	0	4	4	4	4	16
15	MR	4	2	4	4	3	4	21
16	NF	4	4	2	1	4	4	19
17	ND	4	4	1	1	3	3	16
18	NH	3	3	4	3	1	4	18
19	RD	4	3	3	2	2	3	17
20	RH	4	4	4	4	4	4	24
21	SW	4	4	4	4	3	0	19
22	SA	2	2	4	2	1	2	13
23	SM	4	4	4	4	4	3	23
24	TA	4	4	3	3	4	2	20
25	ZI	4	4	4	4	3	3	22
26	ZK	3	3	4	4	3	3	20
27	ZA	4	2	4	3	3	2	18
28	ZM	2	4	4	3	4	2	19
29	RY	4	3	4	4	4	4	23
30	WN	3	3	4	3	2	3	18

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol dengan *Method Successive Interval* (MSI)

Berdasarkan Tabel 4.24, data kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan data berskala ordinal. Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.33 Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	a. Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	1	0	3	8	18	30
	b. Menjelaskan ide matematika	4	0	7	8	11	30
2	a. Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	0	1	2	4	23	30
	b. Menjelaskan ide matematika	1	2	2	11	14	30
	c. Menjelaskan matematika yang telah di pelajari	1	3	5	11	10	30
3	Menjelaskan ide matematika	1	1	5	12	11	30
Frekuensi		8	7	24	54	87	180

Sumber: Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematisiswa Kelas Eksperimen

Selanjutnya, data ordinal *post-test* kemampuan komunikasi matematis pada Tabel 4.32, akan kita ubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada Tabel 4.33 sebagai berikut:

Tabel 4.34 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala Ordinal	F	Prop	Proporsi Kum	Nilai Z	Densitas ($F(z)$)	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
1	8	0,044	0,044	-1,701	0,094	-2,136	1,000
2	7	0,039	0,083	-1,383	0,153	-1,512	1,582
3	24	0,133	0,217	-0,784	0,294	-1,052	2,060
4	54	0,300	0,517	0,042	0,399	-0,350	2,761
5	87	0,483	1,000		0,000	0,826	3,936

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan Method Successive Interval (MSI) juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam Microsoft Excel, dapat dilihat pada Tabel 4.34 sebagai berikut:

Tabel 4.35 Hasil Post-test Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Excel)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	8,000	0,044	0,044	0,094	-1,701	1,000
	2,000	7,000	0,039	0,083	0,153	-1,383	1,582
	3,000	24,000	0,133	0,217	0,294	-0,784	2,060
	4,000	54,000	0,300	0,517	0,399	0,042	2,761
	5,000	87,000	0,483	1,000	0,000		3,936

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 4.34, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *post-test* siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti menjadi 1,000, skor bernilai 1 diganti menjadi 1,582, skor bernilai 2 diganti menjadi 2,060, skor bernilai 3 diganti menjadi 2,761 dan skor bernilai 4 diganti menjadi 3,936. Adapun hasil pengubahannya sebagai berikut:

Tabel 4.36 Hasil Konversi Data *Post-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>
1	AW	18,21
2	AH	19,39
3	AS	18,68
4	CA	17,62
5	PW	18,21
6	FA	14,10
7	FS	16,33
8	TI	18,91
9	IY	19,38
10	JI	20,08
11	MA	16,56
12	KM	18,33
13	MW	21,26
14	MM	17,74
15	MR	20,56
16	NF	19,38
17	ND	16,55
18	NH	17,73
19	RD	16,33
20	RH	23,61
21	SW	19,50
22	SA	13,75
23	SM	22,44
24	TA	19,39
25	ZI	21,26
26	ZK	18,91
27	ZA	17,51
28	ZM	18,68
29	RY	22,44
30	WN	17,04

Sumber: Hasil Pengolahan Data

6) Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

a) Analisis *Post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dengan kelas

Setelah peneliti melaksanakan pembelajaran selama tiga kali pertemuan di dua kelas yang berbeda yaitu peneliti melaksanakan proses belajar mengajar dengan menggunakan metode pembelajaran NHT peneliti memberikan *posttest* kepada 29 orang siswa. Soal yang diberikan berbentuk esai terdiri dari 3 soal yang dibuat berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa, Dan juga melaksanakan proses belajar mengajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional peneliti memberikan *posttest* kepada 30 orang siswa. Tujuan diberikan *posttest* adalah untuk melihat tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan metode pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dan juga pembelajaran konvensional. Adapun skor *Post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.37 Hasil Penskoran *Post-test* Siswa Kelas Eksperimen

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	a. Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	0	0	1	5	23	29
	b. Menjelaskan ide matematika	1	0	4	10	15	29
2	a. Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide	0	0	1	6	22	29

	matematika						
	b. Menjelaskan ide matematika	0	1	1	11	16	29
	c. Menjelaskan matematika yang telah di pelajari	0	0	1	13	15	29
3	Menjelaskan ide matematika	1	2	4	10	12	29
Frekuensi		2	3	12	55	102	174

Sumber: Hasil Penskoran Post-test Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas Eksperimen

Adapun skor *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol berdasarkan indikator dapat dilihat pada Tabel 4.36 berikut.

Tabel 4.38 Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	a. Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	1	0	3	8	18	30
	b. Menjelaskan ide matematika	4	0	7	8	11	30
2	a. Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	0	1	2	4	23	30
	b. Menjelaskan ide matematika	1	2	2	11	14	30
	c. Menjelaskan matematika yang telah di pelajari	1	3	5	11	10	30
3	Menjelaskan ide matematika	1	1	5	12	11	30
Frekuensi		8	7	24	54	87	180

Sumber: Hasil Penskoran Post-test Kemampuan Komunikasi Matematisiswa Kelas Kontrol

Menghitung persentase kemampuan komunikasi matematis siswa setelah dibelajarkan model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase Skor} = \frac{\text{skor yang di peroleh}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Tabel 4.39 Hasil Presentase *Pos-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Ekperimen

Indikator	Post-test		
	Katagori	Persentase	Kesimpulan
menyatatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam bentuk model matematika.	Kurang Sekali (0)	0%	<ul style="list-style-type: none"> • 96% siswa berkatagori baik dan baik sekali • 4% siswa berkatagori cukup
	Kurang (1)	0%	
	Cukup (2)	4%	
	Baik (3)	18%	
	Baik sekali (4)	78%	
Menjelaskan ide matematika	Kurang Sekali (0)	3%	<ul style="list-style-type: none"> • 83% siswa berkatagori baik dan baik sekali • 14% siswa berkatagori cukup dan kurang • 3% siswa berkatagori kurang sekali
	Kurang (1)	4%	
	Cukup (2)	10%	
	Baik (3)	35%	
	Baik sekali (4)	48%	
Menjelaskan matematika yang telah di pelajari	Kurang Sekali (0)	0%	<ul style="list-style-type: none"> • 96% siswa berkatagori baik dan baik sekali • 4% siswa berkatagori cukup
	Kurang (1)	0%	
	Cukup (2)	4%	
	Baik (3)	44%	
	Baik sekali (4)	52%	

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Selanjutnya menghitung persentase kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan pembelajaran konvensional;

Tabel 4.40 Hasil Presentase *Pos-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Indikator	Post-test		
	Katagori	Persentase	Kesimpulan
menyatatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam bentuk	Kurang Sekali (0)	2%	<ul style="list-style-type: none"> • 88% siswa berkatagori baik dan baik sekali
	Kurang (1)	2%	
	Cukup (2)	8%	
	Baik (3)	20%	

model matematika.	Baik sekali (4)	68%	<ul style="list-style-type: none"> • 8% siswa berkatagori cukup • 4% siswa berkatagori kuang dan kurang sekali
Menjelaskan ide matematika	Kurang Sekali (0)	7%	<ul style="list-style-type: none"> • 74% siswa berkatagori baik dan baik sekali • 15% siswa berkatagori cukup dan kurang • 11% siswa berkatagori kurang dan kurang sekali
	Kurang (1)	4%	
	Cukup (2)	15%	
	Baik (3)	34%	
	Baik sekali (4)	40%	
Menjelaskan matematika yang telah di pelajari	Kurang Sekali (0)	4%	<ul style="list-style-type: none"> • 69% siswa berkatagori baik dan baik sekali • 17% siswa berkatagori cukup • 14% siswa berkatagori kurang dan kurang sekali
	Kurang (1)	10%	
	Cukup (2)	17%	
	Baik (3)	36%	
	Baik sekali (4)	33%	

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.31 dan tabel 4.32 terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa untuk tiap-tiap indikator memiliki persentase sebagai berikut:

1. Untuk indikator menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika diperoleh informasi bahwa kelas eksperimen memiliki persentas lebih tinggi dari persentase kelas kontrol. yaitu 96% siswa berkatagori baik dan baik sekali untuk kelas eksperimen dan 88% siswa berkatagori baik dan baik sekali untuk kelas kontrol.

2. Untuk indikator menjelaskan ide dan model matematika diperoleh informasi bahwa persentase kelas eksperimen lebih tinggi dari pada persentase kelas kontrol. yaitu 83% siswa berkategori baik dan baik sekali untuk kelas eksperimen dan 74% siswa berkategori baik dan baik sekali untuk kelas kontrol.
3. Untuk indikator menjelaskan matematika yang telah di pelajari maka diperoleh informasi bahwa persentase kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. yaitu 96% siswa berkategori baik dan baik sekali untuk kelas eksperimen dan 69% siswa berkategori baik dan baik sekali untuk kelas kontrol

Jadi, berdasarkan indikator 1, 2, dan 3 terlihat bahwa persentase kemampuan komunikasi di setiap indikator terlihat bahwa persentase kelas eksperimen lebih tinggi dari pada persentase kelas kontrol. Dimana persentase kemampuan komunikasi matematis siswa juga terjadi untuk setiap masing indikator komunikasi matematis setelah melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) di kelas eksperimen lebih baik dari pembelajaran yang dibelajarkan dengan pembelajaran kooperatif di kelas kontrol, di mana setiap persentase indikator yang memiliki nilai lebih tinggi di kelas eksperimen dibandingkan dengan persentase di kelas kontrol.

4. Pengolahan *Post-test* Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

- a) Pengolahan *post-test* kelas eksperimen

- (1) Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x})

Berdasarkan data skor total dari data kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk kemampuan pemahaman konsep matematis sebagai berikut :

$$\text{Rentang (R)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} = 25,69 - 17,21 = 8,48$$

$$\text{Diketahui } n = 29$$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 29$$

$$= 1 + 3,3 (1,462)$$

$$= 1 + 4,824$$

$$= 5,824$$

$$\text{Banyak kelas interval} = 5,824 \text{ (dibulatkan 6)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{8,48}{6} = 1,41$$

Tabel 4.41 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai	Frek (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
17,21 -18,62	3	17,92	320,947	53,74	962,84
18,63 – 20,04	4	19,34	373,842	77,34	1495,36
20,05 – 21,46	4	20,76	430,77	83,02	1723,08
21,47 – 22,88	6	22,18	491,731	133,05	2950,38
22,89 – 24,30	8	23,6	556,724	188,76	4453,79
24,31 – 25,72	4	25,02	625,75	100,06	2503,00
Total	29			635,97	14088,5

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.34, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{635,97}{29} = 21,7$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{29(14088,5) - (635,97)^2}{29(29-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{408565,55 - 404464,2}{29(28)}$$

$$s_1^2 = \frac{4101,36}{812}$$

$$s_1^2 = 5,05$$

$$s_1 = 2,24$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 5,05$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 2,24$

(2) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *post-test* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *post-test* kelas eksperimen diperoleh

$$\bar{x}_1 = 21,7 \text{ dan } s_1 = 2,24$$

Tabel 4.42 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	17,16	-2,02	0,4783			
17,21 -18,62				0,0606	1,7574	3
	18,58	-1,39	0,4177			
18,63 – 20,04				0,1443	4,1847	4
	20,00	-0,75	0,2734			
20,05 – 21,46				0,2256	6,5424	4
	21,42	-0,12	0,0478			
21,47 – 22,88				0,2293	6,6497	6
	22,84	0,50	0,1815			
22,89 – 24,30				0,1914	5,5506	8
	24,26	1,14	0,3729			
24,31 – 25,72				0,092	2,668	4
	25,77	1,81	0,4649			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(3-1,7574)^2}{1,7574} + \frac{(4-4,1847)^2}{4,1847} + \frac{(4-6,5424)^2}{6,5424} + \frac{(6-6,6497)^2}{6,6497} + \frac{(8-5,5506)^2}{5,5506} + \frac{(5-2,668)^2}{2,668}$$

$$\chi^2 = 0,87 + 0,008 + 0,98 + 0,06 + 1,08 + 0,66$$

$$\chi^2 = 3,68$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$ Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $3,08 \leq 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Pengolahan *Post-test* Kelas Kontrol

- (1) Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data *post-test* kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *post-test* kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} = 23,61 - 13,75 = 10,04$$

$$\text{Diketahui } n = 30$$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 1 + 3,3 (1,47)$$

$$= 1 + 4,87$$

$$= 5,87$$

$$\text{Banyak kelas interval} = 5,87 \text{ (dibulatkan 6)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{10,04}{6} = 1,67$$

Tabel 4.43 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai	Frek (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
13,57 – 15,24	2	14,40	207,50	28,81	415,00
15,25 – 16,92	4	16,08	258,72	64,34	1034,90
16,93 – 18,60	10	17,76	315,59	177,65	3155,95
18,61 – 20,28	8	19,44	378,10	155,56	3024,86
20,29 – 21,96	3	21,12	446,26	63,37	1338,79
21,97 – 23,64	3	22,80	520,06	68,41	1560,20
Total	30			558,15	10529,73

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.40, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{558,15}{30} = 18,66$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_2^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{30(10529,73) - (558,15)^2}{30(30-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{315892 - 311531}{30(29)}$$

$$s_2^2 = \frac{4360,61}{870}$$

$$s_2^2 = 5,01$$

$$s_2 = 2,23$$

Variansnya adalah $s_2^2 = 5,01$ dan simpangan bakunya adalah $s_2 = 2,23$

(3) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pre-test* kelas kontrol adalah sebagai berikut:

$H_0 : x_1^2 = x_2^2$: Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1 : x_1^2 \neq x_2^2$: Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pre-test* kelas kontrol $\bar{x}_2 = 18,66$ dan $s_2 = 2,23$.

Tabel 4.44 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	13,52	-2,30	0,4893			
13,57 – 15,24				0,0499	1,497	2
	15,2	-1,55	0,4394			
15,25 – 16,92				0,1542	4,626	4
	16,88	-0,79	0,2852			
16,93 – 18,60				0,2692	8,076	10
	18,56	-0,04	0,0160			
18,61 – 20,28				0,274	8,22	8
	20,24	0,70	0,2580			
20,29 – 21,96				0,1699	5,097	3
	21,92	1,46	0,4279			
21,97 – 23,64				0,0599	1,797	3
	23,69	2,25	0,4878			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(2 - 1,497)^2}{1,497} + \frac{(4 - 4,626)^2}{4,626} + \frac{(10 - 8,076)^2}{8,076} + \frac{(8 - 8,22)^2}{8,22} + \frac{(3 - 5,097)^2}{5,097} + \frac{(3 - 1,797)^2}{1,797}$$

$$\chi^2 = 0,16 + 0,08 + 0,45 + 0,005 + 0,86 + 0,80$$

$$\chi^2 = 2,38$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Oleh

karena $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $2,38 \leq 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(2) Uji Homogenitas *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian yang sama atau berbeda. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapat $s_1^2 = 5,05$ dan $s_2^2 = 5,01$. Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut:

$$F_{hit} = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

$$F_{hit} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$F_{hit} = \frac{5,05}{5,01}$$

$$F_{hit} = 1,008$$

Keterangan:

s_1^2 = Sampel dari populasi kesatu

s_2^2 = Sampel dari populasi kedua

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 29 - 1 = 28$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 30 - 1 = 29$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 , tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ ”. $F_{tabel} = F_{\alpha}(dk_1, dk_2) = 0,05(28,29) = 1,85$ ”. Oleh karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $1,008 \leq 1,85$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk data *post-test*.

5. Pengujian Hipotesis

Untuk menjawab pertanyaan penelitian ini yang bunyinya apakah kemampuan komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) lebih baik dari pada komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional pada siswa kelas X MAN, maka digunakan pengujian hipotesis adalah uji-t dengan menggunakan uji pihak kanan. Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model kooperatif tipe NHT tidak berbeda secara signifikan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model kooperatif tipe NHT lebih baik dari pada kemampuan

komunikasi matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional

Langkah-langkah yang akan dibahas selanjutnya adalah menghitung atau membandingkan kedua hasil perhitungan tersebut. dari hasil perhitungan sebelumnya diperoleh nilai mean dan standar deviasi pada masing-masing yaitu:

$$\bar{x}_1 = 21,7 \quad s_1^2 = 5,05 \quad n_1 = 29$$

$$\bar{x}_2 = 18,66 \quad s_2^2 = 5,01 \quad n_2 = 30$$

Sehingga diperoleh nilai simpangan baku gabungan sebagai berikut:

$$S_{gab}^2 = \frac{(n_1-1) s_1^2 + (n_2-1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(29-1)5,05 + (30-1)5,01}{29 + 30 - 2}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(28)5,05 + (29)5,01}{57}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{141,4 + 145,29}{57}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{286,69}{57}$$

$$S_{gab}^2 = 5,02$$

$$S_{gab} = \sqrt{5,02}$$

$$S_{gab} = 2,24$$

Selanjutnya menentukan nilai t_{hitung} dengan menggunakan rumus uji-t yaitu:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{21,7-18,66}{2,24\sqrt{\frac{1}{29}+\frac{1}{30}}}$$

$$t = \frac{3,04}{2,24\sqrt{\frac{59}{870}}}$$

$$t = \frac{3,04}{2,24\sqrt{0,067}}$$

$$t = \frac{3,04}{2,24 (0,25)}$$

$$t = \frac{3,04}{0,56}$$

$$t = 5,02$$

Berdasarkan kriteria pengujian “jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, tolak H_0 dan terima H_1 dan jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, terima H_0 tolak H_1 ”. Didapatkan nilai $t_{hitung} = 5,02$ dengan $dk = 57$ Pada taraf signifikan $\alpha = 0.05$ dan derajat kebebasan 57 dari tabel distribusi t diperoleh $t_{0,95(57)} = 1,67$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,02 > 1,67$ dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model kooperatif tipe NHT lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh metode pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Trigonometri untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti melakukan penelitian yang diawali dengan

pretest untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum proses pembelajaran dilaksanakan. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui kemampuan dasar siswa yang akan diteliti. Setelah *pretest* kemudian dilakukan pembelajaran dengan menerapkan metode pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) pada kelas eksperimen dan dilakukan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Setelah pembelajaran tersebut dilaksanakan, pada pertemuan terakhir diberikan *posttest* untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelas eksperimen, serta untuk melihat perbandingan kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT)

Kemampuan awal komunikasi matematis siswa diperoleh melalui tes awal yang diberikan kepada siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil analisis tes diperoleh bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa di lihat dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah perlakuan diberikan.

Numbered Head Together (NHT) merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang menuntun siswa untuk berfikir bersama secara berkelompok di mana masing-masing siswa di beri nomor dan memiliki kesempatan yang sama dalam menjawab permasalahan yang diajukan oleh guru melalui pemanggilan nomor secara acak.¹ Berikut ini adalah tahapan-tahapan *Numbered Head Together*

¹ Karunia Eka Lestari, Mokhammad Ridwan Yudhanegara. *Penelitian Pendidikan Matematika*. (Bandung: Refika Aditama, 2017), h. 44.

(NHT) dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Trigonometri ini, penulis menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT). Dalam proses pembelajaran model *Numbered Head Together* (NHT) memiliki 4 tahapan yaitu (1) *Numbering*, pada tahap ini guru membagi siswa dalam beberapa kelompok secara heterogen, dan membagi nomor pada setiap siswa. Setiap anggota dari masing masing kelompok diberi nomor (misalnya, nomor A1, A2, A3, A4, A5, dan A6).

Tahap selanjutnya (2) *Questioning*, Guru memberikan tugas atau pertanyaan yang berupa LKPD dan masing-masing kelompok mengerjakannya. Pada awal pembelajaran siswa diajukan berupa pertanyaan-pertanyaan yang dapat dijawab siswa dari pengalaman hidupnya di kehidupan sehari-hari. Sehingga siswa dapat merasa percaya diri untuk menjawab pertanyaan yang diajukan, kemudian dapat merangsang siswa dalam memahami konsep yang akan diberikan dan meningkatkan kemampuan komunikasi secara lisan siswa tersebut.

Tahap selanjutnya (3) *Head Together*, guru memberikan waktu pada masing-masing kelompok untuk mendiskusikan masalah yang ada di LKPD, guru mengatur diskusi ini dengan langkah-langkah sebagai berikut: Setiap kelompok memikirkan sendiri jawabannya terlebih dahulu, mereka lalu mendiskusikan jawaban dengan anggota-anggota lain dalam satu kelompok, setiap kelompok harus menyepakati satu jawaban terbaik (konsensus) dan setiap kelompok harus memastikan setiap anggotanya memahami jawaban tersebut. Siswa di minta untuk menulis diketahui maupun yang ditanyakan soal dengan tepat, kemudian siswa dalam kelompok mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-

pernyataan atau konsep-konsep matematika yang akan digunakan dalam menentukan jawaban dari soal di LKPD. Siswa di minta untuk memerhatikan gambar yang ada di LKPD kemudian dari gambar tersebut siswa dapat menemukan sebuah konsep yang dapat digunakan untuk menemukan jawaban soal selanjutnya, siswa juga di tuntut untuk mengerti soal-soal yang di bagikan oleh guru, siswa diminta untuk berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing. Setiap kelompok mamastikan anggotanya dapat menyelesaikan tugas dalam bentuk soal-soal yang diberikan. Dalam hal ini peneliti berperan sebagai fasilitator apabila ada kelompok yang mengalami kesulitan maka peneliti membantu siswa tersebut dengan cara mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah tanpa memberi tahu siswa dari jawaban soal tersebut.

Selanjutnya tahap (4) *Answering*, pada tahap ini guru memanggil satu nomor secara acak misalnya nomor 3 untuk memberikan jawabanya. Siswa-siswa yang memiliki nomor 3 maju kedepan kelas kemudian guru menunjuk salah satu perwakilan nomor 3 untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya. Maka dialah yang berhak ditunjuk untuk memberikan jawaban nya di hadapan para siswa lain dan juga peneliti, sedangkan siswa dari kelompok lain dengan nomor yang sama menanggapi pejelasan dari persentasi kelompok yang maju kedepan. Begitu seterusnya sampai semua soal telah selesai dibahas.

Model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) merupakan bagian kooperatif yang pertama kali dikembangkan oleh Spenser Kagen untuk melibatkan lebih banyak peserta didik dalam menelaah materi yang mencakup dalam suatu pelajaran dan menilai serta mengukur pemahaman siswa terhadap

materi pelajaran. Model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling mengkomunikasikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat.²

Dalam penerapan terutama pada pertemuan awal, anggota kelompok sangat membutuhkan bimbingan karena sebelumnya terbiasa dengan model pembelajaran langsung. Seiring dengan diberikannya masukan dan tanggapan dari peneliti para siswa sudah mulai aktif bertanya pada saat sesi diskusi karena pada diskusi karena materi tersebut belum diajarkan sebelumnya. Para siswa membagikan ide matematisnya untuk menyelesaikan tugas yang diberikan secara lisan kemudian menuangkannya secara tulisan pada LKPD dan juga kertas plano.

Adanya proses komunikasi matematis siswa terjadi dalam fase diskusi dan presentasi. Para siswa mendiskusikan jawaban LKPD dengan kelompoknya masing-masing dan aktif bertanya jika kurang mengerti.

Dalam penelitian ini, kemampuan komunikasi yang diukur adalah kemampuan matematis secara tertulis, meskipun dalam penerapannya kemampuan komunikasi yang lebih dominan adalah kemampuan komunikasi secara lisan, namun peneliti berpendapat bahwa adanya kaitan yang sangat erat antara komunikasi lisan dengan komunikasi tulisan. Artinya siswa dapat mempersentasikan dengan baik apabila memahami apa yang tertulis pada lembar jawaban.

Untuk indikator menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika diperoleh informasi bahwa kelas eksperimen memiliki persentase lebih tinggi dari persentase kelas kontrol.

²Isjoni, *Cooperatif Learning*, Alfabeta, Bandung, 2009, h. 113

yaitu 96% siswa berkategori baik dan baik sekali untuk kelas eksperimen dan 88% siswa berkategori baik dan baik sekali untuk kelas kontrol. Untuk indikator menjelaskan ide dan model matematika diperoleh informasi bahwa persentase kelas eksperimen lebih tinggi dari pada persentase kelas kontrol. yaitu 83% siswa berkategori baik dan baik sekali untuk kelas eksperimen dan 74% siswa berkategori baik dan baik sekali untuk kelas kontrol. Untuk indikator menjelaskan matematika yang telah di pelajari maka diperoleh informasi bahwa persentase kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. yaitu 96% siswa berkategori baik dan baik sekali untuk kelas eksperimen dan 69% siswa berkategori baik dan baik sekali untuk kelas kontrol

Jadi, berdasarkan indikator 1, 2, dan 3 terlihat bahwa persentase kemampuan komunikasi di setiap indikator mempunyai persentase kelas eksperimen lebih tinggi dari pada persentase kelas kontrol. Dimana persentase kemampuan komunikasi matematis siswa juga terjadi untuk setiap masing indikator komunikasi matematis setelah melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) di kelas eksperimen lebih baik dari pembelajaran yang dibelajarkan dengan pembelajaran kooperatif di kelas kontrol, di mana setiap persentase indikator yang memiliki nilai lebih tinggi di kelas eksperimen dibandingkan dengan persentase di kelas kontrol.

2. Perbandingan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kontrol.

Berdasarkan pengujian hipotesis diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,67$ dan $t_{\text{hitung}} = 5,02$. Karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ yaitu $5,02 > 1,67$, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan metode pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan pembelajaran konvensional. Faktor-faktor penyebab keberhasilan dalam upaya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) tidak terlepas dari kegiatan-kegiatan yang terdapat dalam sintak metode tersebut.

Hasil penelitian ini juga relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Deutelina yang memperoleh hasil penelitiannya bahwa pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) terhadap kemampuan komunikasi matematis lebih tinggi dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung pada siswa kelas X SMK Santo Aloisius tahun ajaran 2017/2018, yakni berdasarkan hasil *post-test* pada kelas eksperimen nilai tertinggi yaitu 92,86 dan yang terendah 53,57 dengan rata-rata 73,10 sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai tertinggi yaitu 85,71 dan yang terendah 42,86 dengan rata-rata

50,47. Nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi jika dibandingkan dengan kela kontrol dengan selisih 12.63.³



³ Deutelina S Lagur, Alberta P Makur dan Apolonia H. Ramdan, “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tpie NHT Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 7, No. 3, September 2018. Diakses Pada Tanggal 1 Juli 2019 Dari Situs : [Http://Journal.Institutpendidikan.Ac.Id/Index.Php/Mosharafa](http://Journal.Institutpendidikan.Ac.Id/Index.Php/Mosharafa)

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai pengaruh pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas X MAN pada materi Trigonometri maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Berikut ini adalah persentase kemampuan komunikasi matematis siswa untuk setiap indikator: indikator menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika untuk kelas eksperimen diperoleh sebesar 96% dan untuk kelas kontrol diperoleh informasi 88%. Untuk indikator menjelaskan ide dan model matematika untuk kelas eksperimen diperoleh sebesar 83% dan untuk kelas kontrol diperoleh informasi 74%. Untuk indikator menjelaskan matematika yang telah di pelajari untuk kelas eksperimen diperoleh sebesar 96% dan untuk kelas kontrol diperoleh informasi 69%. jadi untuk setiap persentase indikator kemampuan komunikasi matematis lebih tinggi kelas eskperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.
2. Kemapuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) lebih baik dari kemampuan komunikasi siswa yang di ajarkan dengan pembelajaran konfensional pada siswa kelas X MAN Aceh Barata Daya .

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan:

1. Berdasarkan hasil penelitian bahwa pembelajaran matematika dengan model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, sehingga model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) menjadi salah satu alternatif yang dapat diterapkan oleh guru dalam proses pembelajaran.
2. Guru hendaknya berinovasi dalam pembelajaran misalnya dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling membagikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban jawaban yang paling tepat. Selain itu, model ini juga mendorong siswa untuk meningkatkan semangat kerja sama mereka.
3. Diharapkan kepada pembaca dan guru yang ingin melaksanakan penelitian dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT), agar bisa mengatur waktu dengan tepat karena kendala pada penelitian ini disebabkan kurangnya waktu.
4. Penerapan model kooperatif tipe NHT terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilakukan dalam materi pelajaran matematika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustyaningrum, Nina. (2019). "Implimentasi Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX Smp Negeri 2 Sleman". *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ansari, Bansu I. (2016). *Komunikasi Matematik Strategi Berfikir Dan Manajemen Belajar Konsep Dan Aplikasi*. Banda Aceh: Pena.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian.: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astui, Erni Puji dkk. *Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri Di Kabupaten Purworejo*. Diakses Pada Tanggal 8 Agustus 2019 Dari Situs [Http://Studylibid.Com](http://Studylibid.Com)
- Banjarnahor, Aninda Humul. "Penerapan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakanmodel Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS Dengan Tipe NHT SMP 2 Hinai". *Jurnal Inspiratif*. Vol. 3 No. 2 Agustus 2017. Diakses pada tanggal 24 juli 2019 dari situs <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpmi/article/view/8897>
- Eka Lestari, Karunia, Mokhammad Ridwan Yudhanegara. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama, 2017)
- Fadhilah, Ummi. (2019). "Pengaruh Mdel Pembelajaran Kooperatif Tipe Nht Berbasis Elpsa Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VII SMPN 2 Purbolinggo Tahun Ajaran 2017/2018". *Skripsi*. Lampung: Uin Raden Intan.
- Hendriana, Heris. dkk. (2018). *Hard Skills Dan Soft Skills Matematika Siswa*. Bandung: Refika Aditama.
- Isjoni. (2009). *Cooperatif Learning*. Bandung: Alfabeta
- Istarani. (2014). *58 Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada.
- Khusnain, Santi Nurul . (2011). "Keefektifitas Pembelajaran Numbered Head Together (NHT) Dab Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Terhadap Kemampuan Komunikaais Amtematil Peserta Didik Pada Materi Pokok Segi Empat". *Skripsi Semarang* : Universita Negeri Semarang. Di Unduh Pada Tanggal 24 Juli 2019 Dari Situs <https://lib.unnes.ac.id/6746/1/8361.pdf>

- Lagur, Deutelina S, dkk. “Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT terhadap kemampuan komunikasi matematis”, *jurnal pendidikan matematika*, Vol. 7, No. 3, September 2018. Diakses pada tanggal 1 juli 2019 Dari situs: <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Lestari, Karunia Eka dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Muhsetyo, Gatot, dkk. (2007) *Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- NCTM, *Principles And Standart For School Mathematics*, Reston. VA: NCTM.
- Nisak, Luthianan dan Ummu Sholihah. “kemampuan komunikasi matematis siswa dalam meyelesaikan soal materi komposisi fungsi di tinjau dari kemampuan matematika”. *Jurnal Tadris Matematika*. 2018. Diakses pada tanggal 14 juli 2019 dari situs : <http://ejurnal.iain-tulungagung.ac.id/index.php/jtm>
- Permendikbud. (2016). *Standar Isi Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan No. 21 Tahun 2016
- Pratiwi, Riyani. (2010). “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta Didik Kelas VII SMPN 2 Tambang Kabupaten Kampar”. *Skripsi*. Pekanbaru: UIN Sultan Syafir Kamsim Riau.
- Rudojo, Herman. (1988) *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Pendidikan Jakarta.
- Sadia I W. (2008). “model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berfikir kritis”, *jurnal pendidikan dan pembelajaran Undiksha*, 41(2),219-237
- Sanjaya, Wina. (2013). *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tastiso.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: ALVABETA
- Wahyuniati. Diakses Pada Tanggal 25 Agustus 2019 Dari Situs <http://repository.u.mp.ac.id/5943/3/Wahyuniati%20BAB%20II.pdf>

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-17645/Un.08/FTK/KP.07.6/12/2019

TENTANG
PENYEMPURNAAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-14835/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2019, TANGGAL 14 OKTOBER 2019
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka dipandang perlu meninjau kembali dan menyempurnakan Surat Keputusan Dekan Nomor: B-14835/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2019, tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Pengangkatan, Wewenang, Pindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 20 September 2019.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan**
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-14835/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2019, tanggal 14 Oktober 2019.
- KEDUA** : Menetapkan judul Skripsi:
Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA/MA
sebagai perubahan dari judul sebelumnya:
Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
- KETIGA** : Menunjuk Saudara:
1. Dr. M. Duskri, M.Kes. sebagai Pembimbing Pertama
2. Kamarullah, S.Ag., M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua
untuk membimbing Skripsi:
Nama : Menna Suhisfa
NIM : 150205017
Program Studi : Pendidikan Matematika
- KEEMPAT** : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;
- KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Genap Tahun Akademik 2019/2020;
- KEENAM** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FTK;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.

Banda Aceh, 20 Desember 2019 M
23 Rabiul Akhir 1441 H
a.n. Rektor,
Dekan,

Muslim Razali





KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh, 23111
 Telpun (0651)7551423, Fax (0651)7553020
 E-mail: ftk.uin@ar-raniry.ac.id Laman: ftk.uin-ar-raniry.ac.id

Nomor : B-773/Un.08/FTK.1/TL.00/01/2020
 Lamp : -
 Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
 Penyusun Skripsi

Banda Aceh, 28 January 2020

Kepada Yth.
Kepala Kementerian Agama
Kabupaten Aceh Barat Daya

Di -
 Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : MENNA SUHISFA
N I M : 150205017
Prodi / Jurusan : Pendidikan Matematika
Semester : X
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
A l a m a t : Jl.Laks. Malahayati Gampong Cadek Kecamatan Baitussalam Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

MAN Aceh Barat Daya

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA / MA

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik
 dan Kelembagaan,


 Mustafa



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH BARAT DAYA

Jln. Bukit Hijau Komplek Perkantoran Pemda Abdya No. Teelp. (0659)9494092
 e-mail: kabacehbaratdaya@kemenag.go.id web Blog: http://depag abdy.blogspot.com

Nomor : B-417 /Kk.01.15/PP.00.19/02/2020
 Sifat : -
 Lampiran : -
 Hal : Izin Penelitian

06 Februari 2020

Yth. Kepala MAN Aceh Barat Daya

Assalamualaikum Wr.Wb

Sehubungan Surat dari Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor : 0773/Un.08/FTK.1/TL.00/01/2020, Tanggal 28 Januari 2020 Perihal sebagaimana di pokok surat, maka pada dasarnya kami tidak keberatan memberikan izin Untuk Mengumpulkan Data Pada Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Kabupaten Aceh Barat Daya An. **MENNA SUHISFA . NIM 150205017. Program Studi Pendidikan Matematika** Judul Skripsi “ **Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA/MA**” dari Tanggal 06 Februari s/d 06 Maret 2020.

Atas kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Pih Kasi Pendidikan Islam

[Signature]
 d. Parman, S.Pd



Tembusan

1. Dekan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
2. Kepala MAN Aceh Barat Daya
2. Arsip



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KAB. ACEH BARAT DAYA
MADRASAH ALIYAH NEGERI ACEH BARAT DAYA

Jl. Mohd. Syarief No. 38 Telp. (0659) 91116
Email.man.blangpidie@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

NOMOR : B-125/Ma.01.162/PP.00/02/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Syamsullizarni, S.Pd
NIP : 196910111999031002
Jabatan : Kepala Madrasah Aliyah Negeri Aceh Barat Daya

Dengan ini menerangkan bahwa

Nama : Menna Suhisfa
NIM : 150205017
Program Study : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Universitas : UIN Ar- Raniry
Alamat : Desa Padang Sikabu Kec. Kuala Batee Kab. Aceh Barat Daya

Menindak Lanjuti Surat dari Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor : 773/Un.08/FTK.1/TL.00/01/2020 tanggal 28 Januari 2020 Perihal Mohon Izin untuk mengumpul data penyusunan skripsi dan Benar yang nama tersebut diatas telah melaksanakan Penelitian/Pengumpulan Data untuk keperluan menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ **Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) Terhadap Kemampuan Komunikasi matematis Siswa SMA/ MA**“ pada tanggal 11 s/d 25 Februari 2020

Demikian Surat keterangan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya dan terima kasih.



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: MAN Aceh Barat Daya
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X / Genap
Materi Pokok	: Trigonometri
Alokasi Waktu	: 6×45 menit (3 jp)

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 pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku	3.7.1 Mengidentifikasi sudut dalam derajat dan radian 3.7.2 Menentukan nilai \sin , \cos , \tan , \cot , \sec , \csc dengan menggunakan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku 3.7.3 Menggunakan perbandingan trigonometri untuk menentukan nilai sudut istimewa
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio tigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku	4.7.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku 4.7.2 Menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri untuk mencari pajang sisi sebuah benda yang belum diketahui.

C. Tujuan Pembelajaran

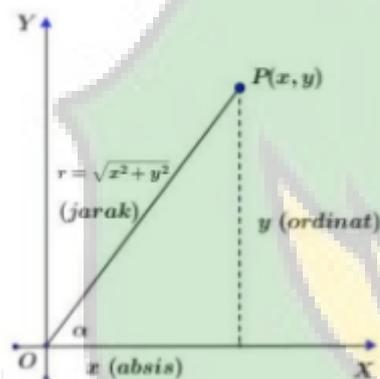
Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT, dengan berdiskusi, dan tanya jawab siswa diharapkan:

1. Siswa mampu mengidentifikasi sudut dalam derajat dan radian
2. Siswa mampu menentukan nilai sin, cos, tan, cot, sec, cosec dengan menggunakan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
3. Siswa mampu menggunakan perbandingan trigonometri untuk menentukan nilai sudut istimewa
4. Siswa mampu membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
5. Siswa mampu menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri untuk mencari panjang sisi sebuah benda yang belum diketahui ukurannya.

D. Materi Pembelajaran

- Fakta:

Perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku



$$\sin \alpha = \frac{\text{ordinat}}{\text{jarak}} = \frac{y}{r}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{absis}}{\text{jarak}} = \frac{x}{r}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{ordinat}}{\text{absis}} = \frac{y}{x}$$

$$\cot \alpha = \frac{\text{absis}}{\text{ordinat}} = \frac{x}{y}$$

$$\sec \alpha = \frac{\text{jarak}}{\text{absis}} = \frac{r}{x}$$

$$\text{cosec } \alpha = \frac{\text{jarak}}{\text{ordinat}} = \frac{r}{y}$$

- Konsep:
 - Pengertian derajat dan radian
 - Pengertian perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
 - Pengertian hubungan perbandingan trigonometri suatu sudut

- Prinsip:
 - Hubungan derajat dan radian
 - Hubungan perbandingan trigonometri suatu sudut
- Prosedur

Menyelesaikan perhitungan besar sudut dalam derajat dan radian dengan menggunakan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan menentukan nilai perbandingan untuk sudut istimewa.

E. Metode Pembelajaran

- Pendekatan pembelajaran : Saintifik
- Model Pembelajaran : Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT)
- Metode pembelajaran : Tanya jawab dan diskusi kelompok.

F. Media Pembelajaran

Media/Alat:

- Media : Laptop, Power Point dan Proyektor
- Alat dan Bahan: Nomor siswa, Penggaris, Spidol, LKPD, Alat Tulis dan Kertas Plano

G. Sumber Belajar

- Bornok Sinaga, dkk. Buku Siswa Matematika SMA / MA / SMK / MAK Kelas X. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud, 2017.
- Bornok Sinaga, dkk. Buku Guru Matematika SMA / MA / SMK / MAK Kelas X. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud, 2017

H. Langkah-Langkah Pembelajar

Pertemuan Ke-1 (2 × 45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan	Waktu
<p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan mengucapkan assalamualaikum kepada seluruh peserta didik • Siswa berdo'a yang dipimpin oleh ketua kelas (ketaatan) • Memeriksa kehadiran siswa. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dengan cara menanyakan kesehatan siswa hari ini dan kesiapan 	10 menit

mereka untuk belajar

Apersepsi

- Mengingat kembali materi prasyarat yaitu Teorema Pythagoras dan segitiga siku-siku
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Melalui tampilan gambar berikut:

Gambar



Contoh pertanyaan:

1. Apa yang dimaksud dengan segitiga siku-siku?
2. Apa hubungan antara segi tiga siku-siku dengan Teorema Pythagoras?
3. Coba sebutkan rumus dari Teorema Pythagoras?

Motivasi

Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari misalnya seperti untuk melihat arah Kiblat, besarnya sudut ketika hilal datang untuk menentukan kapan datangnya puasa Ramadhan dan 1 Syawal sebagai penentuan lebaran Idul Fitri tiba dan penentuan hari-hari besar Islam lainnya.

Pemberian Acuan

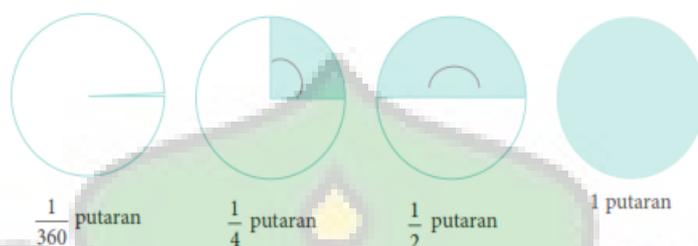
- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas yaitu Trigonometri tentang ukuran sudut (derajat dan radian)
- Memberitahukan tentang kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.
- Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head together* (NHT) yaitu pembagian kelompok, penomoran, berfikir bersama, pemberian jawaban, memberi kesimpulan.

Kegiatan Inti

Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	70 menit
Fase 1 : <i>Numbered</i> (Pembagian kelompok dan penomoran)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa secara <i>heterogen</i> ke dalam beberapa kelompok yang terdiri atas 4-5 orang, masing-masing siswa dalam kelompok mendapatkan nomor (<i>Numbering</i>). Misalnya, kelompok A dengan nomor A1, A2, A3, A4, kelompok B dengan nomor B1, B2, B3, B4, dan seterusnya. 	

- Siswa mendengarkan intruksi dari guru dan membentuk kelompok sesuai dengan yang telah dibagikan oleh guru.
- Siswa mendengarkan penjelasan dari guru dan memperhatikan tayangan slide power point, siswa diberikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan materi. **(Literasi)**

“Perhatikan permasalahan di bawah ini”



Coba perhatikan keempat lingkaran yang memiliki besar putaran yang berbeda-beda

Permasalahan:

- Dapatkah kamu deskripsikan untuk beberapa satuan putaran yang lain?
- Selain beberapa putaran di atas, putaran berapa saja yang terbentuk?
- Dari gambar diatas bagaimanakah cara mengubah dalam bentuk derajat?
- Siswa membaca tentang materi yang berhubungan dengan besaran sudut (derajat dan radian) di buku pelajaran dari halaman 120-125 **(Literasi)**
- Siswa mengumpulkan informasi apa saja yang didapatkannya berdasarkan bacaan yang siswa dapat dalam buku pelajaran. **(Literasi)**
- Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang disajikan dan akan menjawab melalui kegiatan belajar.
- Siswa mencermati permasalahan yang berkaitan dengan gambar yang diajukan guru pada permasalahan di atas. **(Critical Thinking)**
- Siswa menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan yang berkaitan dengan materi besaran sudut (derajat dan radian). **(Communication)**

Menanya

- Siswa diminta untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan.
- Apabila siswa kurang lancar dalam bertanya, guru memberikan pertanyaan pancingan.

Contoh pertanyaan:

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Apa hubungan satuan derajat dengan satuan radian? • Masing-masing kelompok mendapatkan LKPD-1 tentang ukuran sudut (derajat dan radian) yang diberikan oleh guru. • Setiap kelompok mendiskusikan masalah yang diberikan dalam LKPD-1 (<i>heads together</i>). Siswa dimotivasi untuk mencari dan menuliskan informasi pada permasalahan, khususnya terkait informasi: apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari permasalahan (seperti permasalahan yang diajukan pada awal kegiatan inti). Jawaban siswa diarahkan harus sesuai dengan langkah-langkah: apa yang diketahui, apa yang ditanya, prosedur selesaiannya, dan kesimpulan 	
Fase2: Heads	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah dalam LKPD-1 aktifitas 1 terlebih dahulu. • Siswa bersama-sama dalam kelompoknya mendiskusikan masalah yang terdapat dalam LKPD-1 aktifitas 1, jika ada siswa yang bermasalah atau tidak paham guru membimbing siswa secara berkelompok. (<i>Collaboration</i>) • Secara berkelompok siswa melakukan pemeriksaan secara cermat dari masalah pada LKPD-1 aktifitas 1, sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diajukan pada bagian kegiatan inti. (<i>Critical Thinking</i>) • Guru memeriksa kegiatan setiap kelompok apakah LKPD-1 aktifitas 1 telah selesai atau belum, jika semua kelompok sudah menyelesaikannya maka siswa dalam kelompok masing-masing melanjutkan LKPD-1 aktifitas 2. (<i>Collaboration</i>) • Secara berkelompok siswa melakukan pemeriksaan secara cermat dari masalah pada LKPD-1 aktifitas 2, sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan. (<i>Critical Thinking</i>) • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling bertukar pendapat dengan teman kelompok dalam mengevaluasi dan memilih berbagai solusi ataupun strategi dari beberapa strategi sehingga diperoleh strategi yang paling tepat. (Kerjasama dan Komunikasi) (<i>Communication</i>) • Ketika siswa berdiskusi guru mengamati setiap kelompok secara bergantian dan memberikan bantuan jika diperlukan oleh siswa 	
Fase 3: Together	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memanggil salah satu nomor misalnya nomor 3 dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok mereka, untuk mempresentasikan LKPD-1 aktifitas 1 membahas tentang menggambar ukuran derajat dan radian. • Siswa yang memiliki nomor 3 maju kedepan dan mempresentasikan LKPD-1 aktifitas 1, begitu pun siswa yang memiliki nomor yang sama menanggapi jawaban dari presentasi siswa tersebut. (<i>Communication</i>) 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Setelah nomor 3 mempresentasikan LKPD-1 aktifitas 1, selanjutnya guru memanggil nomor selanjutnya misalkan nomor yang terpanggil adalah nomor 5 dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok mereka, untuk mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 2 masalah 1 tentang menentukan (dalam satuan derajat dan radian) untuk setiap rotasi • Siswa yang nomor 5 maju kedepan dan mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 2 masalah 1, begitu pun siswa yang memiliki nomor yang sama menanggapi jawaban dari presentasi siswa tersebut(Communication) • Setelah nomor 5 mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 2 masalah 1, selanjutnya guru memanggil nomor selanjutnya misalkan nomor yang terpanggil adalah nomor 1 dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok mereka, untuk mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 2 masalah 2 tentang mengubahlah sudut-sudut kebentuk derajat • Siswa yang nomor 1 maju kedepan dan mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 2 masalah 2, begitu pun siswa yang memiliki nomor yang sama menanggapi jawaban dari presentasi siswa tersebut(Communication) • siswa yang nomor nya disebut akan mempresentasikan hasil diskusi kelompok sebagai perwakilan dari diskusi kelompok tersebut. Siswa yang bernomor sama pada kelompok lain menanggapi. • Guru membuat penilaian ketika siswa mempresentasikan hasil diskusi kompok masing-masing 	
Fase Pemberian Jawaban 4:	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penguatan terhadap hasil jawaban dari LKPD yang dibagikan oleh guru dan persentasi yang yang telah dipaparkan oleh siswa, dibagian ini guru mengecek apakah ada kesalahan dari hasil diskusi kelompok yang telah dipaparkan oleh setiap perwakilan kelompok. 	
Catatan : Selama pembelajaran Materi Trigonometri guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, bekerjasama, tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan		
Kegiatan Penutup		
Kesimpulan <ul style="list-style-type: none"> • Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan pada hari ini, • Siswa membuat resume tentang materi yang telah dipelajari Evaluasi	10 menit	

- Siswa secara individu mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru.

Refleksi

- Guru menanyakan beberapa pertanyaan kepada siswa tentang materi yang telah dipelajari pada hari ini

Contohnya:

- Apa saja yang telah kita pelajari hari ini?
- Apa saja yang sudah kamu pahami pada pembelajaran hari ini?
- Materi mana yang menurut mu masih belum kamu pahami?
- Bagaimana saran kalian untuk kedepannya agar lebih baik lagi

Pemberian Penghargaan

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki skor tertinggi dengan memberikan bintang kepada kelompok tersebut.

Materi selanjutnya

- Guru menyampaikan materi berikutnya, untuk dipelajari di rumah yakni perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Setelah itu bersama sama dengan siswa membaca shalawat nabi saw. menutup materi hari ini dengan mengucapkan hamdalah dan mengucapkan wassalamualaikum..

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Blang Pidie, 2020

NIP :

Menna Suhisfa

NIM : 150205017

Pertemuan Ke-2 (2 × 45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan	Waktu
<p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pembukaan dengan mengucapkan assalamualaikum kepada seluruh peserta didik Guru meminta siswa untu berdo'a yang di pimpin oleh ketua kelas (ketaatan) Memeriksa kehadiran siswa. Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dengan cara menanyakan kesehatan siswa hari ini dan kesiapan mereka untuk belajar <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengingatnkan kembali materi prasyarat dengan trigonometri. Materi prasyarat untuk pertemuan kali ini adalah materi yang telah di ajarkan pada pertemuan sebelumnya yaitu tentang sudut Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Misalnya: <p><u>Contoh pertanyaan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Masih ingatkah kalian apa saja yang sudah kita pelajari pada pertemuan kemarin? Berapa derajat jika $\frac{3}{4}$ putaran? Jika $\frac{3}{2}\pi$ rad berapa putaran ? Ada yang dapat menjawab? <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. <p>Contoh</p> <p>Pada peradaban kehidupan masyarakat Aceh, masyarakat Aceh memiliki rumah adat kajian trigonometri sudah tercermin dalam berbagai aspek dalam kehidupan mereka. Misalnya para nenek moyang mendirikan rumah adat aceh, mereka sudah menerapkan kesetimbangan bangunan pada rumah adat yang mereka ciptakan. Rumah adat tersebut berdiri kokoh sebagai hasil hubungan yang tepat antara besar sudut yang dikaitkan dengan sisi-sisinya. Apakah nenek moyang tersebut telah mempelajari trigonometri juga?</p>	<p>10 menit</p>



Sumber: buku SMA

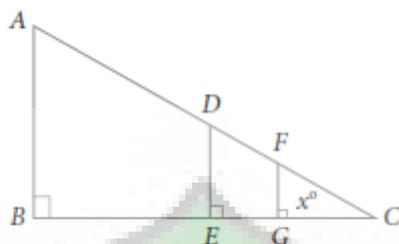
Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
- Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head together* (NHT) yaitu pembagian kelompok, penomoran, berfikir bersama pemberian jawaban, memberi kesimpulan.

Kegiatan Inti

Sintak Pembelajaran	Model Kegiatan Pembelajaran	10 menit
<p>Fase 1: <i>Numbered</i> (Pembagian kelompok dan penomoran)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa secara <i>heterogen</i> ke dalam beberapa kelompok yang terdiri atas 4-5 orang, masing-masing siswa dalam kelompok mendapatkan nomor (<i>Numbering</i>). Misalnya, kelompok A dengan nomor A1, A2, A3, A4, kelompok B dengan nomor B1, B2, B3, B4, dan seterusnya. • Siswa mendengarkan intruksi dari guru dan membentuk kelompok sesuai dengan yang telah dibagikan oleh guru • Peserta didik diberi motivasi untuk memusatkan perhatian pada topik materi Trigonometri dengan cara : Melihat (tayangan yang di power point) Guru mengajukan permasalahan berikut: “Perhatikan ilustrasi permasalahan di bawah ini” Pak Yahya adalah seorang penjaga sekolah. Tinggi pak Yahya adalah 1,6 m. ia mempunyai anak, namanya Dani yang masih kelas II SD. Tinggi badannya 1,2 m. Dani anak yang baik dan suka bertanya. Dia pernah bertanya kepada ayahnya tentang tinggi tiang bendera di lapangan itu. Dengan tersenyum pak Yahya menjawab 8 m. Suatu sore, disaat dia menemani ayahnya membersihkan rumput liar di lapangan, Dani melihat bayangan-bayangan setiap benda di tanah. Dia mengambil 	

meteran dan mengukur panjang bayangan ayahnya dan panjang bayangan tiang bendera, yaitu 6,4 m dan 32 m. tetapi dia tidak mengukur panjang bayangannya sendiri karena banyangannya mengikuti pergerakannya. (**Literasi**)



“jika kamu sebagai Dani, dapatkah kamu mengukur bayangan kamu sendiri?”

- Siswa membaca tentang materi yang berhubungan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku di buku pelajaran dari halaman 129-138 (**Literasi**)
- Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang disajikan dan akan menjawab melalui kegiatan belajar.
- Siswa mencermati permasalahan yang berkaitan dengan permasalahan yang diajukan guru pada permasalahan di atas (**Critical Thinking**)
- Siswa menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan yang berkaitan dengan materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. (**Communication**)
- Siswa mencermati permasalahan yang berkaitan dengan masalah yang diajukan guru.

Menanya

- Siswa diminta untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan.
- Apabila peserta didik kurang lancar dalam bertanya, guru memberikan pertanyaan pancingan.

Contoh pertanyaan:

- Bagaimana cara mengetahui panjang bayangan anak tersebut?
- Coba gambarkan kondisi dari permasalahan di atas!
- Masing-masing kelompok mendapatkan LKPD-2 tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku yang diberikan oleh guru. (**Questioning**).
- Siswa diminta untuk mendiskusikan masalah yang diberikan di LKPD-2 tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku (**heads together**). Siswa dimotivasi untuk mencari dan menuliskan informasi pada permasalahan, khususnya terkait informasi: apa yang

	<p>diketahui dan apa yang ditanyakan dari permasalahan (seperti permasalahan yang diajukan pada awal kegiatan inti). Jawaban siswa diarahkan harus sesuai dengan langkah-langkah: apa yang diketahui, apa yang ditanya, prosedur selesaiannya dan kesimpulan</p>	
Fase2: Heads	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah dalam LKPD-2 aktifitas 1 terlebih dahulu. • Siswa bersama-sama dalam kelompoknya mendiskusikan masalah yang terdapat dalam LKPD-2 aktifitas 1, jika ada siswa yang bermasalah atau tidak paham guru membimbing siswa secara berkelompok. (Collaboration) • Secara berkelompok siswa melakukan pemeriksaan secara cermat dari masalah pada LKPD-2 aktifitas 1, sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diajukan pada bagian kegiatan inti. (Critical Thinking) • Guru memeriksa kegiatan setiap kelompok apakah LKPD-2 aktifitas 1 telah selesai atau belum, jika semua kelompok sudah menyelesaikannya maka siswa dalam kelompok masing-masing diharapkan melanjutkan LKPD-2 aktifitas 2. • Secara berkelompok siswa melakukan pemeriksaan secara cermat dari masalah pada LKPD-2 aktifitas 2, sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan. (Critical Thinking and Collaboration) • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling bertukar pendapat dengan teman kelompok dalam mengevaluasi dan memilih berbagai solusi ataupun strategi dari beberapa strategi sehingga diperoleh strategi yang paling tepat. (Kerjasama dan Komunikasi (Communication)) • Ketika siswa berdiskusi guru mengamati setiap kelompok secara bergantian dan memberikan bantuan jika diperlukan oleh siswa 	
Fase 3: Together	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memanggil salah satu nomor misalnya nomor 2 dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok mereka, untuk mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 1 masalah 1 membahas tentang mengukur panjang sisi segitiga siku-siku • Siswa yang memiliki nomor 2 maju kedepan dan mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 1 masalah 1, begitu pun siswa yang memiliki nomor yang sama menanggapi jawaban dari presentasi siswa tersebut. (Communication) • Setelah nomor 2 mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 1 masalah 1, selanjutnya guru memanggil nomor selanjutnya misalkan nomor yang terpanggil adalah nomor 4 dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok mereka, untuk mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 1 masalah 2 tentang menentukan nilai sin, cos, tan, cot, sec, dan cosec dengan menggunakan 	

	<p>perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku(<i>Communication</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa yang nomor 4 maju kedepan dan mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 1 masalah 2, begitu pun siswa yang memiliki nomor yang sama menanggapi jawaban dari presentasi siswa tersebut(<i>Communication</i>) • Setelah nomor 4 mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 1 masalah 2, selanjutnya guru memanggil nomor selanjutnya misalkan nomor yang terpanggil adalah nomor 1 dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok mereka, untuk mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 2 masalah 1 tentang menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. (<i>Communication</i>) • Siswa yang memiliki nomor 1 maju kedepan dan mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 2 masalah 1, begitu pun siswa yang memiliki nomor yang sama menanggapi jawaban dari presentasi siswa tersebut. (<i>Communication</i>) • Setelah nomor 1 mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 2 masalah 1, selanjutnya guru memanggil nomor selanjutnya misalkan nomor yang terpanggil adalah nomor 3 dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok mereka, untuk mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 2 masalah 2 tentang menentukan nilai sin, cos, tan dari panjang sisi segitiga yang diketahui. (<i>Communication</i>) • Siswa yang memiliki nomor 3 maju kedepan dan mempresentasikan LKPD-2 aktifitas 2 masalah 2, begitu pun siswa yang memiliki nomor yang sama menanggapi jawaban dari presentasi siswa tersebut. (<i>Communication</i>) • Siswa yang nomor nya disebut akan mempresentasikan hasil diskusi kelompok sebagai perwakilan dari diskusi kelompok tersebut. Siswa yang bernomor sama pada kelompok lain menanggapi • Guru membuat penilaian ketika siswa mempresentasikan hasil diskusi kompok masing-masing 	
<p>Fase 4: Pemberian Jawaban</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penguatan terhadap hasil jawaban dari LKPD yang dibagikan oleh guru dan persentasi yang telah dipaparkan oleh siswa, dibagian ini guru mengecek apakah ada kesalahan dari hasil diskusi kelompok yang telah dipaparkan oleh setiap perwakilan kelompok. 	
<p>Catatan : Selama pembelajaran guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, bekerjasama, tanggung jawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan.</p>		

Kegiatan Penutup	
<p>Kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan pada hari ini, • Siswa membuat resume tentang materi yang telah dipelajari <p>Evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa secara individu mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru. <p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan beberapa pertanyaan kepada siswa tentang materi yang telah dipelajari pada hari ini Misalnya: <ul style="list-style-type: none"> • Apa saja yang telah kita pelajari hari ini? • Apa saja yang sudah kamu pahami pada pembelajaran hari ini? • Materi mana yang menurut mu masih belum kamu pahami? • Bagaimana saran kalian untuk kedepannya agar lebih baik lagi • Jika diketahui $\sin A = \frac{3}{5}$ dapatkah kamu menentukan perbandingan trigonometri lainnya? <p>Pemberian Penghargaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki skor tertinggi dengan memberikan bintang kepada kelompok tersebut. <p>Materi selanjutnya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi berikutnya, untuk dipelajari di rumah yakni perbandingan trigonometri untuk $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, \text{ dan } 90^\circ$. <p>Setelah itu bersama sama dengan siswa membaca shalawat nabi saw. menutup materi hari ini dengan mengucapkan hamdalah dan mengucapkan wassalamualaikum..</p>	10 menit

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Blang Pidie,

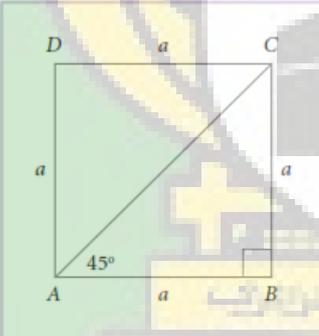
2020

NIP :

Menna Suhisfa

NIM : 150205017

Pertemuan Ke-3 (2 × 45 Menit)	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	
<p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan mengucapkan assalamualaikum kepada seluruh siswa • Siswa berdo'a yang dipimpin oleh ketua kelas (Ketaatan) • Memeriksa kehadiran siswa • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dengan cara menanyakan kesehatan siswa hari ini dan kesiapan mereka untuk belajar <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengingat kembali materi prasyarat dengan trigonometri. Materi prasyarat untuk pertemuan kali ini adalah perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. <p>Contoh</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kamu dapat mengetahui lebar sungai tanpa harus menyeberangi sungai tersebut atau merentangkan tali dari satu sisi sungai ke sisi sungai lainnya? bagaimana caranya? <p>Caranya adalah dengan menentukan suatu titik di seberang sungai yang menjadi acuan (sebutlah x) dan dua titik di sisi pengamat misalkan saja p dan q sehingga membentuk sudut tertentu. Dengan mengetahui bahwa nilai $\tan 45^\circ$ adalah 1, maka lebar sungai, yakni jarak px dan tentu sama jarak antara pq</p> <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas tentang nilai perbandingan trigonometri untuk $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, \text{ dan } 90^\circ$. <p>Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Numbered Head together</i> (NHT) yaitu pembagian kelompok, penomoran, berfikir bersama pemberian jawaban, memberi kesimpulan.</p>	10 menit

Kegiatan Inti		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	70 menit
Fase 1: Numbered (Pembagian kelompok dan penomoran)	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi siswa secara <i>heterogen</i> ke dalam beberapa kelompok yang terdiri atas 4-5 orang, masing-masing siswa dalam kelompok mendapatkan nomor (Numbering). Misalnya, kelompok A dengan nomor A1, A2, A3, A4, kelompok B dengan nomor B1, B2, B3, B4, dan seterusnya. Siswa mendengarkan intruksi dari guru dan membentuk kelompok sesuai dengan yang telah dibagikan oleh guru. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru dan memperhatikan tayangan slide power point. Peserta didik diberi motivasi untuk memusatkan perhatian pada topik materi Trigonometri dengan cara : Melihat (tayangan yang di power point) Guru mengajukan permasalahan berikut: “Perhatikan ilustrasi permasalahan dibawah ini” Diketahui suatu persegi ABCD dengan ukuran a (a adalah bilangan positif). Dibentuk garis diagonal AC sedemikian sehingga membentuk sudut dengan AB. Tentukan nilai $\sin 45^\circ$, $\cos 45^\circ$, $\tan 45^\circ$  <ul style="list-style-type: none"> Siswa di minta untuk membaca tentang materi yang berhubungan dnegan apa yang sedang berlangsung di buku pelajaran tentang nilai perbandingan trigonometri untuk 0°, 30°, 45°, 60°, dan 90° dari halaman 141-150. (Literasi) Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang disajikan dan akan menjawab melalui kegiatan belajar. Siswa mencermati permasalahan yang berkaitan dengan permasalahan yang diajukan guru pada permasalahan diatas (Critical Thinking) Siswa menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan yang berkaitan dengan materi pada hari ini tentang nilai 	

	<p>perbandingan trigonometri untuk $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, \text{ dan } 90^\circ$ (Communication)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mencermati permasalahan yang berkaitan dengan masalah yang diajukan guru. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan. Apabila peserta didik kurang lancar dalam bertanya, guru memberikan pertanyaan pancingan. <p>Contoh pertanyaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bagaimana cara mengetahui panjang bayangan anak tersebut? Coba gambarkan kondisi dari permasalahan di atas! <ul style="list-style-type: none"> Masing-masing kelompok mendapatkan LKPD-3 tentang nilai perbandingan trigonometri untuk $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, \text{ dan } 90^\circ$. (Questioning). Siswa diminta untuk mendiskusikan masalah yang di berikan di LKPD-3 (heads together). Siswa dimotivasi untuk mencari dan menuliskan informasi pada permasalahan, khususnya terkait informasi: apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari permasalahan (seperti permasalahan yang diajukan pada awal kegiatan inti). Jawaban siswa diarahkan harus sesuai dengan langkah-langkah: apa yang diketahui, apa yang ditanya, prosedur selesainya dan kesimpulan 	
<p>Fase 2: Heads</p>	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah dalam LKPD-3 aktifitas 1 terlebih dahulu. Siswa bersama-sama dalam kelompoknya mendiskusikan masalah yang terdapat dalam LKPD-3 aktifitas 1, jika ada siswa yang bermasalah atau tidak paham guru membimbing siswa secara berkelompok. (Collaboration) Secara berkelompok siswa melakukan pemeriksaan secara cermat dari masalah pada LKPD-3 aktifitas 1, sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diajukan pada bagian kegiatan inti. (Critical Thinking) Guru memeriksa kegiatan setiap kelompok apakah LKPD-3 aktifitas 1 telah selesai atau belum, jika semua kelompok sudah menyelesaikannya maka siswa dalam kelompok masing-masing melanjutkan LKPD-3 aktifitas 2. (Collaboration) Secara berkelompok siswa melakukan pemeriksaan secara cermat dari masalah pada LKPD-3 aktifitas 2, sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan. (Critical Thinking) Guru memeriksa kembali kegiatan setiap kelompok apakah LKPD-3 aktifitas 2 telah selesai atau belum, jika semua kelompok sudah menyelesaikannya maka siswa dalam kelompok masing-masing melanjutkan LKPD-3 aktifitas 3. (Collaboration) Secara berkelompok siswa melakukan pemeriksaan secara 	

	<p>cermat dari masalah pada LKPD-3 aktifitas 3, sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan. (Critical Thinking)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling bertukar pendapat dengan teman kelompok dalam mengevaluasi dan memilih berbagai solusi ataupun strategi dari beberapa strategi sehingga diperoleh strategi yang paling tepat. (Kerjasama dan Komunikasi (Communication)) • Ketika siswa berdiskusi guru mengamati setiap kelompok secara bergantian dan memberikan bantuan jika diperlukan oleh siswa 	
<p>Fase 3: Together</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memanggil salah satu nomor misalnya nomor 5 dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok mereka, untuk mempresentasikan LKPD-3 aktifitas 1 membahas tentang membuat perbandingan dari sudut yang diketahui. • Siswa yang memiliki nomor 5 maju kedepan dan mempresentasikan LKPD-3 aktifitas 1, begitu pun siswa yang memiliki nomor yang sama menanggapi jawaban dari presentasi siswa tersebut. (Communication) • Setelah nomor 5 mempresentasikan LKPD-3 aktifitas 1, selanjutnya guru memanggil nomor selanjutnya misalkan nomor yang terpanggil adalah nomor 4 dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok mereka, untuk mempresentasikan LKPD-3 aktifitas 2 menyelesaikan kontekstual yang dihubungkan dengan perbandingan trigonometri pada sgitiga siku-siku • Siswa yang nomor 4 maju kedepan dan mempresentasikan LKPD-3 aktifitas 2, begitu pun siswa yang memiliki nomor yang sama menanggapi jawaban dari presentasi siswa tersebut (Communication) • Setelah nomor 4 mempresentasikan LKPD-3 aktifitas 2, selanjutnya guru memanggil nomor selanjutnya misalkan nomor yang terpanggil adalah nomor 2 dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok mereka, untuk mempresentasikan LKPD-3 aktifitas 3 tentang menyelesaikan kontekstual yang dihubungkan dengan perbandingan trigonometri pada sgitiga siku-siku • Siswa yang nomor 2 maju kedepan dan mempresentasikan LKPD-3 aktifitas 3, begitu pun siswa yang memiliki nomor yang sama menanggapi jawaban dari presentasi siswa tersebut (Communication) • siswa yang nomor nya disebut akan mempresentasikan hasil diskusi kelompok sebagai perwakilan dari diskusi kelompok tersebut. Siswa yang bernomor sama pada kelompok lain menanggapi. • Guru membuat penilaian ketika siswa mempresentasikan hasil diskusi kompok masing-masing 	

Fase 4: Pemberian Jawaban	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan penguatan terhadap hasil jawaban dari LKPD yang dibagikan oleh guru dan persentasi yang telah dipaparkan oleh siswa, dibagian ini guru mengecek apakah ada kesalahan dari hasil diskusi kelompok yang telah dipaparkan oleh setiap perwakilan kelompok. 	
Catatan : Selama pembelajaran Materi trigonometri guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, bekerjasama, tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan		
Kegiatan Penutup		
<p>Kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan pada hari ini, Siswa membuat resume tentang materi yang telah dipelajari <p>Evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa secara individu mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru. <p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menanyakan beberapa pertanyaan kepada siswa tentang materi yang telah dipelajari pada hari ini Contohnya: <ul style="list-style-type: none"> Apa saja yang telah kita pelajari hari ini? Apa saja yang sudah kamu pahami pada pembelajaran hari ini? Materi mana yang menurut mu masih belum kamu pahami? Bagaimana saran kalian untuk kedepannya agar lebih baik lagi <p>Pemberian Penghargaan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki skor tertinggi dengan memberikan bintang kepada kelompok tersebut. Guru menyampaikan bahwa pada pertemuan berikutnya akan diadakan ujian tes untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa, jadi diharapkan siswa belajar sebelum mengikuti tes tersebut dan tidak lupa diingatkan agar belajar di rumah masing-masing. Setelah itu bersama sama dengan siswa membaca shalawat nabi saw. menutup materi hari ini dengan mengucapkan hamdalah dan mengucapkan wassalamualaikum.. 	10 Menit	

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Blang Pidie,

2020

NIP :

Menna Suhisfa

NIM : 150205017

Lembar Kerja Peserta Didik 1

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X / Ganjil
 Materi Pokok : Trigonometri
 Sub Materi : Ukuran sudut (derajat dan radian)
 Pertemuan : 1
 Waktu : \pm 30 Menit

Indikator:

1. Mengidentifikasi sudut dalam derajat dan radian

Tujuan:

1. Siswa dapat mengidentifikasi sudut dalam derajat dan radian
2. Siswa dapat menentukan derajat melalui besar putaran yang diketahui

Petunjuk Diskusi :

Petunjuk Diskusi :

1. Mulailah dengan membaca Basamalah
2. Tuliskan nama kelompok serta anggota-anggota kelompok pada tempat yang tersedia
3. Kerjakan terlebih dahulu aktifitas 1, setelah selesai lanjutkan aktifitas 2
4. Pahami masalah dan ikuti langkah-langkah penyelesaian
5. Diskusikan masalah tersebut dengan teman satu kelompok
6. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia
7. Jika ada hal-hal yang kurang jelas silahkan tanyakan pada guru

Kelompok :

Anggota :

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 3. |
| 2. | 4. |

Aktifitas 1

1. Gambarlah lingkaran dengan titik pusat $(0,0)$



2. Berdasarkan gambar lingkaran tersebut, tentukan berapa derajatnya

3. Jika 1 lingkaran dinyatakan sama dengan satu putaran maka berapa putarankah 1 lingkaran? Jelaskan jawaban mu!

Aktifitas 2

Masalah 1

1. Perhatikanlah lingkaran berikut:



2. berapakah besar putaran atau satuan derajat lingkaran di atas?

3. dari jawaban mu di atas tentukanlah berapa besaran sudut dari gambar tersebut??



Masalah 2

1. Perhatikanlah lingkaran berikut:



2. berapakah besar putaran atau satuan derajat lingkaran di atas?

3. dari jawaban mu di atas tentukanlah berapa besaran sudut dari gambar tersebut??



Lembar Kerja Peserta Didik 2

Mata pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X / Genap
 Materi Pokok : Trigonometri
 Sub Materi : Perbandingan trigonometri pada segitiga siku- siku
 Pertemuan : 2
 Waktu : \pm 30 Menit

Indikator:

- 3.7.2 Menentukan nilai sin, cos tan, cot, sec, cosec dengan menggunakan perbandingan
 4.7.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Tujuan:

1. Siswa dapat menentukan nilai sin, cos tan, cot, sec, cosec dengan menggunakan perbandingan
2. Siswa dapat membuat model matematika dari dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Petunjuk Diskusi

Petunjuk Diskusi :

1. Mulailah dengan membaca Basamalah
2. Tuliskan nama kelompok serta anggota-anggota kelompok pada tempat yang tersedia
3. Kerjakan terlebih dahulu aktifitas 1, setelah selesai lanjutkan aktifitas 2
4. Pahami masalah dan ikuti langkah-langkah penyelesaian
5. Diskusikan masalah tersebut dengan teman satu kelompok
6. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia
7. Jika ada hal-hal yang kurang jelas silahkan tanyakan pada guru

Kelompok :

Anggota :

3.

3.

4.

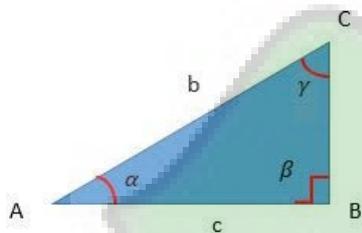
4.

Aktifitas 1

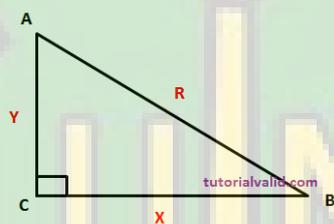
Masalah 1.

Perhatikanlah tiga segitiga siku-siku berikut yang sebangun dan memiliki panjang sisi yang berbeda. Kemudian isilah tabel yang tersedia di bawah!

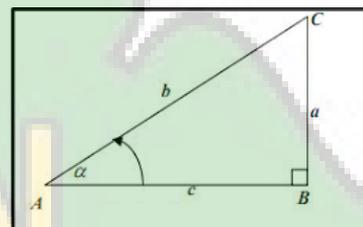
Segitiga 1



Segitiga 2



Segitiga 3

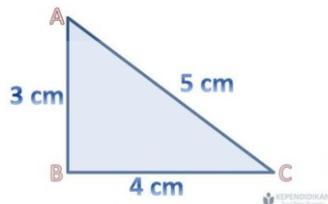


	$\frac{\text{sisi di depan sudut } A}{\text{sisi miring sudut } A}$	$\frac{\text{sisi samping } B}{\text{sisi miring } B}$	$\frac{\text{sisi di depan } A}{\text{sisi samping } A}$
Segitiga 1			
Segitiga 2			
Segitiga 3			

Tuliskan kesimpulan dari penyelidikan di atas

Masalah 2

Perhatikan gambar segitiga berikut



Berdasarkan definisi, sinus adalah perbandingan panjang sisi depan dengan sisi miring, cosec adalah perbandingan panjang sisi samping dengan sisi miring sudut, dan tangen adalah perbandingan panjang sisi depan sudut dengan sisi samping sudut, dari definisi tersebut coba lengkapi tabel berikut yang mengacu pada gambar segitiga siku-siku di atas.

$\sin C = \frac{\text{---}}{\text{---}}$	$\csc C = \frac{\text{---}}{\text{---}}$
$\cos C = \frac{\text{---}}{\text{---}}$	$\sec C = \frac{\text{---}}{\text{---}}$
$\tan C = \frac{\text{---}}{\text{---}}$	$\cot C = \frac{\text{---}}{\text{---}}$

Aktifitas 2**Masalah 1**

Gambarkanlah segitiga siku-siku ABC, $B = 90^\circ$. Jika diketahui panjang sisi $AB = 3$ cm, $BC = 4$ cm maka tentukanlah perbandingan trigonometri dari gambar yang kamu buat!

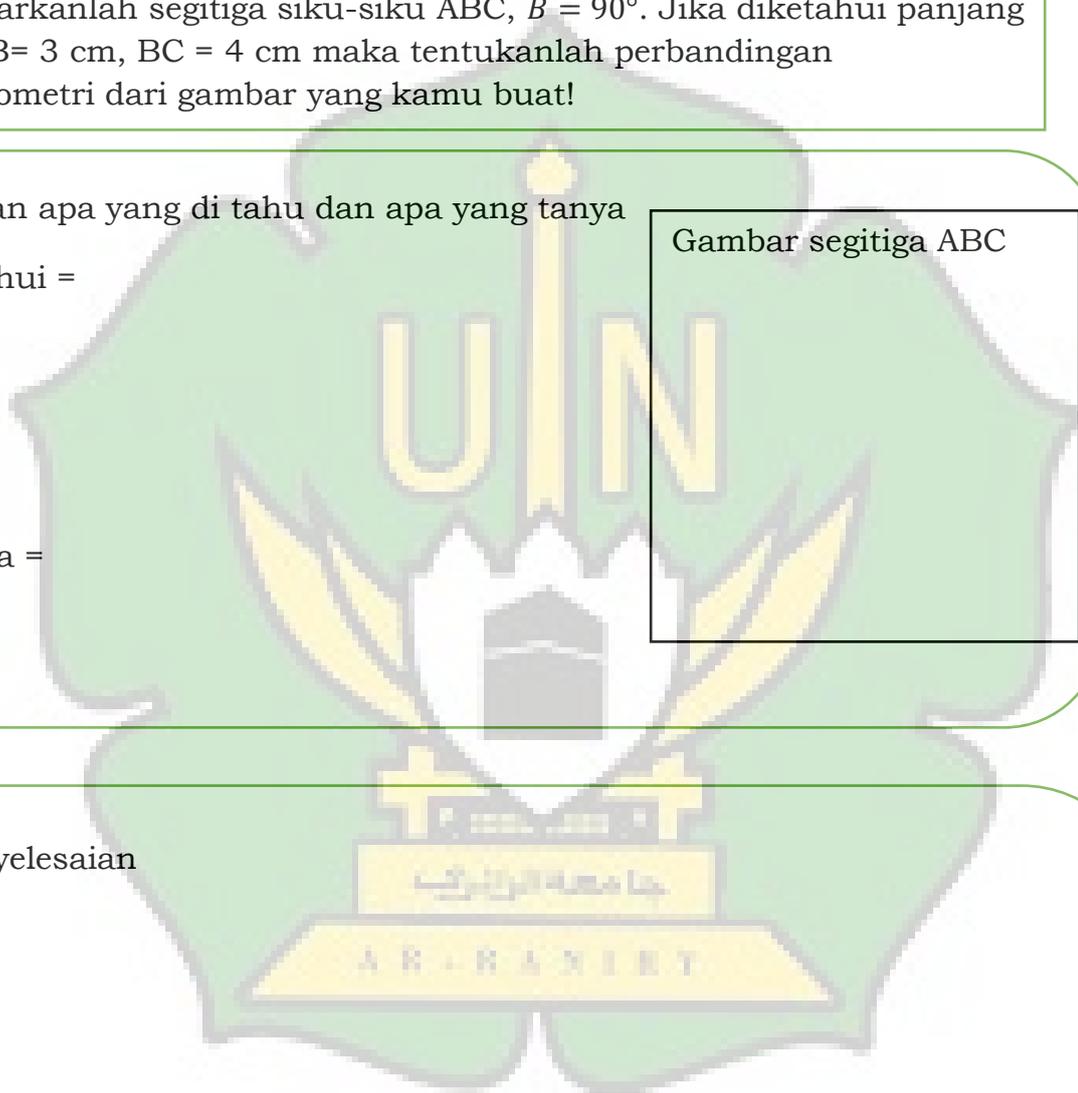
Tuliskan apa yang di tahu dan apa yang tanya

Diketahui =

Ditanya =

Gambar segitiga ABC

Penyelesaian



Lembar Kerja Peserta Didik 3

Mata pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X / Genap
 Materi Pokok : Trigonometri
 Sub Materi : Nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa
 Pertemuan : 3
 Waktu : \pm 30 Menit

Indikator:

- 3.7.3 Menggunakan perbandingan trigonometri untuk menghubungkan pada sudut istimewa
 4.7.2 Menyelesaikan masalah perbandingan dengan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah benda.

Tujuan:

1. Siswa dapat menggunakan perbandingan trigonometri untuk menghubungkan sudut-sudut segitiga siku-siku sesuai kuadran
2. Siswa dapat menyelesaikan masalah perbandingan dengan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah benda.

Petunjuk Diskusi :

Petunjuk Diskusi :

1. Mulailah dengan membaca Basamalah
2. Tuliskan nama kelompok serta anggota-anggota kelompok pada tempat yang tersedia.
3. Kerjakan terlebih dahulu aktifitas 1, setelah selesai lanjutkan aktifitas 2, kemudian setelah selesai aktifitas 2 lanjutkan aktifitas 3
4. Pahami masalah dan ikuti langkah-langkah penyelesaian
5. Diskusikan masalah tersebut dengan teman satu kelompok
6. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia
7. Jika ada hal-hal yang kurang jelas silahkan tanyakan pada guru

Kelompok :

Anggota :

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 3. |
| 2. | 4. |

Aktifitas 1

Jarak antara sebuah batu dan sebatang kayu yang tertancap di tanah sekitar lapangan upacara adalah 6 cm, tinggi kayu tersebut 6 cm, untuk menentukan sudut elevasi batu terhadap tinggi kayu konsep perbandingan apa yang kamu gunakan! Jelaskan jawaban mu!



jawaban

Aktifitas 2

Cermatilah cerita berikut ini !

seseorang yang berada di atas bangunan dengan tinggi $45\sqrt{3}$ meter dari permukaan tanah sedang mengamati sebuah objek di bawahnya, jarak antara objek dengan gedung sejauh 135 meter, gambarkan atau ilustrasikan soal diatas dan konsep perbandingan apakah yang kamu gunakan untuk menentukan berapa besar sudut depresi yang terbentuk?

Tulislah apa yang diketahui dan ditanya

Diketahui

Ditanya

Gambarkan ilustrai di atas

Konsep apa yang kamu gunakan dan jelaskan jawaban mu!

Aktifitas 3

Sebuah tangga yang panjangnya 12 meter bersandar pada tembok. Jika tangga tersebut membentuk sudut 60° di atas lantai maka ilustrasi atau gambarkan situasi dari soal dan konsep perbandingan apakah yang kamu gunakan dalam soal ini untuk menentukan tinggi tembok tersebut! Jelaskan jawaban mu!

Tuliskan apa yang di ketahui

Diketahui =

Ditanya =

Gambarkanlah situasi di atas!

Selesaikan lah dengan menggunakan perbandingan trigonometri pada siku-siku



Lembar Kerja Peserta Didik 1

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X / Ganjil
 Materi Pokok : Trigonometri
 Sub Materi : Ukuran sudut (derajat dan radian)
 Pertemuan : 1
 Waktu : \pm 30 Menit

Indikator:

1. Mengidentifikasi sudut dalam derajat dan radian

Tujuan:

1. Siswa dapat mengidentifikasi sudut dalam derajat dan radian
2. Siswa dapat menentukan derajat melalui besar putaran yang diketahui

Petunjuk Diskusi :

Petunjuk Diskusi :

yang tersedia

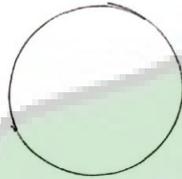
Kelompok : B

Anggota :

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| 1. MASYITHA | 4. GASNUL HARNIZA |
| 2. NAILIS SOFIA | 5. WAN HAR |
| 3. AMELIA PUTRI | 6. FITRAH ALNI ZAHRAWANI |
| | 7. TARIKH GIBRAN |

Aktifitas 1

1. Gambarlah lingkaran dengan titik pusat (0,0)



2. Berdasarkan gambar lingkaran tersebut, tentukan berapa derajatnya

360°

3. Jika 1 lingkaran dinyatakan sama dengan satu putaran maka berapa putarankah 1 lingkaran? Jelaskan jawaban mu!

Satu putaran penuh terdiri dari 2π rad .

Satu putaran penuh adalah gerakan berputarnya .

Sumbu dan satu posisi mengelilingi suatu pusat .

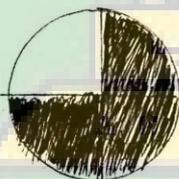
Putaran sampai ke posisi semula jika dinyatakan

satuan derajat 2π Radian = 360 derajat .

Aktifitas 2

Masalah 1

1. Perhatikanlah lingkaran berikut:



2. berapakah besar putaran atau satuan derajat lingkaran di atas?

$\frac{3}{4}$ putaran

3. dari jawaban mu di atas tentukanlah berapa besaran sudut dari gambar tersebut??

$$\begin{aligned} \frac{3}{4} \text{ Putaran} &= \frac{3}{4} \times 360 \\ &= \frac{3}{4} \times 360 \\ &= 270^\circ \end{aligned}$$

Jadi, besaran sudut dari gambar tersebut adalah 270°

Masalah 2

1. Perhatikanlah lingkaran berikut:



2. berapakah besar putaran atau satuan derajat lingkaran di atas?

$\frac{1}{4}$ putaran

3. dari jawaban mu di atas tentukanlah berapa besaran sudut dari gambar tersebut??

$$\begin{aligned}\frac{1}{4} \text{ Putaran} &= \frac{1}{4} \times 2\pi \\ &= \frac{1}{4} \times 360 \\ &= 90^\circ\end{aligned}$$

Jadi, besar sudut dari gambar tersebut adalah 90°

Lembar Kerja Peserta Didik 2

Mata pelajaran : Matematika 100
 Kelas/Semester : X / Genap
 Materi Pokok : Trigonometri
 Sub Materi : Perbandingan trigonometri pada segitiga siku- siku
 Pertemuan : 2
 Waktu : \pm 30 Menit

Indikator:

- 3.7.2 Menentukan nilai sin, cos tan, cot, sec, cosec dengan menggunakan perbandingan
 4.7.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Tujuan:

1. Siswa dapat menentukan nilai sin, cos tan, cot, sec, cosec dengan menggunakan perbandingan
2. Siswa dapat membuat model matematika dari dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Petunjuk Diskusi

Petunjuk Diskusi :

yang tersedia

Kelompok : B

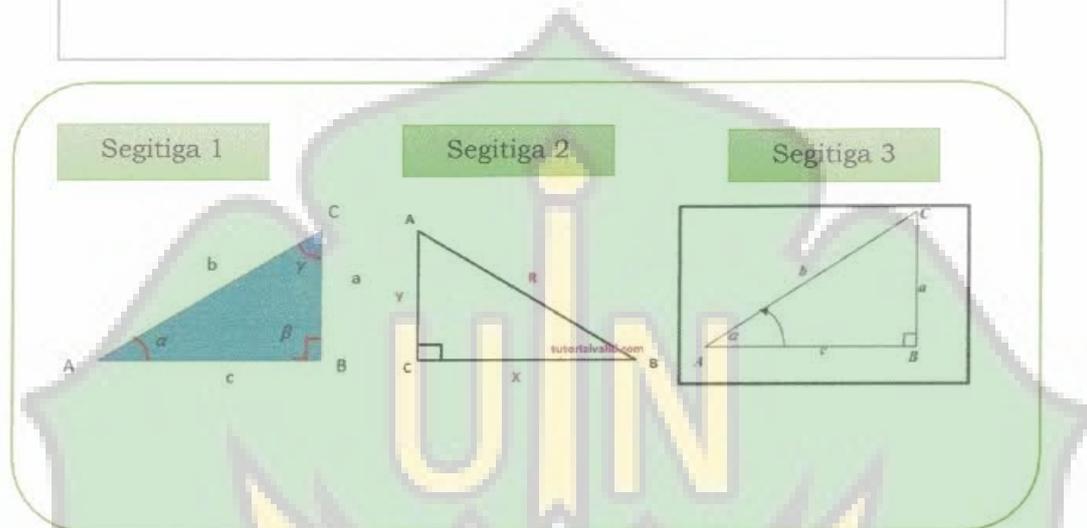
Anggota :

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| 1. MASYITHA | 4. GASNUL HAENIZA |
| 2. NAULIS SOPHA | 5. WAN HAR |
| 3. AMELIA PUTRI | 6. FITRAH BINTI ZAHRAWAN |
| | 7. TARIKH GIBRAN |

Aktifitas 1

Masalah 1.

Perhatikanlah tiga segitiga siku-siku berikut yang sebangun dan memiliki panjang sisi yang berbeda. Kemudian isilah tabel yang tersedia di bawah!



	$\frac{\text{sisi di depan sudut } A}{\text{sisi miring sudut } A}$	$\frac{\text{sisi samping } B}{\text{sisi miring } B}$	$\frac{\text{sisi di depan } A}{\text{sisi samping } A}$
Segitiga 1	$\frac{a}{b}$	$\frac{c}{b}$	$\frac{a}{c}$
Segitiga 2	$\frac{x}{R}$	$\frac{y}{R}$	$\frac{x}{y}$
Segitiga 3	$\frac{a}{b}$	$\frac{c}{b}$	$\frac{a}{c}$

Tulislah kesimpulan dari penyelidikan di atas

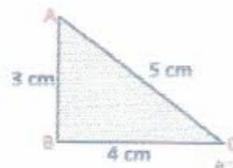
$$a. \frac{\text{Depan}}{\text{Samping}} = \sin A$$

$$c. \frac{\text{Depan}}{\text{Miring}} = \tan d$$

$$b. \frac{\text{Samping}}{\text{Miring}} = \cos A$$

Masalah 2

Perhatikan gambar segitiga berikut



Berdasarkan definisi, sinus adalah perbandingan panjang sisi depan dengan sisi miring, cosec adalah perbandingan panjang sisi samping dengan sisi miring sudut, dan tangen adalah perbandingan panjang sisi depan sudut dengan sisi samping sudut, dari definisi tersebut coba lengkapi tabel berikut yang mengacu pada gambar segitiga siku-siku di atas.

$\sin C = \frac{3}{5}$	$\csc C = \frac{1}{\sin C} = \frac{1}{\frac{3}{5}} = \frac{5}{3}$
$\cos C = \frac{4}{5}$	$\sec C = \frac{1}{\cos C} = \frac{1}{\frac{4}{5}} = \frac{5}{4}$
$\tan C = \frac{4}{3}$	$\cot C = \frac{1}{\tan C} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4}$

AR-RANIRY

AR-RANIRY

Aktifitas 2**Masalah 1**

Gambarkanlah segitiga siku-siku ABC, $B = 90^\circ$. Jika diketahui panjang sisi $AB = 3$ cm, $BC = 4$ cm maka tentukanlah perbandingan trigonometri dari gambar yang kamu buat!

Tuliskan apa yang di tahu dan apa yang tanya

Diketahui =

$$\angle B = 90^\circ$$

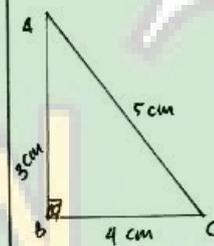
$$AB = 3 \text{ cm}$$

$$BC = 4 \text{ cm}$$

Ditanya =

Perbandingan Trigonometri

Gambar segitiga ABC



Penyelesaian

Cantah panjang sisi miring dengan menggunakan

Tp

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$AC^2 = 3^2 + 4^2$$

$$AC^2 = 9 + 16$$

$$AC^2 = 25$$

$$AC = \sqrt{25}$$

$$AC = 5$$

Jadi, panjang sisi miring = 5 cm

$$\sin A = \frac{4}{5}$$

$$\cos A = \frac{3}{5}$$

$$\tan A = \frac{4}{3}$$

$$\csc A = \frac{1}{\frac{4}{5}} = \frac{5}{4}$$

$$\sec A = \frac{1}{\frac{3}{5}} = \frac{5}{3}$$

$$\cot A = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4}$$

Lembar Kerja Peserta Didik 3

Mata pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Materi Pokok : Trigonometri
 Sub Materi : Nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa
 Pertemuan : 3
 Waktu : ±30 Menit

100

Indikator:

- 3.7.3 Menggunakan perbandingan trigonometri untuk menghubungkan pada sudut istimewa
 4.7.2 Menyelesaikan masalah perbandingan dengan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah benda.

Tujuan:

1. Siswa dapat menggunakan perbandingan trigonometri untuk menghubungkan sudut-sudut segitiga siku-siku sesuai kuadran
2. Siswa dapat menyelesaikan masalah perbandingan dengan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah benda.

Petunjuk Diskusi :

Petunjuk Diskusi :

1. Mulailah dengan membaca Basamalah
2. Tuliskan nama kelompok serta anggota-anggota kelompok pada tempat yang tersedia.
3. Kerjakan terlebih dahulu aktifitas 1, setelah selesai lanjutkan aktifitas 2, kemudian setelah selesai aktifitas 2 lanjutkan aktifitas 3
4. Pahami masalah dan ikuti langkah-langkah penyelesaian
5. Diskusikan masalah tersebut dengan teman satu kelompok
6. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia
7. Jika ada hal-hal yang kurang jelas silahkan tanyakan pada guru

Kelompok : B

Anggota : 7. TARIKH GIBRAN

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1. MASYITHA | 3. AMELIA PUTRI |
| 2. NAILIS SOFIA | 4. GASNUL HARNIZA |
| 5. WANHAR | 6. FITRAH ALWI ZAHRAWAN |

Aktifitas 1

Jarak antara sebuah batu dan sebatang kayu yang tertancap di tanah sekitar lapangan upacara adalah 6 cm, tinggi kayu tersebut 6 cm, untuk menentukan sudut elevasi batu terhadap tinggi kayu konsep perbandingan apa yang kamu gunakan! Jelaskan jawabanmu!



jawaban

Diketahui

Tinggi kayu = 6 cm

Jarak batu dng kayu = 6 cm

Dit: Sudut elevasi = α

Dengan menggunakan konsep tangen, maka:

$$\tan \alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{Samping}}$$

$$\tan \alpha = \frac{6}{6}$$

$$\tan \alpha = 1$$

$$\alpha = 1$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{7}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{7}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{h}{7}$$

$$h = 7 \times \frac{1}{2}$$

$$= 4,5 \text{ cm}$$

Aktifitas 2

Cermatilah cerita berikut ini !

seseorang yang berada di atas bangunan dengan tinggi $45\sqrt{3}$ meter dari permukaan tanah sedang mengamati sebuah objek dibawahnya, jarak antara objek dengan gedung sejauh 135 meter, gambarkan atau ilustrasikan soal diatas dan konsep perbandingan apakah yang kamu gunakan untuk menentukan berapa besar sudut depresi yang terbentuk?

Tulislah apa yang diketahui dan ditanya

Diketahui

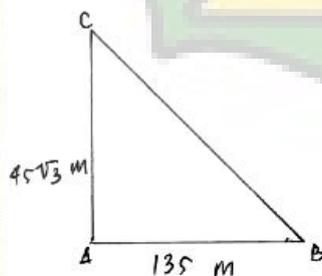
$$\text{Tinggi} = 45\sqrt{3}$$

$$\text{Jarak objek dengan gedung} = 135$$

Ditanya

a. Gambarkan situasi

Gambarkan ilustrai di atas



Konsep apa yang kamu gunakan dan jelaskan jawaban mu!

Dengan menggunakan konsep tangen maka diperoleh :

$$\tan \alpha = \frac{45\sqrt{3}}{135}$$

$$\tan \alpha = \frac{1}{3}\sqrt{3} \rightarrow \alpha = 30^\circ$$

Jadi dengan menggunakan konsep tangen, maka dapat kita tentukan tinggi sebuah benda dari sudut elevasi.

Aktifitas 3

Sebuah tangga yang panjangnya 12 meter bersandar pada tembok. Jika tangga tersebut membentuk sudut 60° di atas lantai maka ilustrasi atau gambarkan situasi dari soal dan konsep perbandingan apakah yang kamu gunakan dalam soal ini untuk menentukan tinggi tembok tersebut! Jelaskan jawaban mu!

Tuliskan apa yang di ketahui

Diketahui =

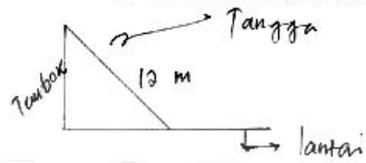
$$p = 12$$

$$\alpha = 60^\circ$$

Ditanya =

Tinggi tembok ...?

Gambarkanlah situasi di atas!



Selesaikan lah dengan menggunakan perbandingan trigonometri pada siku-siku

- karena yang diketahui sin uting, maka perbandingan yang berlaku adalah konsep perbandingan sinus

$$\sin \alpha = \frac{\text{sis depan } \alpha}{\text{sis sampung } \alpha}$$

$$\sin \alpha = \frac{T}{12}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{T}{12}$$

$$T = 12 \cdot \sin 60^\circ$$

$$T = 12 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$T = 6\sqrt{3}$$

Jadi tinggi tembok tersebut adalah $6\sqrt{3}$ m

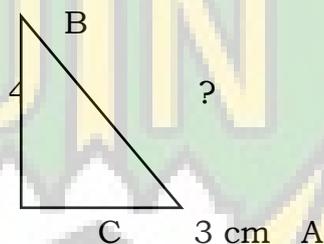
PRE-TEST

Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	: X
Tahun Ajaran	: 2019/2020

Petunjuk:

- 1). Memulai dengan membaca basmallah
- 2). Tulislah nama dan kelas pada lembaran jawaban
- 3). Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut anda paling mudah
- 4). Jawablah soal dengan benar dan tidak boleh

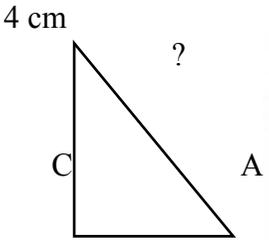
1. Perhatikanlah segitiga siku-siku ABC berikut:



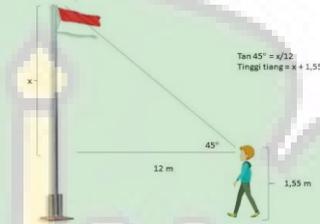
Dari gambar di atas tentukan nilai perbandingan sin, cos dan tan dari segitiga tersebut!

2. Seorang anak memiliki tinggi badan 155 cm berdiri pada jarak 12 meter dari tiang bendera. Ia melihat puncak tiang bendera dengan sudut elevasi 45° .
 - a. Dari informasi di atas buatlah ilustrasi atau gambar anak tersebut yang melihat tiang bendera
 - b. Konsep perbandingan trigonometri apakah yang kamu gunakan untuk menghitung berapakah tinggi tiang bendera tersebut?

Langkah Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Jawaban Tes Awal (*Pre-test*)

No	Soal	Indikator kemampuan komunikasi	Alternatif Jawaban	Skor
1.	<p>Perhatikanlah segitiga siku-siku ABC berikut:</p> <p style="text-align: center;">B</p>  <p>Dari gambar di atas tentukan nilai perbandingan sin, cos dan tan dari segitiga tersebut!</p>	Menjelaskan ide matematika	<p>Diketahui : $a = 4$ $b = 3$</p> <p>Ditanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • panjang sisi miring? • nilai perbandingan sin, cos dan tan? <p>❖ Karena sisi miring adalah jumlah kuadrat sisi lainnya maka terlebih dahulu mencari harga sisi miring menggunakan teorema Pythagoras</p> $c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 4^2 + 3^2$ $c^2 = 14 + 9$ $c^2 = 25$ $c = \sqrt{25}$ $c = 5$ <p>❖ Dengan menggunakan perbandingan trigonometri maka kita dapat mengetahui sudut</p> $\sin \alpha = \frac{a}{c} = \frac{4}{5}$ $\cos \alpha = \frac{b}{c} = \frac{3}{5}$ $\tan \alpha = \frac{a}{b} = \frac{4}{3}$	4
2.	<p>Seorang anak memiliki tinggi badan 155 cm berdiri pada jarak 12 meter dari tiang bendera. Ia melihat puncak tiang bendera dengan sudut elevasi 45°.</p> <p>a. Dari informasi di atas buatlah</p>		<p>Diketahui : $\alpha = 45^\circ$ $AB = 12 \text{ m}$ Tinggi anak = 155 cm = 1,55 m</p> <p>Ditanya :</p> <p>a. Ilustrasi atau gambar anak tersebut yang melihat tiang</p>	

Lampiran 7b

	<p>ilustrasi atau gambar anak tersebut yang melihat tiang bendera</p> <p>b. Konsep perbandingan trigonometri apakah yang kamu gunakan untuk menghitung berapakah tinggi tiang bendera tersebut?</p>		<p>bendera</p> <p>b. Susunlah model matematika untuk menghitung berapakah tinggi tiang bendera tersebut</p>	
	<p>b. Konsep perbandingan trigonometri apakah yang kamu gunakan untuk menghitung berapakah tinggi tiang bendera tersebut?</p>	<p>Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika</p>	 <p>a.</p>	4
	<p>menjelaskan ide matematika</p>		<p>b.</p> <p>Dengan menggunakan konsep tangen maka,</p> $\tan \alpha = \frac{BC}{AB}$ $\tan 45^\circ = \frac{BC}{AB}$ $BC = AB \times \tan 45^\circ$ $BC = 12 \times 1$ $BC = 12$ <p>Misalkan tinggi tiang bendera t adalah jumlah dari panjang BC dan tinggi anak tersebut</p> $t = 12 + 1,55$ $t = 13,55$ <p>Jadi tinggi tiang bendera tersebut ialah 13,55 m</p>	4
<p>Totala.</p>				<p>12</p>

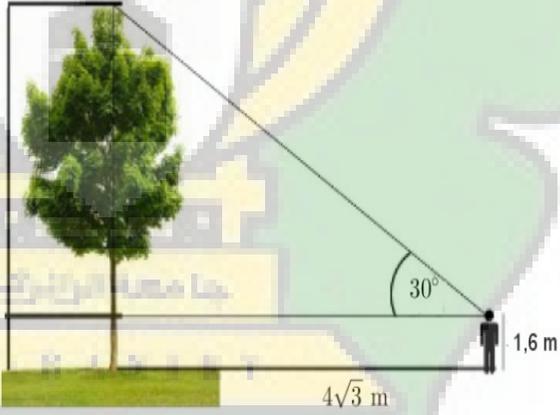
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	: X
Tahun Ajaran	: 2019/2020

Petunjuk:

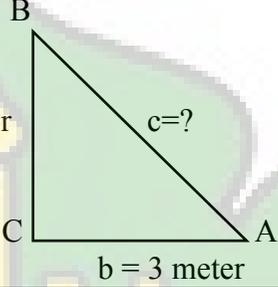
- 1). Memulai dengan membaca basmallah
- 2). Tulislah nama dan kelas pada lembaran jawaban
- 3). Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut anda paling mudah
- 4). Jawablah soal dengan benar dan tidak boleh

1. Seorang siswa akan mengukur tinggi pohon yang berjarak $4\sqrt{3}$ meter dari dirinya. Antara mata dengan puncak pohon tersebut terbentuk sudut elevasi 30° . Jika tinggi siswa tersebut 1,6 meter yang terukur sampai mata, maka tentukan:
 - a. Ilustrasikan atau gambarkan situasi soal di atas.
 - b. Konsep perbandingan trigonometri apakah yang kamu gunakan untuk menentukan tinggi pohon tersebut!
2. Sebuah tangga disandarkan pada dinding dengan ujung atas tangga berjarak 4 meter dari atas lantai, dan ujung bawah tangga berjarak 3 meter dari dinding. maka
 - a. Dari informasi di atas buatlah ilustrasi atau gambar situasi soal tersebut!
 - b. Dari gambar tersebut, konsep perbandingan trigonometri apakah yang kamu gunakan untuk menemukan panjang tangga?
 - c. Dari jawaban di atas dapatkah kamu menentukan perbandingan trigonometri! Jelaskan alasan mu!
3. Dari sebuah atap gedung Bima melihat sebuah mobil yang terparkir di sebelah barat dengan sudut depresi 60° . Tidak lama kemudian dia melihat sebuah mobil minibus diparkir di sebelah selatan gedung dengan sudut depresi 45° , jika jarak kedua mobil tersebut adalah 100 m, maka berapakah jarak antara mobil dan minibus terhadap gedung?

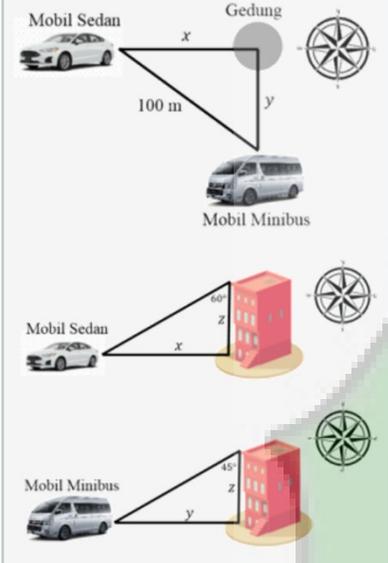
Langkah Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Jawaban Tes Akhir (Post-Test)

No	Soal	Indikator kemampuan komunikasi	Alternatif Jawaban	Skor
1	Seorang siswa akan mengukur tinggi pohon yang berjarak $4\sqrt{3}$ meter dari dirinya. Antara mata dengan puncak pohon tersebut terbentuk sudut elevasi 30° . Jika tinggi siswa tersebut 1,6 meter yang terukur samapai mata, maka tentukan: a. Ilustrasikan atau gambarkan situasi soal di atas! b. Konsep perbandingan trigonometri apakah yang kamu gunakan untuk menentukan tinggi pohon tersebut!		<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> • jarak siswa dari pohon = $4\sqrt{3}$ • $\alpha = 30^\circ$ • Tinggi siswa (diukur sampai mata) = 1,6 meter <p>Ditanya</p> <ol style="list-style-type: none"> Ilustrasikan atau gambarkan situasi soal di atas! Tuliskan model matematika untuk menentukan tinggi pohon kemudian jelaskan menggunakan bahasa mu! 	
		Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika	<p>a. Ilustrasi</p> 	4

		menjelaskan ide matematika	<p>b. Misalkan x adalah tinggi pohon terhitung dari titik yang tegak lurus dengan mata siswa, dengan menggunakan konsep tangen maka dapat diperoleh dengan</p> $\tan 30^\circ = \frac{x}{4\sqrt{3}}$ $x = 4\sqrt{3} \times \tan 30^\circ$ $x = 4\sqrt{3} \times \frac{1}{3}\sqrt{3}$ $x = 4 \times \frac{1}{3} \times (\sqrt{3} \times \sqrt{3})$ $x = 4 \times \frac{1}{3} \times (3)$ $x = 4$ <p>Jika tinggi pohon t adalah jumlah x dengan tinggi siswa (yang terhitung sampai mata) maka</p> $t = 4 + 1,6 = 5,6 \text{ meter}$ <p>Jadi tinggi pohon tersebut adalah 5,6 meter</p>	4
2	<p>Sebuah tangga disandarkan pada dinding dengan ujung atas tangga berjarak 4 meter dari atas lantai, dan ujung bawah tangga berjarak 3 meter dari dinding. maka</p> <p>a. Dari informasi di atas buatlah ilustrasi atau gambar situasi soal tersebut!</p> <p>b. Dari gambar tersebut, konsep perbandingan trigonometri apakah yang kamu gunakan</p>		<p>Diketahui</p> <p>Misalkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • a = ujung tangga yang berada di atas lantai = 4 meter • b = ujung bawah tangga yang verjarak dari dinding = 3 meter • c = panjang tangga <p>Ditanya:</p> <p>a. buatlah ilustrasi atau gambar dari situasi soal tersebut!</p> <p>b. konsep perbandingan trigonometri apakah yang kamu gunakan untuk menemukan panjang tangga? kemudian tentukanlah perbandingan trigonometri dari sin, cos, tan, csc, sec dan cotg!</p>	

	<p>untuk menemukan panjang tangga?</p> <p>c. Dari jawaban di atas dapatkah kamu menentukan perbandingan trigonometri! Jelaskan alasan mu!</p>	<p>Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari kedalam ide-ide matematika</p>	<p>a. Ilustrasi</p> 	4
		<p>menjelaskan ide matematika</p>	<p>b. Karena panjang tangga yang belum di ketahui berapa panjang tangga maka kita dapat menggunakan teorema pythagoras untuk mencari panjangnya</p> $c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 4^2 + 3^2$ $c^2 = 16 + 9$ $c^2 = 25$ $c = \sqrt{25}$ $c = 5$ <p>Jadi, panjang tangga adalah 5 meter</p>	4

		Menjelaskan matematika yang telah di pelajari	<p>c. Karena Panjang tangga adalah 5 meter maka kita dapat menentukan dengan cara menggunakan perbandingan trigonometri maka kita dapat mengetahui sudut α</p> $\sin A = \frac{4}{5}$ $\cos A = \frac{3}{5}$ $\tan A = \frac{4}{3}$ $\csc A = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{1}{\frac{4}{5}} = \frac{5}{4}$ $\sec A = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{1}{\frac{3}{5}} = \frac{5}{3}$ $\cotan A = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4}$	4
3	Dari sebuah atap gedung Bima melihat sebuah mobil yang terparkir di sebelah barat dengan sudut depresi 60° . Tidak lama kemudian dia melihat sebuah mobil minibus diparkir di sebelah selatan gedung dengan sudut depresi 45° , jika jarak kedua mobil tersebut adalah 100 m, maka berapakah jarak antara mobil dan minibus terhadap gedung?		<p>Misalkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • jarak mobil dengan minibus = z • jarak mobil dengan gedung = x • jarak minibus dengan gedung = y <p>Diketahui $\alpha = 60^\circ$ $\beta = 45^\circ$ $z = 100 \text{ m}$</p> <p>Ditanya berapakah jarak antara mobil dan minibus terhadap gedung?</p>	
		menjelaskan ide matematika	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak antara mobil dengan gedung dapat di tentukan dengan menggunakan aturan cosinus maka $\cos \alpha = \frac{x}{z}$	4

	$\cos 60^\circ = \frac{x}{100}$ $x = 100 \times \cos 60^\circ$ $x = 100 \times \frac{1}{2}$ $x = 50$ <ul style="list-style-type: none"> Dengan menggunakan konsep cosinus maka kita juga dapat menentukan jarak minibus dengan gedung $\cos \beta = \frac{y}{z}$ $\cos 45^\circ = \frac{y}{100}$ $y = 100 \times \cos 45^\circ$ $y = 100 \times \frac{1}{2}\sqrt{2}$ $y = 50\sqrt{2}$ <p>Jadi jarak antara mobil dengan gedung adalah 50 m dan jarak minibus dengan gedung adalah $50\sqrt{2}$ m.</p>	
Skor total		24

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MAN Aceh Barat Daya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / semester : X / II
 Pokok Bahasan : Trigonometri
 Penulis : Menna Suhisfa
 Nama Validator : Muhammad Zam, M.Pd
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan: 1 : Berarti "tidak baik"

2 : Berarti "kurang baik"

3 : Berarti "cukup baik"

4 : Berarti "baik"

5 : Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					✓
	a. Kejelasan pembagian materi					✓
	b. Pengaturan ruang tata letak					✓
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓
2	Bahasa					✓
	a. Kebenaran tata bahasa					✓
	b. Kesederhanaan struktur kalimat					✓
	c. Kejelasan petunjuk atau arahan					✓
	d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					✓
3	Isi					✓
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa					✓
	b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					✓
	c. Kesesuaian dengan Silabus					✓
	d. Kesesuaian dengan model PBL NHT					✓
	e. Metode penyajian					✓
	f. Kelayakan kelengkapan belajar					✓
	g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					✓

Lampiran 9

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan Pembelajaran ini :

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

b. Satuan Pembelajaran ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak.
3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

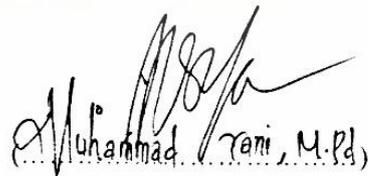
Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

- alokasi waktu disesuaikan dengan aktivitas yang dilakukan untuk setiap RPP secara logis
- penulisan, tata letak dan lain-lain direvisi seperti yang disarankan di RPP

Banda Aceh, 21 Januari 2020

Validator/penilai,


Muhammad Rani, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan : MAN Aceh Barat Daya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / semester : X / II
 Pokok Bahasan : Trigonometri
 Penulis : Menna Suhisfa
 Nama Validator : Muhammad Yami, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan: 1: Berarti "tidak baik"

2: Berarti "kurang baik"

3: Berarti "cukup baik"

4: Berarti "baik"

5: Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. Kejelasan pembagian materi b. Sistem penomoran jelas c. Pengaturan ruang/tata letak d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa				✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
2	Bahasa a. Kebenaran tata bahasa b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa c. Mendorong minat untuk bekerja d. Kesederhanaan struktur kalimat e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda f. Kejelasan petunjuk atau arahan g. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓		

Lampiran 9

3	Isi						
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa					✓	
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial						✓
	c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					✓	
	d. Kesesuaian dengan Pendekatan Matematika Realistik						
	e. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur dengan cara mereka sendiri				✓		
	f. Kelayakan kelengkapan belajar						✓

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Lembar Kerja Siswa ini :

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
- ④ Baik
5. Sangat baik

b. Lembar Kerja Siswa ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak.
- ③ Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

- o IPK di LKPP harus relevan dengan IPK di LKPD
- o Soal / permasalahan di LKPD harus relevan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang diteliti
- o Bahasa dan hal-hal lain dapat ditulis langsung di LKPD

Banda Aceh, 27 Januari 2020
Validator/penilai,

M. Muhammad Yani, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI TES AWAL KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Satuan Pendidikan	: MAN Aceh Barat Daya
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / semester	: X / II
Pokok Bahasan	: Trigonometri
Penulis	: Menna Suhisfa
Nama Validator	: Muhammad Toni, M.Pd
Pekerjaan	: Dosen

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validasi isi
 - Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
 - Apakah tujuan/ maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
 - b. Bahasa soal
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
 - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
 - Rumusan kalimat soal pemecahan masalah matematika menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.
2. berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!
Keterangan :

V : Valid	SDP : Sangat mudah dipahami
CV : Cukup valid	DP : Dapat dipahami
KV : Kurang valid	KDP : Kurang dapat dipahami
TV : Tidak valid	TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi
 RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil
 RB : Dapat digunakan dengan revisi besar
 PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

Lampiran 9

No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓					✓			✓		
2		✓				✓				✓		
3		✓				✓				✓		
4												

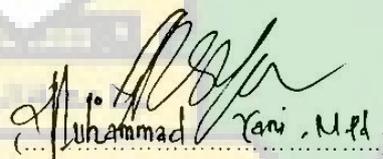
3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

• Buat kisi-kisi soal pretest yang jelas antara indikator pencapaian kompetensi & indikator kemampuan komunikasi matematis

• Banyak Bahasa soal direvisi seperti yang disarankan di saat pretest

Banda Aceh, 27 Januari 2020
Validator/ Penilai,


(Muhammad Yari, M.Pd.)

LEMBAR VALIDASI TES AKHIR KEMAMPUAN METAKOGNISI

Satuan Pendidikan	: MAN Aceh Barat Daya
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / semester	: X / II
Pokok Bahasan	: Trigonometri
Penulis	: Menna Suhisfa
Nama Validator	: Muhammad Yoni, M.Pd
Pekerjaan	: Dosen

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validasi isi
 - Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
 - Apakah tujuan/ maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
 - c. Bahasa soal
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
 - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
 - Rumusan kalimat soal pemecahan masalah matematika menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.
2. Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : Valid	SDP : Sangat mudah dipahami
CV: Cukup valid	DP : Dapat dipahami
KV: Kurang valid	KDP : Kurang dapat dipahami
TV: Tidak valid	TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi
 RK: Dapat digunakan dengan revisi kecil
 RB: Dapat digunakan dengan revisi besar
 PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

Lampiran 9

No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1			✓				✓				✓	
2		✓				✓			✓			
3		✓				✓			✓			
4												

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

- Buat kisi-kisi soal posttest yang terlihat jelas hubungan antara Iptk dengan indikator kemampuan komunikasi matematis
- Bahasa soal direvisi seperti yang disarankan.

Banda Aceh, 27 Januari 2020
Validator/ Penilai,

Muhammad Yami, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MAN Aceh Barat Daya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / semester : X / II
 Pokok Bahasan : Trigonometri
 Penulis : Menna Suhisfa
 Nama Validator : Lasmi Nurdin, S.Pd.
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan: 1 : Berarti "tidak baik"

2 : Berarti "kurang baik"

3 : Berarti "cukup baik"

4 : Berarti " baik"

5 : Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. Kejelasan pembagian materi b. Pengaturan ruang/tata letak c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓ ✓ ✓	
2	Bahasa a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat c. Kejelasan petunjuk atau arahan d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓ ✓ ✓ ✓	
3	Isi a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis c. Kesesuaian dengan Silabus d. Kesesuaian dengan model PBL NHT e. Metode penyajian f. Kelayakan kelengkapan belajar g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan Pembelajaran ini :

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
- ④ Baik
5. Sangat baik

b. Satuan Pembelajaran ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak.
- ③ Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

perbaiki base di RPP lebih operasional

Banda Aceh, 1 Februari 2020

Validator/penilai,


Lashmi Nurdin, S.Si, M.Pd

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Satuan Pendidikan : MAN Aceh Barat Daya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / semester : X / II
 Pokok Bahasan : Trigonometri
 Penulis : Menna Suhisfa
 Nama Validator : Lasmis Nurdin, ~~Si~~ Si, M Pd
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan: 1. Berarti "tidak baik"

2. Berarti "kurang baik"

3. Berarti "cukup baik"

4. Berarti "baik"

5. Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Kejelasan pembagian materi				✓	
	b. Sistem penomoran jelas				✓	
	c. Pengaturan ruang tata letak				✓	
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
	e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa				✓	
2	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa			✓		
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa			✓		
	c. Mendorong minat untuk bekerja				✓	
	d. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda				✓	
	f. Kejelasan petunjuk atau arahan				✓	
	g. Sitat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	

3	Isi						
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa					✓	
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial						✓
	c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis						
	d. Kesesuaian dengan Pendekatan Matematika Realistik				✓	✓	
	e. Perannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur dengan cara mereka sendiri					✓	
f. Kelayakan kelengkapan belajar					✓		

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Lembar Kerja Siswa ini :

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
- ④ Baik
5. Sangat baik

b. Lembar Kerja Siswa ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak.
- ③ Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran: *Perbaiki LKPD agar lebih dpt diajarkan
komonikar matematika.*

Banda Aceh, 1 Februari 2020
Validator/penilai,

Lasmi
Lasmi Nurdin, S. Si, Mpd

Lampiran 10

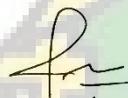
No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓					✓			✓		
2		✓				✓				✓		
3		✓				✓				✓		
4												

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

Jika memungkinkan soal disertai dg indikator
kemampuan matematika

Banda Aceh, 1 Februari 2020
Validator/ Penilai,


(... Lasmi Nurda, S.Si, M.Pd.)

AR-RANIBY

LEMBAR VALIDASI TES AKHIR
KEMAMPUAN METAKOGNISI

Satuan Pendidikan	: MAN Aceh Barat Daya
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / semester	: X / II
Pokok Bahasan	: Trigonometri
Penulis	: Menna Suhisfa
Nama Validator	: Lasmi Nurdin. #Pdg G. MEd
Pekerjaan	: Guru

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validasi isi
 - Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
 - Apakah tujuan/ maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
 - c. Bahasa soal
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
 - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
 - Rumusan kalimat soal pemecahan masalah matematika menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : <i>Valid</i>	SDP : Sangat mudah dipahami
CV : Cukup valid	DP : Dapat dipahami
KV : Kurang valid	KDP : Kurang dapat dipahami
TV : Tidak valid	TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

Lampiran 10

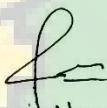
No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓					✓				✓	
2		✓				✓			~			
3		✓				✓				✓		
4												

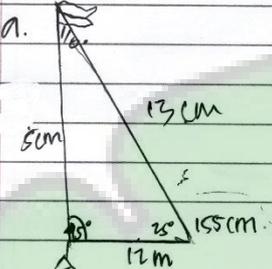
3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

lulus, baca dan pelajari ^{India} kompetisi
 p.d. ~~kehan~~ Pan Tashia

Banda Aceh, 1. Februari 2020
 Validator/ Penilai,


 (... Lasmul Nurdin, S.Si, M.Pd)

No.:	Date:
<input type="checkbox"/>	Nama: Masyltha
<input type="checkbox"/>	XIPSI MANI ABDYA.
<input type="checkbox"/>	matematika.
<input type="checkbox"/>	
2.	a.
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	panjang = 5 cm
<input type="checkbox"/>	lebar = 12 m
<input type="checkbox"/>	kemiringan = 13 cm
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	b. trigonometri lingkaran.
<input type="checkbox"/>	
1.	Dik: p = 4 cm.
<input type="checkbox"/>	l = 3 cm
<input type="checkbox"/>	Dit: sisi miring ?
<input type="checkbox"/>	$\Rightarrow AB^2 = BC^2 + AC^2$
<input type="checkbox"/>	= 16 + 9
<input type="checkbox"/>	= $\sqrt{25}$
<input type="checkbox"/>	AB = 5
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	sin = 4 cm
<input type="checkbox"/>	cos = 3 cm
<input type="checkbox"/>	tan = 5 cm

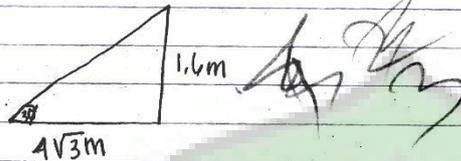
No. _____

Date _____

Masalah

X IPS1.

1. a.



b. tinggi pohon nya kita misalkan x menggunakan konsep tangen.

Dik: $\alpha = 30^\circ$

$h = 4\sqrt{3}$

Dit: tinggi pohon (x).

Rumus:

$\tan \alpha = \frac{x}{4\sqrt{3}}$

$\tan 30^\circ = \frac{x}{4\sqrt{3}}$

$x = \tan 30^\circ \times 4\sqrt{3}$

jika tinggi pohon (t) maka

$t = 4 + 1.6 = 5.6 \text{ m}$

jadi tinggi pohon tcb = 5.6 m.

$x = \frac{1}{3} \sqrt{3} \times 4\sqrt{3}$

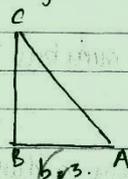
$x = \frac{1}{3} \times 4 (\sqrt{3} \times \sqrt{3})$

$x = \frac{1}{3} \times 4 \times 3$

$x = \frac{12}{3} = 4$

2. a.

$a=4$



Dik: ujung tangga yg berada diatas lantai = 4.

ujung bawah tangga yg berada di dinding = 3.

No. _____
Rumus: _____

Date _____

$$b. c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 4^2 + 3^2$$

$$c^2 = 16 + 9$$

$$c^2 = 25$$

$$c = \sqrt{25}$$

$$c = 5$$

jadi, panjang tangga = 5 m.

Kesimpulan

$$c. \sin A = \frac{4}{5}$$

$$\cos A = \frac{3}{5}$$

$$\tan A = \frac{4}{3}$$

$$\csc A = \frac{5}{4}$$

$$\sec A = \frac{5}{3}$$

$$\cot A = \frac{3}{4}$$

3. Jika misalkan

jarak mobil dgn minibus = z

jarak mobil dgn gedung = x

jarak minibus dgn gedung = y.

$$\text{Dik: } \alpha = 60^\circ$$

$$\beta = 45^\circ$$

$$z = 100 \text{ m.}$$

Dit: jarak mobil dgn gedung dan jarak minibus dgn gedung.

• menggunakan konsep cosinus. (jarak mobil dgn gedung).

$$\cos \alpha = \frac{x}{z}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{x}{100}$$

No. _____

Date _____

$\cos 60^\circ \times 100 = x$

$\frac{1}{2} \times 100 = x$

$x = 50.$

-
- menggunakan konsep cosinus (jarak antara minibus dgn gedung).

$\cos \beta = \frac{x}{z}$

$\cos 45^\circ = \frac{y}{1000}$

$y = \cos 45^\circ \times 1000$

$y = \frac{1}{2} \sqrt{2} \times 1000$

$y = 500 \sqrt{2}.$

jadi jarak mobil dgn gedungadi = 50m.

jarak minibus dgn gedungadi = $500 \sqrt{2}$.

