



TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF
NUMBERED HEADS TOGETHER (NHT) TERHADAP
KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA SMA**



TAPM Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Magister Pendidikan Matematika

Disusun Oleh :

SETIYANTONO

NIM. 017980841

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS TERBUKA
JAKARTA
2013**

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) Terhadap Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa SMA adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik

Bandarlampung, Juli 2013

Yang Menyatakan



(Setiyantono)
NIM. 017980841

ABSTRACT

The Application of Cooperative Learning Model Numbered Heads Together (NHT) toward The Understanding and Communication Mathematic Ability The student of SMA

Setiyantono
The Open University
s2setiyantono@gmail.com

One of the learning model can move to comprehensive in the understanding ability and mathematic communication are the cooperative learning Numbered Heads Together (NHT). This learning model, to divide class into some groups, each member of group give a number for easy working, to change the position, to arrange the materias, to presentation and get complain from the other group.

This research aimed to determine 1) the student understanding ability and the mathematic communication who getting the application of cooperative learning model NHT better than to compared with the student who getting konvensional learning. 2) the information of student opinion toward the application of learning model NHT.

This research used the power experiment method by Non Randomized Control Group, pre-test and post test design. At the designs the group of controller was not random. This research of population were all the student of class XI Senior High School 1 Kotaagung Tanggamus Regency. Furthermore the sample research were XI science three as experiment class and XI science one as control class. The kinds of research instrument was test and non test. The test was the description test by writing, whereas non test was the questionnaire of student opinion by giving check list sign.

The statistic test were the normality test, the homogeneity experiment and the similarity two average experiment. The calculation by using Microsoft Office Excel and Software SPSS V 16 for windows. The mention of experiment by the confidential standart 95% or $\alpha = 0,05$ the questionnaire of student opinion was Likert Scale.

Based on the analysis of all the finding, to refer that the student who getting the application of cooperative learning model NHT had been increased better than the student who getting konvensional learning. The pre test and the post test of the score, the understanding ability and the mathematic communication for the student who getting the application of cooperative learning model NHT better than the konvensional learning. In case of the lower score, highest score and the average.

The research of advanced the understanding ability and the mathematic communication of the student who getting the application of cooperative learning model NHT better than the student who getting the konvensional learning.

The Key Words : The cooperative learning model NHT, the mathematic understanding, the mathematic communication.

ABSTRAK

**Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT)
Terhadap Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa SMA**

Setiyantono

Universitas Terbuka

s2setiyantono@gmail.com

Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis adalah pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT). Model pembelajaran ini, membagi kelas menjadi beberapa kelompok. Masing-masing anggota kelompok diberi nomor untuk memudahkan kinerja, mengubah posisi, menyusun materi, mempresentasikan, dan mendapat tanggapan dari kelompok lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1). kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran kooperatif NHT lebih baik bila dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional, dan 2). informasi pendapat siswa terhadap penerapan model pembelajaran NHT.

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *Nonrandomized Control Group, Pretest-Posttest Design*. Pada desain tersebut kelompok pengendali tidak diacak. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus. Selanjutnya sampel penelitian ini adalah kelas XI IPA₃ sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA₁ sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian berupa tes dan non tes. Tes berupa soal uraian secara tertulis sedangkan non tes berupa angket pendapat siswa dengan cara memberi tanda ceklis.

Pengujian statistik yang digunakan adalah uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata. Perhitungannya dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* dan *Software SPSS V 16 for Windows*. Pengujian tersebut dengan taraf kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$. Angket pendapat siswa menggunakan skala Likert.

Berdasarkan analisis seluruh temuan menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran kooperatif NHT mengalami peningkatan yang lebih baik bila dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Skor tes awal maupun akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis untuk siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran kooperatif NHT selalu lebih baik dari pembelajaran konvensional dalam hal skor terendah, skor tertinggi, dan rata-rata.

Hasil penelitian menunjukkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) lebih baik bila dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.

Kata Kunci : model pembelajaran kooperatif, NHT, pemahaman matematis, komunikasi matematis

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

LEMBAR PERSETUJUAN TAPM

Judul TAPM : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF *NUMBERED HEADS TOGETHER* (NHT) TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS

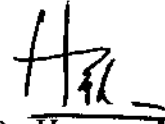
Penyusun TAPM : SETIYANTONO
NIM : 017980841
Program Studi : Pendidikan Matematika
Hari/Tanggal : Minggu, 18 Agustus 2013.....

Menyetujui :

Pembimbing I,

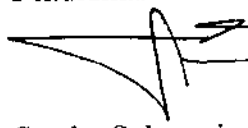

Drs. Tiryo Ruby, M.Sc., Ph.D.
NIP.19620704 198803 1 002

Pembimbing II,



Dr. Herman, M.A.
NIP.19560525 198603 1 004

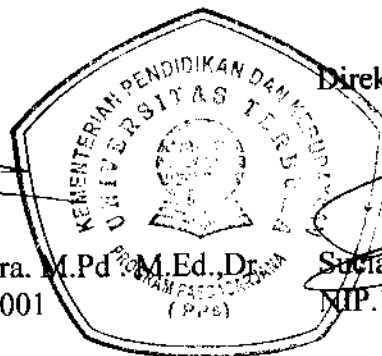
Mengetahui,

Ketua Program Magister
Pendidikan Matematika


Sandra Sukmaning Aji, Dra. M.Pd., M.Ed., Dr.
NIP. 19590105 198503 2 001

Direktur Program Pascasarjana


Suciati, Ph.D.
NIP.19520213 198503 2 001



UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

PENGESAHAN

Nama : SETIYANTONO
NIM : 017980841
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Tesis : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF *NUMBERED HEADS TOGETHER* (NHT) TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA


Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Penguji TAPM Program Pascasarjana, Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Terbuka pada :

Hari/Tanggal : Minggu, 18 Agustus 2013
Waktu : 11.20 – 12.20 WIB


Dan telah dinyatakan LULUS

PANITIA PENGUJI TAPM

Ketua Komisi Penguji : Drs. Irlan Soelaiman, M.Ed.



Penguji Ahli : Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed.



Pembimbing I : Drs. Tiryono Ruby, M.Sc., Ph.D



Pembimbing II : Dr. Herman, M.A.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan penulisan TAPM (Tesis) ini. Penulisan TAPM ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Terbuka. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari mulai perkuliahan sampai pada penulisan penyusunan TAPM ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan TAPM ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Tian Belawati, M.Ed., Ph.D. selaku Rektor Universitas Terbuka yang telah menerima dan mengijinkan penulis mengikuti pendidikan di PPs UT.
2. Suciati, M.Sc., Ph.D. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Terbuka yang telah mendidik dan memberikan kesempatan dalam mengikuti pendidikan pada Program MPMT.
3. Drs. Irlan Soelaiman, M.Ed. selaku kepala UPBJJ-UT Bandarlampung yang telah memberikan fasilitas tutorial.
4. Drs. Tiryono Ruby, M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing I dan Dr. Herman, M.A. selaku pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan arif dan penuh kesabaran untuk menyelesaikan penelitian ini.
5. Suhaila, M.Pd. selaku pengelola PPs UPBJJ-UT Bandarlampung yang telah memberikan dorongan moril kepada penulis dalam menyelesaikan TAPM.

6. Segenap tutor dan staf UPBJJ-UT Bandarlampung yang telah berupaya memberikan ilmu pengetahuan dan pelayanan administrasi yang baik dan lancar kepada penulis.
7. Drs. Sudarman selaku kepala SMA Negeri 1 Kotaagung yang telah memberikan ijin tempat dalam penelitian ini.
8. Ayahanda dan ibunda yang tak henti-hentinya memberikan doa restu dan dorongan kepada penulis selama menuntut ilmu.
9. Istri dan putra-putriku yang tercinta dan kubanggakan yang telah memberikan motivasi, materil dan moral serta doa dalam menempuh pendidikan ini.
10. Sahabat dan rekan-rekan yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penulisan TAPM ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga TAPM ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bandarlampung, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Anti Plagiasi	ii
Abstract	iii
Abstrak	iv
Lembar Persetujuan.....	v
Lembar Pengesahan.....	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Kegunaan Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori	10
1. Pembelajaran kooperatif	10
2. Model pembelajaran kooperatif	12
3. Model pembelajaran kooperatif <i>Numbered Heads Together</i> (NHT)	17

a. Pengertian model pembelajaran kooperatif <i>Numbered Heads Together</i> (NHT)	17
b. Langkah-langkah model pembelajaran kooperatif <i>Numbered Heads Together</i> (NHT)	18
4. Kemampuan pemahaman matematis	20
5. Kemampuan komunikasi matematis	22
B. Kerangka Berpikir	26
C. Definisi Operasional	27
D. Hipotesis	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Desain Penelitian	29
B. Populasi dan Sampel	30
1. Populasi	30
2. Sampel	31
C. Instrumen Penelitian	31
1. Instrumen pengumpulan data	31
a. Tes awal (<i>pre test</i>)	32
b. Tes akhir (<i>post test</i>)	32
2. Uji coba	33
a. Uji validitas	33
b. Uji reliabilitas	35
3. Skala pendapat siswa	36

D. Prosedur Pengumpulan Data	37
1. Tahap penelitian	38
a. Tahap pendahuluan.....	38
b. Tahap pelaksanaan	39
1) Pembelajaran menggunakan model pembelajaran ko- operatif NHT	39
2) Pembelajaran konvensional	40
E. Metode Analisis Data	40
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	45
A. Deskripsi Hasil Penelitian	45
1. Data skor tes awal	45
a. Uji normalitas tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan ke- las kontrol	47
b. Uji homogenitas tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol	48
c. Uji kesamaan dua rata-rata tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	49

2. Data skor tes akhir	51
a. Uji normalitas tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol	53
b. Uji homogenitas tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol	54
c. Uji kesamaan dua rata-rata tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol	55
3. Data Normalisasi <i>Gain</i> (<i>N Gain</i>)	57
a. Uji normalitas indeks <i>N Gain</i>	58
b. Uji <i>Mann Whitney</i> indeks <i>N Gain</i>	59
c. Uji kesamaan dua rata-rata indeks <i>N Gain</i>	60
B. Pembahasan	63
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	66
A. Simpulan	66
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir	27
Gambar 4.1 Histogram Hasil Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas	46
Gambar 4.2 Histogram Hasil Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	52

UNIVERSITAS TERBUKA

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1.1	Nilai Rata-rata Ulangan Harian	7
Tabel 2.1	Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif	15
Tabel 3.1	Jumlah Siswa SMA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus Tahun Pelajaran 2012/2013	31
Tabel 3.2	Jumlah Siswa Kelas XI IPA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus Tahun Pelajaran 2012/2013	31
Tabel 3.3	Kriteria Koefisien Korelasi	34
Tabel 3.4	Rekapitulasi Hasil Validitas Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis.....	35
Tabel 3.5	Kriteria Skor Skala Pendapat Siswa	37
Tabel 3.6	Interpretasi Indeks <i>Gain</i> Ternormalisasi	42
Tabel 4.1	Perbandingan Skor Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	46
Tabel 4.2	Hasil Uji Normalitas Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	47
Tabel 4.3	Ringkasan Uji Normalitas Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	48

Tabel 4.4	Hasil Uji Homogenitas Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	49
Tabel 4.5	Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	50
Tabel 4.6	Perbandingan Skor Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	52
Tabel 4.7	Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	53
Tabel 4.8	Ringkasan Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	54
Tabel 4.9	Hasil Uji Homogenitas Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	55
Tabel 4.10	Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	56
Tabel 4.11	Interpretasi Indeks <i>N Gain</i>	57
Tabel 4.12	Hasil Uji Normalitas Indeks <i>N Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	58

Tabel 4.13	Ringkasan Hasil Uji Normalitas Indeks <i>N Gain</i>	59
Tabel 4.14	Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Indeks <i>N Gain</i> Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	60
Tabel 4.15	Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Indeks <i>N Gain</i> Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	61

UNIVERSITAS TERBUKA

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Biodata	72
Lampiran 2 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	73
Lampiran 3 Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	74
Lampiran 4 Lembar Validasi Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi	76
Lampiran 5 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	83
Lampiran 6 Data Nilai Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	84
Lampiran 7 Analisis Validitas Instrumen dengan <i>Product Moment</i> dan Uji t Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	85
Lampiran 8 Tabel Distribusi T	93
Lampiran 9 Analisis Validitas Instrumen dengan SPSS V 16 Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	94
Lampiran 10 Perhitungan Koefisien Reliabilitas dengan Metode <i>Alpha Cronbach</i> Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	96

Lampiran 11	Perhitungan Koefisien Reliabilitas dengan SPSS V 16 Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	98
Lampiran 12	Data Skor Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komu- nikasi Matematis Kelas Eksperimen	99
Lampiran 13	Lembar Jawaban Siswa Skor Terkecil Tes Awal Kemam- puan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen.....	100
Lampiran 14	Data Skor Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Ko- munikasi Matematis Kelas Kontrol.....	102
Lampiran 15	Lembar Jawaban Siswa Skor Terkecil Tes Awal Kemam- puan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol.....	103
Lampiran 16	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	105
Lampiran 17	Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Kunci Jawaban	124
Lampiran 18	Lembar Validasi LKS	142
Lampiran 19	Data Skor Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Ko- munikasi Matematis Kelas Eksperimen	144
Lampiran 20	Lembar Jawaban Siswa Skor Terkecil Tes Akhir Kemam- puan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen	145
Lampiran 21	Data Hasil Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Ko- munikasi Matematis Kelas Kontrol	147

Lampiran 22	Lembar Jawaban Siswa Skor Terkecil Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol	148
Lampiran 23	Data Indeks Normalisasi Gain (<i>N Gain</i>) pada Kelas Eksperimen	150
Lampiran 24	Data Indeks Normalisasi Gain (<i>N Gain</i>) pada Kelas Kontrol	151
Lampiran 25	Kisi-kisi Angket Siswa Terhadap Pelajaran Matematika	152
Lampiran 26	Butir Angket Siswa Terhadap Pelajaran Matematika	153
Lampiran 27	Validasi Angket Siswa Terhadap Pelajaran Matematika	155
Lampiran 28	Rekapitulasi Penilaian Angket Siswa	157
Lampiran 29	Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian	158

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan suatu hal yang sangat penting pada era globalisasi saat ini. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi didasari oleh matematika yang berperan dalam berbagai disiplin ilmu dan daya pikir manusia. Oleh karena itu untuk menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. (Departemen Pendidikan Nasional, 2006). Sedemikian pentingnya matematika dipelajari secara luas dan mendasar sejak jenjang pendidikan sekolah dasar, tentunya dengan penerapan pembelajaran matematika yang tepat dan efisien.

Tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut : (1). Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah; (2). Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3). Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh ; (4). Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5). Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam

mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (Depdiknas, 2006:388). Setiap siswa diharapkan dapat menguasai kelima tujuan pembelajaran matematika tersebut. Kelima tujuan tersebut harus dikuasai pada setiap kompetensi dasar matematika. Sehingga menghasilkan siswa yang berprestasi dalam pelajaran matematika.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di sekolah, siswa tidak mandiri dalam berpikir. Hal ini belum sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 (Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006) tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, untuk pembelajaran matematika diantaranya menyatakan :

1. Pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika yang mencakup masalah tertutup dengan solusi tunggal, masalah terbuka dengan solusi tidak tunggal, dan masalah dengan berbagai cara penyelesaian.
2. Dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*).

Proses pendidikan meliputi proses belajar, proses mengajar dan proses berpikir kreatif. Syah (2008:248) mengemukakan bahwa, "Dalam setiap proses belajar mengajar di sekolah sekurang-kurangnya melibatkan empat komponen pokok, yaitu: individu siswa, guru, ruang kelas dan kelompok siswa". Setiap komponen ini memiliki karakteristik yang unik dan berpengaruh terhadap proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran, pendukung keberhasilan seorang guru tidak hanya dari kemampuan menguasai materi akan tetapi faktor lain juga dapat mendukung, seperti penggunaan metode yang tepat dalam proses pembelajaran

tersebut. Hal ini harus diperhatikan karena akan berpengaruh terhadap pencapaian tujuan pembelajaran.

Salah satu faktor lain yang menyebabkan matematika sulit bagi siswa adalah pembelajaran matematika dirasakan kurang bermakna. Pembelajaran di kelas, guru tidak mengaitkan dengan pengetahuan sebelumnya (*prior-knowledge*) yang dimiliki siswa dan kurang diberi kesempatan untuk menemukan kembali (*reinvention*) dan mengkonstruksi ide-ide matematika.

Paham yang masih dianut oleh guru yang berlaku sampai dengan sekarang dalam proses pembelajaran adalah hanya mentransfer ilmu pengetahuan dari guru kepada siswa. Guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional yang berlangsung satu arah yaitu guru menerangkan dan siswa mendengarkan, mencatat kemudian menghafal sehingga materi pelajaran akan cepat selesai. Dalam proses pembelajaran matematika, pada umumnya guru terlalu berkonsentrasi menyelesaikan soal latihan yang lebih bersifat prosedural daripada menanamkan pemahaman. Dengan demikian kegiatan pembelajaran, guru hanya menjelaskan konsep secara informatif, memberikan contoh soal, dan menugaskan untuk mengerjakan soal latihan.

Kemampuan aspek pemahaman matematika sebagai pengetahuan (*cognitive*) masih rendah, namun juga aspek sikap (*attitude*) terhadap matematika masih belum memuaskan. Sebagian besar siswa menganggap matematika merupakan mata pelajaran yang sukar dipelajari dan menakutkan. Hal ini disampaikan oleh Ruseffendi (dalam Puspita, 2009), bahwa pelajaran matematika (ilmu pasti) bagi anak-anak pada umumnya merupakan mata pelajaran yang tidak disenang. Anggapan tersebut sudah melekat pada anak-anak, sehingga berdampak negatif

terhadap proses pembelajaran matematika. Siswa menganggap bahwa pembelajaran matematika yang diikuti di sekolah kurang menarik dan kurang menyenangkan. Siswa merasa kurang termotivasi untuk belajar matematika sehingga pada akhirnya mengakibatkan hasil belajar matematika menjadi kurang memuaskan.

Direktorat PLP (dalam Widdiharto, 2004:1) mengungkapkan bahwa kebanyakan guru dalam mengajar masih kurang memperhatikan kemampuan berpikir siswa, atau dengan kata lain tidak melakukan pembelajaran bermakna, metode yang digunakan kurang bervariasi, dan sebagai akibatnya motivasi belajar siswa menjadi sulit ditumbuhkan dan pola belajar cenderung menghafal dan mekanistik. Padahal kemampuan tersebut yang sangat diperlukan, agar siswa mempunyai kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Pembelajaran matematika yang dilakukan guru kepada siswa bertujuan agar dapat memahami dan menjawab soal, namun siswa tidak pernah atau jarang sekali dimintai penjelasan asal mula mendapatkan jawaban tersebut. Dengan demikian, siswa jarang sekali berkomunikasi dalam matematika. Jika siswa terlibat aktif dalam pembelajaran maka lebih mampu membangun gagasan, ide, dan konsep matematika. Selain itu, siswa juga dapat mengembangkan skill-skillnya (Zainab, 2011). Kemampuan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika masih kurang, misalnya siswa dapat mengerjakan soal matematika yang diberikan, tetapi ketika ditanya bagaimana langkah-langkah untuk mendapatkan hasilnya, siswa menjadi bingung dan kesulitan dalam menjelaskan.

Begitu juga, kesalahan siswa dalam menyatakan notasi matematika, symbol dan istilah.

Berdasarkan pendapat, temuan dan informasi di atas, ternyata dialami juga di SMA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus sehingga dilakukan observasi dan diperoleh keterangan bahwa prestasi belajar siswa kelas XI IPA masih tergolong rendah terutama dalam kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis. Kompetensi dasar menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi di suatu titik dan di tak hingga serta menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri pada semester genap merupakan materi yang dianggap sulit untuk dipahami siswa. Pengenalan, pemahaman dan pembacaan terhadap simbol, notasi atau lambang matematika masih kurang, sehingga belum efektif dalam pembelajaran di sekolah. Oleh karena itu siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami kompetensi dasar berikutnya, yaitu menggunakan konsep dan aturan turunan dalam perhitungan turunan fungsi.

SMA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung merupakan salah satu sekolah yang telah menerapkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) sejak tahun pelajaran 2006/2007. Namun, menurut hasil wawancara dengan guru matematika diketahui bahwa terdapat kendala dalam pelaksanaan KTSP. Salah satu kendala utama adalah kurangnya antusias siswa untuk belajar, lebih cenderung menerima apa saja yang disampaikan oleh guru, diam dan enggan dalam mengemukakan pertanyaan atau pendapat. Hal ini dikarenakan oleh pembelajaran yang dilakukan oleh guru cenderung menggunakan metode pembelajaran konvensional yaitu : ceramah, tanya jawab dan pemberian tugas. Padahal dalam kerangka pembelajaran matematika, siswa

semestinya dilibatkan secara mental, fisik dan sosial untuk membuktikan sendiri tentang kebenaran dari teori dan hukum matematika yang telah dipelajari melalui proses ilmiah. Jika hal ini tidak tercakup dalam proses pembelajaran dapat dipastikan penguasaan konsep matematika kurang dan prestasi belajar siswa menurun sehingga mengakibatkan mutu pendidikan rendah.

Siswa sering mengalami kesulitan dan kekeliruan dalam menyelesaikan soal-soal latihan, ulangan harian maupun ujian akhir semester. Baik soal dalam bentuk uraian maupun pilihan berganda. Pada pokok bahasan limit fungsi dengan kompetensi dasar menghitung nilai limit fungsi aljabar yang telah dikemukakan, misalnya ; hitung nilai limit dari : $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$. Hampir semua

siswa menyelesaikan dengan cara mensubstitusikan $x = 3$ maka diperoleh $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3} = \frac{3^2 - 9}{3 - 3} = \frac{9 - 9}{3 - 3} = \frac{0}{0}$. Dengan demikian bahwa $\frac{0}{0}$ disebut bentuk

tak tentu dan tidak terdefinisi serta tidak ada nilainya. Oleh karena itu, diperlukan dengan cara lain. Caranya yaitu mencari faktor yang sama pada bagian pembilang dan penyebut. Jika pembilang $x^2 - 9$ difaktorkan menjadi $(x - 3)(x + 2)$, maka baik pembilang maupun penyebut mempunyai faktor yang sama, yaitu $(x - 3)$. Setelah mempunyai faktor yang sama, selanjutnya dapat disederhanakan. Jadi

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x - 3)(x + 3)}{x - 3} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} (x + 3) \\ &= 3 + 3 \\ &= 6 \end{aligned}$$

Peneliti menduga adanya model pembelajaran yang diterapkan selama ini

kurang efektif sehingga menyebabkan rendahnya prestasi belajar matematika

Koleksi Perpustakaan Universitas Terbuka

terutama siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus. Terbukti dari hasil nilai rata-rata ulangan harian tiga tahun pelajaran sebelumnya dengan kompetensi dasar yang sama tercantum pada tabel berikut :

Tabel 1.1 Nilai Rata-rata Ulangan Harian

No.	Tahun Pelajaran	Nilai Rata-rata	Prosentase Siswa Mencapai KKM
1.	2009 / 2010	60,19	19,54 %
2.	2010 / 2011	61,96	25,61 %
3.	2011 / 2012	63,86	26,97 %

Sumber : Buku daftar nilai ulangan harian

Berdasarkan data Tabel 1.1 di atas maka peneliti mencoba mengatasi masalah yang ada, yaitu penerapan model pembelajaran lain yang lebih mengutamakan keaktifan siswa dengan memberi kesempatan untuk mengembangkan potensi secara maksimal. Model pembelajaran yang dimaksud adalah model pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran kooperatif tumbuh dari suatu tradisi pendidikan yang menekankan berpikir dan latihan bertindak demokratis, aktif, kooperatif, dan menghormati perbedaan dalam masyarakat multibudaya. Pelaksanaan pembelajaran kooperatif dapat mengubah peran guru kepada siswa sebagai aktivitas kelompok kecil. Dengan demikian peran guru yang selama ini monoton akan berkurang. Siswa akan semakin terlatih untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam pelajaran matematika, walaupun yang dianggap sulit sekalipun.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka peneliti ingin menerapkan model pembelajaran kooperatif. Peneliti terdahulu dalam penerapan model pembelajaran tersebut, ternyata memberikan masukan yang berarti bagi sekolah, guru dan terutama siswa dalam meningkatkan prestasi belajar. Model pembelajaran kooperatif melalui pendekatan struktural *Numbered Heads*

Together (NHT). Pembelajaran kooperatif NHT merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang lebih memungkinkan siswa untuk aktif dan menguasai dalam memahami materi pelajaran baik secara kelompok maupun individu.

Model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT) cocok untuk mengatasi masalah di atas. Hal ini, menjadikan siswa akan lebih baik mengikuti pembelajaran dan pada akhirnya mampu dalam pemahaman dan komunikasi matematis terhadap materi pelajaran matematika yang diberikan oleh guru.

Atas dasar itulah mendorong peneliti menyusun TAPM dengan judul :
“ PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF *NUMBERED HEADS TOGETHER* (NHT) TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA ”.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) lebih baik bila dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional ?
2. Bagaimanakah pendapat siswa terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) lebih baik bila dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.
2. Memperoleh informasi pendapat siswa terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT).

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kegunaan teoritis ;
 - a. Membantu memecahkan masalah yang berhubungan dengan model pembelajaran.
 - b. Menginformasikan penerapan model pembelajaran kooperatif NHT mampu meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa.
 - c. Sebagai kajian bagi penelitian lebih lanjut tentang metode penelitian.
2. Kegunaan praktis ;
 - a. Memberikan motivasi siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar melalui pemahaman dan komunikasi matematis.
 - b. Merupakan salah satu alternatif guru dalam memberikan pembelajaran agar tercipta suasana belajar yang aktif, kreatif dan menyenangkan.
 - c. Dapat dijadikan sebagai bahan masukan sekolah untuk perbaikan mutu pendidikan.
 - d. Menambah wawasan peneliti tentang penerapan model pembelajaran kooperatif NHT.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran kooperatif

Pengenalan karakteristik siswa dalam pembelajaran merupakan hal yang terpenting dalam penyampaian materi pelajaran dan menjadi indikator suksesnya pelaksanaan pembelajaran. Menurut Sagala (2008:61), pembelajaran adalah membelajarkan siswa menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan. Pembelajaran merupakan proses komunikasi, dilakukan antara guru kepada siswa atau sebaliknya, dan antar siswa. Dalam proses pembelajaran peranan guru bukan semata-mata memberikan informasi, melainkan juga mengarahkan dan memberi fasilitas belajar.

Agar kompetensi siswa berkembang secara optimal berdasarkan perkembangan aspek kognitif, menurut Ebbutt dan Straker (dalam Depdiknas, 2003:4) asumsi tentang karakteristik siswa dan implikasi terhadap pembelajaran matematika diberikan sebagai berikut :

1. Siswa akan mempelajari matematika jika mereka mempunyai motivasi.

Implikasi pandangan ini bagi guru adalah : (1) menyediakan kegiatan yang menyenangkan, (2) memperhatikan keinginan siswa, (3) membangun pengertian melalui apa yang diketahui oleh siswa, (4) menciptakan suasana kelas yang mendukung kegiatan belajar, (5) memberikan kegiatan belajar yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, (6) memberikan kegiatan yang menantang, (7) memberikan kegiatan yang memberikan harapan keberhasilan, dan

(8) menghargai setiap pencapaian siswa.

1. Siswa mempelajari matematika dengan caranya sendiri.

Implikasi pandangan ini adalah : (1) siswa belajar dengan cara yang berbeda dan dengan kecepatan yang berbeda, (2) tiap siswa memerlukan pengalaman tersendiri yang terhubung dengan pengalamannya diwaktu lampau, (3) tiap siswa mempunyai latar belakang social ekonomi-budaya yang berbeda. Oleh karena itu guru perlu : (1) mengetahui kelebihan dan kekurangan para siswanya, (2) merencanakan kegiatan yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa, (3) membangun pengetahuan dan ketrampilan siswa, baik yang dia peroleh di sekolah maupun di rumah, (4) menggunakan catatan kemajuan siswa (assessment).

3. Siswa mempelajari matematika baik secara mandiri maupun melalui kerja sama dengan temannya.

Implikasi pandangan ini bagi usaha guru adalah : (1) memberikan kesempatan belajar dalam kelompok untuk melatih kerjasama, (2) memberikan kesempatan belajar secara klasikal untuk memberi kesempatan saling bertukar gagasan, (3) memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatannya secara mandiri., (4) melibatkan siswa dalam pengambilan keputusan tentang kegiatan yang akan dilakukannya, dan (5) mengajarkan bagaimana cara mempelajari matematika.

4. Siswa memerlukan konteks dan situasi yang berbeda-beda dalam mempelajari matematika.

Implikasi pandangan ini bagi usaha guru adalah : (1) menyediakan dan menggunakan berbagai alat peraga, (2) memberikan kesempatan belajar

matematika diberbagai tempat dan keadaan, (3) memberikan kesempatan menggunakan matematika untuk berbagai keperluan, (4) mengembangkan sikap menggunakan matematika sebagai alat untuk memecahkan problematika baik di sekolah maupun di rumah, (5) menghargai sumbangan tradisi, budaya dan seni dalam pengembangan matematika, dan (6) membantu siswa menilai sendiri kegiatan matematikanya.

2. Model pembelajaran kooperatif

Model pembelajaran kooperatif dapat membantu siswa meningkatkan sikap positif dalam pembelajaran matematika. Sejalan dengan pendapat Sanjaya, Wina (2010:241) bahwa pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran dengan pengelompokkan/tim kecil, yaitu antara empat sampai enam orang yang mempunyai latar belakang kemampuan akademik, jenis kelamin, ras, atau suku yang berbeda (heterogen). Sistem penilaian dilakukan terhadap kelompok. Setiap kelompok akan memperoleh penghargaan, terutama kelompok yang mampu menunjukkan prestasi yang dipersyaratkan. Dengan demikian, setiap anggota kelompok akan mempunyai ketergantungan positif. Ketergantungan semacam itulah yang akan memunculkan tanggung jawab individu terhadap kelompok. Setiap individu akan saling membantu dan memotivasi untuk keberhasilan kelompok, sehingga setiap individu akan memiliki kesempatan yang sama untuk memberikan kontribusi demi keberhasilan kelompok.

Dari pendapat di atas, jelas bahwa pembelajaran kooperatif menekankan siswa pada perilaku bersama. Dalam bekerja sama bertujuan untuk saling membantu, menghormati pendapat orang lain, dan selalu bekerja sama untuk menambah pengetahuannya.

Roger dan David Johnson (Lie, Anita, 2008:31) mengemukakan bahwa tidak semua kerja kelompok bisa dianggap *cooperative learning*. Untuk mencapai hasil yang maksimal, lima unsur model pembelajaran gotong royong harus diterapkan :

1) Saling ketergantungan positif

Keberhasilan suatu karya sangat bergantung pada usaha setiap anggotanya. Untuk menciptakan kelompok kerja yang efektif, guru perlu menyusun tugas sedemikian rupa sehingga setiap anggota kelompok harus menyelesaikan tugasnya sendiri.

2) Tanggung jawab perseorangan

Tugas dan pola penilaian dibuat menurut prosedur model pembelajaran *Cooperative Learning*, maka setiap siswa akan merasa bertanggung jawab untuk melakukan yang terbaik. Guru yang efektif dalam penerapan model pembelajaran *Cooperative Learning* maka akan membuat persiapan dan menyusun tugas sedemikian rupa. Dengan demikian masing-masing anggota kelompok harus melaksanakan tanggung jawabnya sendiri agar tugas berikutnya dalam kelompok dapat dilaksanakan.

3) Tatap muka

Setiap kelompok harus diberi kesempatan untuk bertatap muka dan berdiskusi. Kegiatan interaksi ini akan memberikan siswa untuk membentuk sinergi yang menguntungkan semua anggota. Inti dari sinergi ini adalah menghargai perbedaan, memanfaatkan kelebihan, dan mengisi kekurangan.

4) Komunikasi antar anggota

Unsur komunikasi antar anggota menghendaki agar siswa dibekali berbagai keterampilan berkomunikasi. Keterampilan berkomunikasi dalam kelompok

termasuk proses panjang. Namun, proses ini merupakan proses yang sangat bermanfaat dan perlu ditempuh, sehingga dapat memperkaya pengalaman belajar dan pembinaan perkembangan mental dan emosional para siswa.

5) Evaluasi proses kelompok.

Guru perlu menjadwalkan waktu khusus bagi kelompok dalam mengevaluasi proses kerja kelompok. Dengan demikian akan lebih efektif dalam bekerja sama. Adapun langkah-langkah pembelajaran kooperatif menurut Ibrahim, Muslimin, *et al.* (Trianto, 2011:48) adalah sebagai berikut :

UNIVERSITAS TERBUKA

Tabel 2.1 Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif

Fase	Tingkah Laku Guru
Fase -1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar.
Fase-2 Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
Fase-3 Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok kooperatif	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien.
Fase-4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas-tugas mereka.
Fase-5 Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempersentasikan hasil kerjanya.
Fase-6 Memberikan penghargaan	Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu maupun kelompok.

Sumber : Ibrahim, Muslimin, *et, al.* (Trianto, 2011:48)

Killen (1996) merangkum hasil dari temuan beberapa penelitian yang menyangkut keuntungan-keuntungan ketika guru menggunakan strategi kooperatif dalam pembelajaran. Keuntungan-keuntungan aplikasi model pembelajaran kooperatif antara lain sebagai berikut :

1. Mengajarkan kepada siswa agar tidak selalu bergantung terhadap guru, tetapi lebih tergantung pada kemampuan berpikir diri sendiri, mencari informasi dari berbagai sumber dan belajar dari siswa lain (teman).
2. Mendorong siswa untuk mengungkapkan ide-ide dan membandingkan dengan yang lain, hal ini terjadi ketika dalam memecahkan masalah.
3. Membantu siswa untuk belajar respek terhadap kekuatan dan kelemahan orang lain dan menerima perbedaan-perbedaan yang mungkin terjadi.
4. Menumbuhkan rasa tanggung jawab siswa terhadap diri dan orang lain.
5. Memperluas siswa secara efektif dalam pemahaman dan keterampilan sosial.
6. Hasil-hasil yang diperoleh siswa melalui kerja kelompok lebih baik jika dibandingkan secara mandiri dan kompetitif.
7. Siswa akan lebih baik dalam hal belajar, sekolah, terhadap orang lain dan keterampilan sosial.
8. Memberi kesempatan kepada siswa untuk menguji dan memahami ide-ide, serta menerima *feedback* yang relatif lebih aman.
9. Meningkatkan kemampuan siswa dalam menggunakan informasi dan keterampilan yang telah dipelajari.
10. Mendorong siswa untuk selalu berpartisipasi dalam diskusi kelas.
11. Menyediakan kesempatan bagi siswa untuk membandingkan jawaban dan keputusan dalam menyusun jawaban, sehingga membantu dalam mengembangkan metakognitif siswa.
12. Membantu siswa dalam memahami perbedaan pandangan.
13. Strategi yang berguna dalam melakukan pemecahan masalah dan pemetaan konsep.

14. Strategi yang berguna dalam melakukan pemecahan masalah dan pemetaan konsep.
15. Mengembangkan kompetensi dan kreativitas siswa.
16. Interaksi yang terjadi dalam pembelajaran kooperatif membantu memotivasi dan menstimulasi pikiran siswa.

3. Model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT)

a. Pengertian model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT)

Pembelajaran kooperatif NHT merupakan salah satu model yang menekankan pada struktur-struktur khusus yang dirancang dalam mempengaruhi pola-pola interaksi siswa dan memiliki tujuan untuk meningkatkan penguasaan isi akademik. Model pembelajaran ini dikembangkan oleh Kagen dalam Ibrahim (2000 : 28) dengan melibatkan siswa dalam menelaah bahan yang tercakup ke suatu pelajaran dan mengecek pemahaman siswa terhadap isi pelajaran tersebut. Model pembelajaran ini biasanya diawali dengan membagi kelas menjadi beberapa kelompok. Masing-masing siswa dalam kelompok sengaja diberi nomor untuk memudahkan kinerja kelompok, mengubah posisi kelompok, menyusun materi, mempresentasikan, dan mendapat tanggapan dari kelompok lain.

Menurut Shadiq (2009) proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif terikat dengan banyak pendekatan. Salah satu pendekatan yang dapat diimplementasikan ke dalam model pembelajaran kooperatif adalah *Numbered Heads Together* (NHT). NHT merupakan sebuah pendekatan struktural yang dikembangkan untuk melibatkan lebih banyak siswa. Terutama dalam pendalaman materi pelajaran sehingga pemahaman akan semakin jelas.

b. Langkah-langkah model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT).

Model pembelajaran ini dikembangkan menjadi enam langkah yang merujuk kepada Ibrahim (dalam Nurwahyuni Latif, 2007) dan sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan penelitian ini. Keenam langkah tersebut adalah :

Langkah 1. Persiapan

Guru mempersiapkan rancangan pelajaran dengan membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS) yang sesuai dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT.

Langkah 2. Pembentukan kelompok

Disesuaikan dengan model pembelajaran kooperatif NHT. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 4 sampai 5 orang. Guru memberi nomor kepada setiap siswa dalam kelompok dan nama kelompok yang berbeda. Kelompok yang dibentuk merupakan percampuran yang ditinjau dari latar belakang sosial, jenis kelamin dan kemampuan belajar. Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru menjelaskan tiga aturan dasar dalam model pembelajaran ini yaitu :

1. Tetap berada dalam kelas.
2. Mengajukan pertanyaan kepada kelompok sebelum mengajukan pertanyaan kepada guru.
3. Memberikan umpan balik terhadap gagasan-gagasan dan menghindari saling mengkritik sesama siswa dalam kelompok.

Langkah 3. Diskusi masalah

Pada saat kerja kelompok, guru membagikan LKS kepada setiap siswa sebagai

bahan materi yang akan dipelajari. Pada kerja kelompok, siswa berpikir bersama untuk menggambarkan dan meyakinkan bahwa setiap orang mengetahui jawaban dari pertanyaan yang telah ada dalam LKS atau pertanyaan yang telah diberikan oleh guru. Pertanyaan dapat bervariasi dari spesifik sampai yang bersifat umum.

Langkah 4. Memanggil nomor anggota atau pemberian jawaban

Pada tahap ini, guru menyebut satu nomor dari siswa tiap kelompok dengan nomor yang sama, mengangkat tangan dan menyiapkan jawabannya.

Langkah 5. Memberi kesimpulan

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

Langkah 6. Memberikan penghargaan

Pada tahap ini, guru memberikan penghargaan berupa kata-kata pujian kepada siswa dan memberi nilai yang lebih tinggi kepada kelompok yang hasil belajarnya lebih baik.

Keunggulan model pembelajaran NHT adalah :

- a). Setiap anggota kelompok harus mengetahui jawaban yang merupakan hasil diskusi.
- b). Setiap siswa mempunyai nomor yang berbeda dari siswa lainnya.
- c). Setiap siswa mempunyai kesempatan dalam menjawab soal matematika yang diberikan oleh guru.
- d). Siswa dituntut untuk bekerja sama dalam kelompok kecil untuk memecahkan masalah-masalah yang ada dalam pelajaran matematika.
- e). Guru matematika memperhatikan secara langsung proses kerja kelompok
- f). Memudahkan siswa dalam memahami konsep matematika atau menerapkan

pada kehidupan sehari-hari.

Kelemahan model pembelajaran NHT adalah :

- a) Kemungkinan nomor yang dipanggil, terulang oleh guru.
- b). Tidak semua anggota kelompok dipanggil oleh guru.
- c) Guru tidak mengetahui kemampuan masing-masing siswa.
- d) Waktu yang diperlukan banyak.

4. Kemampuan pemahaman matematis

Pemahaman merupakan terjemahan dari istilah *understanding* yang diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi yang dipelajari. Dalam kamus besar Bahasa Indonesia, paham berarti mengerti dengan tepat, sedangkan konsep berarti suatu rancangan. Selanjutnya konsep dalam matematika adalah suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang untuk menggolongkan suatu objek atau kejadian. Jadi pemahaman konsep adalah pengertian yang benar tentang suatu rancangan atau ide abstrak.

Kemampuan pemahaman matematis adalah salah satu tujuan penting dalam pembelajaran, memberikan pengertian bahwa materi-materi pelajaran yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu. Siswa dapat mengartikan konsep materi pelajaran itu sendiri. Pemahaman matematis juga merupakan salah satu tujuan dari setiap materi pelajaran yang disampaikan oleh guru. Hal ini sesuai dengan Hudoyo (dalam Herdian, 2010) yang menyatakan tujuan mengajar adalah agar pengetahuan yang disampaikan dapat dipahami peserta didik.

Pemahaman merupakan aspek kemampuan *cognitive domain* (ranah kognitif), berisi perilaku-perilaku yang menekankan aspek intelektual, seperti pengetahuan, pengertian dan keterampilan berpikir. Pemahaman dalam pembelajaran

matematika terdapat beberapa pendapat diantaranya adalah :

Skemp (dalam Herdian, 2010) membagi pemahaman ke dalam 2 jenis yaitu :

- a. Pemahaman instrumental : hafal sesuatu secara terpisah atau dapat menerapkan sesuatu pada perhitungan rutin / sederhana, mengerjakan sesuatu secara algoritmik saja.
- b. Pemahaman relasional : dapat mengaitkan sesuatu dengan hal lain secara benar dan menyadari proses yang dilakukan.

Selanjutnya Ruseffendi (dalam Herdian, 2010) menyatakan ada 3 macam pemahaman yaitu :

- a. Pengubahan (*translation*) misalnya mengubah soal kata-kata ke dalam simbol dan sebaliknya.
- b. Pemberian arti (*interpretation*) misalnya mampu mengartikan suatu kesamaan.
- c. Pembuatan ekstrapolasi (*extrapolation*) misalnya mampu memperkirakan suatu kecenderungan dari diagram.

Indikator-indikator kemampuan pemahaman matematis menurut NCTM (dalam Herdian, 2010) menyatakan bahwa pemahaman terhadap konsep matematika dapat dilihat dari :

1. Mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan.
2. Mengidentifikasi membuat contoh dan bukan contoh.
3. Menggunakan model, diagram dan simbol-simbol untuk mempresentasikan
4. Mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lainnya.
5. Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep.
6. Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan konsep.

7. Membandingkan dan membedakan konsep-konsep.

Indikator kemampuan pemahaman matematis yang akan diukur dalam penelitian ini adalah mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan, menggunakan simbol-simbol dan mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep.

5. Kemampuan komunikasi matematis

Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika dan pendidikan matematika. Lebih lanjut, komunikasi merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan. Proses komunikasi juga dapat membantu membangun makna, mempatenkan ide dan mempublikasikan ide.

Komunikasi matematis dapat terjadi pada saat siswa belajar kelompok menjelaskan mengenai algoritma, pemecahan suatu persamaan, penyajian dalam pemecahan masalah. Siswa seharusnya mendengar secara seksama jika ada pertanyaan atau komentar, sehingga pengonstruksian siswa mengarah kepada pengetahuan matematika dan mengatur strategi jawaban yang lebih efektif. Lebih lanjut Greenes dan Schulman (dalam Ersah, 2007) menambahkan komunikasi matematis merupakan (1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi, (2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi dalam matematika, (3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi untuk memperoleh informasi, berbagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan yang lain.

Menurut Effendy (Ersah, 2007 : 22), komunikasi merupakan proses penyampaian suatu pesan oleh seseorang kepada orang lain untuk memberi tahu

atau mengubah sikap, pendapat, atau perilaku baik langsung secara lisan, maupun tak langsung melalui media. Pada sebuah pembelajaran, komunikasi antara guru dan siswa maupun siswa dengan siswa sangatlah penting karena akan membuat pembelajaran menjadi hidup.

Yaya S. Kusumah (dikutip Jazuli, 2009) menyatakan bahwa komunikasi merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Pentingnya komunikasi matematis juga dikemukakan oleh Peressini dan Bassett (dikutip Izzati dan Suryadi, 2010) bahwa tanpa komunikasi dalam matematika kita akan memiliki sedikit keterangan, data, dan fakta tentang pemahaman siswa dalam melakukan proses dan aplikasi matematika. Hal ini berarti, komunikasi dapat membantu siswa dalam memahami dan mengeksplorasi matematika ke dalam konsep matematika yang dipelajari.

Berdasarkan tingkat partisipasi siswa, komunikasi terbagi menjadi dua bagian, yaitu komunikasi aktif dan komunikasi pasif. Contoh dari komunikasi aktif yaitu mengemukakan pendapat, berdiskusi, mengemukakan pertanyaan, dan lain-lain. Selanjutnya contoh dari komunikasi pasif adalah membaca, mendengarkan, menyimak, dan lain-lain.

Kemampuan komunikasi merupakan suatu hal penting pada saat diskusi antar siswa dengan demikian diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerja sama sehingga mengarah siswa pada pemahaman yang mendalam mengenai matematika. Hal ini kemampuan komunikasi dipandang perlu sebagai kemampuan siswa mengkomunikasikan matematika sebagai isi pesan yang harus disampaikan.

Bansu Irianto Ansari (2003) menelaah kemampuan komunikasi matematika dari dua aspek yaitu komunikasi lisan (*talking*) dan komunikasi tulisan (*writing*). Komunikasi lisan diungkap melalui intensitas keterlibatan siswa dalam kelompok kecil selama berlangsungnya proses pembelajaran. Sementara kemampuan dan keterampilan siswa menggunakan kosa kata (*vocabulary*), notasi dan struktur matematika untuk menyatakan hubungan dan gagasan serta memahaminya dalam memecahkan masalah. Kemampuan ini diungkap melalui representasi matematika. Representasi matematika siswa diklasifikasikan dalam tiga kategori: (a) pemunculan model konseptual, seperti gambar, diagram, tabel dan grafik (aspek *drawing*); (b) membentuk model matematika (aspek *mathematical expression*); dan (c) argumentasi verbal yang didasari pada analisis terhadap gambar dan konsep-konsep formal (aspek *written texts*).

Menurut Guerreiro (dikutip Izzati dan Suryadi, 2010) menyebutkan bahwa komunikasi matematik merupakan alat bantu dalam transmisi pengetahuan matematika atau sebagai pondasi dalam membangun pengetahuan matematika. Selain itu, Lindquist (dikutip Izzati dan Suryadi, 2010) mengemukakan jika kita sepakat bahwa matematika itu merupakan suatu bahasa dan bahasa tersebut sebagai bahasa terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami bahwa komunikasi merupakan esensi dari mengajar, belajar, dan meng-*assess* matematika.

Menurut Goetz (2004), mengembangkan kemampuan komunikasi matematik tidak berbeda jauh dengan mengembangkan kemampuan komunikasi pada umumnya. Berikut pendapat dan saran yang dikemukakannya terkait pengembangan komunikasi matematik siswa khususnya kemampuan komunikasi

tertulis.

1. Menggunakan teknik *brainstorming* (curah pendapat) untuk mengawali proses pembelajaran. Curah pendapat mencakup pengungkapan sejumlah konsep yang mungkin diperlukan untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika. Daftar kata atau konsep tersebut dapat ditempatkan di dinding yang memungkinkan siswa dapat mengakses dengan mudah.
2. Ketika siswa menulis dalam seni bahasa, mereka hendaknya berpikir tentang kepada siapa makalah itu ditujukan. Hal ini juga hendaknya terjadi dalam membuat makalah dalam matematika. Apabila tugas menulis digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa, hendaknya mengetahui bahwa pembaca makalah adalah guru atau sekelompok penilai yang belum diketahui. Dengan demikian, siswa harus menuliskan dengan jelas berbagai informasi yang relevan sehingga mudah dipahami.
3. Memberikan kesempatan kepada siswa terlebih dahulu untuk mengungkapkan ide ide secara verbal sebelum menuliskannya. Hal yang demikian akan meningkatkan kedalaman dan kejelasan makalah.
4. Memberi kesempatan kepada siswa untuk menggambarkan ide-ide kuncinya. Selanjutnya meminta siswa untuk mendeskripsikan ide-ide dalam bentuk gambar. Hal ini merupakan strategi penting dalam membantu siswa memulai menulis dalam kelas matematika. Memotivasi siswa untuk menggambar solusi masalah. Kemudian meminta siswa untuk menambah beberapa kata yang memungkinkan dapat mendeskripsikan gambar siswa. Hal ini dilakukan berulang hingga siswa merasa berhasil dan yakin untuk dapat menuliskan ide-ide secara tertulis secara langsung.

5. Mendorong dan memberi kesempatan kepada siswa untuk merevisi dan membetulkan makalahnya.

6. Melakukan refleksi. Refleksi merupakan kunci pemahaman. Tanpa memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan refleksi, misalnya memikirkan apa yang sudah dan belum dipahami, pembelajaran matematika hanya merupakan sederet aktivitas yang rutin dan mekanistik.

Sumarmo (dalam Syaban 2009) mengungkapkan beberapa indikator yang dapat mengukur kemampuan komunikasi matematika siswa antara lain :

1. Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.
2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik atau bentuk aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pertanyaan yang relevan.
6. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi
7. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

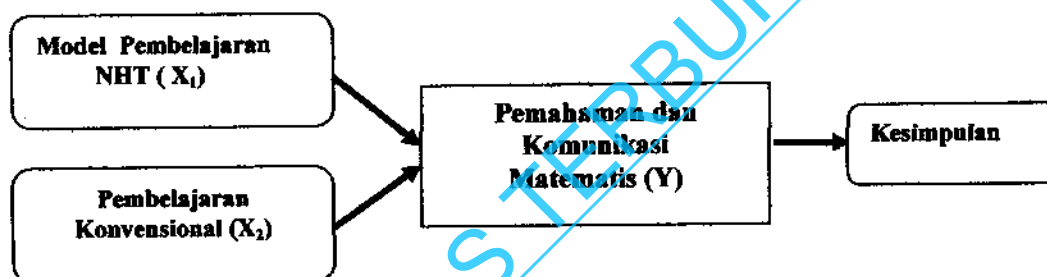
Indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan diukur dalam penelitian ini adalah menjelaskan ide, relasi matematika secara lisan atau tulisan dengan grafik atau bentuk aljabar, menyusun argumen, dan merumuskan definisi.

B. Kerangka Berpikir

Penelitian ini mencakup model pembelajaran kooperatif NHT sebagai variabel bebas (X), sedangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi

matematis sebagai variabel terikat (Y). Model pembelajaran NHT diberikan perlakuan pada kelas eksperimen, dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

Berdasarkan uraian di atas maka diperoleh kerangka berpikir ” Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) Terhadap Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa SMA”. Berikut ini adalah gambar kerangka berpikir :



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

C. Definisi Operasional

1. Model pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran yang melatih kerja sama siswa dalam memecahkan masalah untuk meningkatkan motivasi dengan mengutamakan kelompok-kelompok kecil. Oleh karena itu dapat meningkatkan kompetensi siswa sehingga tercipta suasana pembelajaran yang demokratis dan ada komunikasi di dalam maupun di luar kelompok.
2. Pembelajaran kooperatif NHT merupakan suatu model pembelajaran yang menekankan adanya kerja sama antar siswa. Siswa dibagi dalam kelompok yang terdiri atas 4 atau 5 siswa heterogen. Setiap siswa dalam kelompok diberi nomor yang berbeda.
3. Kemampuan pemahaman matematis adalah kemampuan kognitif yang

mencakup dalam hal mengemukakan suatu konsep dengan menggunakan bahasa sendiri. Termasuk juga kemampuan dalam mengidentifikasi konsep matematika untuk memecahkan masalah, serta mengubah bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya.

4. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan dalam mengekspresikan, menyatakan dan melukiskan ide-ide matematika ke dalam bentuk gambar, tabel, grafik atau model matematika lain. Termasuk dalam kemampuan mengajukan pertanyaan terhadap informasi yang diberikan. Berarti kemampuan komunikasi matematis juga mencakup kemampuan baik secara tulisan maupun lisan untuk berpikir dan bernalar dalam pemecahan masalah matematika.

D. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka berpikir maka dapat diajukan hipotesis :

1. Kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) lebih baik bila dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.
2. Pendapat siswa yang positif terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuasi eksperimen yaitu suatu penelitian ilmiah yang utamanya digunakan dalam ilmu sosial, dengan analisis *interrupted*. *Interrupted* adalah penelitian yang dilakukan tidak secara terus menerus melainkan ada penghentian perlakuan pada waktu-waktu tertentu. Seiring dengan pendapat tersebut Pearson (dalam Sugilar, 2011) menjelaskan bahwa pada dasarnya suatu metode penelitian eksperimen adalah membandingkan dua kelompok atau partisan untuk dilakukan pengukuran.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonrandomized Control Group, Pretest – Posttest Design* (Ary et al, 2010). Adapun desain penelitian ini adalah :

Kelas Eksperimen : $Y_1 - X - Y_2$

Kelas Kontrol : $Y_1 - Y_2$

Keterangan :

Y_1 : pretes

Y_2 : postes

X : perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif NHT.

Pada desain tersebut pengambilan subyek dilakukan tidak secara acak karena selama penelitian berlangsung tidak memungkinkan untuk mengubah kelas yang ada Campbell (dalam Sugilar, 2011).

Pre test atau tes awal digunakan untuk mengetahui kemampuan awal pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang mengalami pembelajaran

dengan model pembelajaran kooperatif NHT sebelum diberikan perlakuan. Begitu juga diberikan kepada siswa yang mengalami pembelajaran konvensional sebelum dilaksanakan proses pembelajaran. Selanjutnya *post test* atau tes akhir untuk mengetahui perkembangan kemampuan akhir pemahaman dan komunikasi matematis siswa. Tes ini diberikan baik kepada kelas yang mengalami pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif NHT sesudah diberikan perlakuan maupun yang tidak. Harapannya terdapat perbedaan yang positif baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Soal-soal pada tes awal dan akhir adalah sama.

Kelompok siswa yang mengikuti program penelitian disebut kelas eksperimen, sedangkan siswa yang tidak memperoleh perlakuan disebut kelas kontrol. Pada penelitian kuasi eksperimen ini, ada dua variabel yang dapat dikelompokkan yaitu :

a) Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa SMA.

b) Variabel Bebas (X)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran kooperatif NHT yang dikenakan pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Negeri 1

Kotaagung Kabupaten Tanggamus. Berikut ini tabel keadaan jumlah siswa yaitu :

**Tabel 3.1 Jumlah Siswa SMA Negeri 1 Kotaagung
Tanggamus Tahun Pelajaran 2012/2013**

No.	Kelas	Jurusan	JUMLAH SISWA		
			Laki - laki	Perempuan	Jumlah
1.	X	-	70	156	226
2.	XI	IPA	30	68	98
3.	XI	IPS	44	73	117
4.	XII	IPA	30	61	91
5.	XII	IPS	59	55	114
JUMLAH			233	413	646

Sumber : Data siswa SMA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus

2. Sampel

Subyek dalam penelitian ini dipilih siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus Tahun Pelajaran 2012/2013. Adapun penentuan sampel adalah sebagai berikut : dipilih dua kelas secara acak dari tiga kelas XI IPA sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA seperti yang tertera pada Tabel 3.2. Untuk kelas eksperimen adalah kelas XI IPA 3, dan kelas kontrol adalah kelas XI IPA 1.

**Tabel 3.2 Jumlah Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kotaagung
Kabupaten Tanggamus Tahun Pelajaran 2012 / 2013**

No.	Kelas	Jenis Kelamin		Jumlah
		Laki-laki	Perempuan	
1.	XI IPA 1	5	28	33
2.	XI IPA 2	14	18	32
3.	XI IPA 3	11	22	33

Sumber : Data siswa SMA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus

C. Instrumen Penelitian

1. Instrumen pengumpulan data

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini berupa tes hasil belajar yang terdiri atas tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Tes tersebut terdiri

dari tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis dengan materi limit fungsi. Langkah-langkah dalam penyusunan tes ini adalah penyusunan kisi-kisi tes, penyusunan butir-butir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis. Penilaian validitas oleh guru senior matematika, melakukan uji coba tes, analisis hasil uji coba tes dan pemilihan butir soal yang dijadikan instrumen penelitian.

Untuk mengetahui pendapat siswa dalam penerapan model pembelajaran NHT dan kemampuan serta komunikasi matematis dengan materi limit fungsi digunakan skala pendapat siswa. Langkah-langkah penyusunan skala pendapat siswa ini adalah : penyusunan kisi-kisi skala pendapat siswa dan penyusunan butir pernyataan tentang pendapat siswa.

a. Tes awal (*pre-test*).

Tes awal (*pre-test*) ini diberikan kepada sampel yang terdiri atas kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan bentuk uraian sebanyak delapan butir soal. Tujuan tes ini adalah untuk mengetahui kemampuan awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelompok yang menjadi sampel dalam penelitian.

b. Tes akhir (*post-test*).

Kegiatan terakhir yang dilakukan kepada seluruh sampel adalah terakhir (*post-test*). Tes akhir ini berbentuk uraian sebanyak delapan butir soal untuk mengukur kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa, soal yang diberikan sama dengan tes awal (*pre-test*). Tes ini diberikan kepada sampel setelah proses pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran kooperatif NHT pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada

kelas kontrol.

2. Uji coba

Butir soal pada pengujian tes ini sebelumnya telah divalidasi terlebih dahulu oleh guru senior matematika, kemudian direvisi sesuai dengan hasil validator. Selanjutnya diuji coba dan dianalisis hasilnya.

a. Uji validitas.

Validasi pada penelitian ini perlu disusun secara proporsional sehingga akan menjamin antara kesesuaian hasil penelitian dengan kriteria yang ditetapkan. Validitas instrumen merupakan aspek yang penting bagi suatu kegiatan evaluasi pembelajaran matematika yang meliputi kepastian hasil, pertanggungjawaban ilmiah dan spesifikasi hasil pengukuran. Pengujian validitas dapat menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* dengan rumus :

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

Keterangan :

r_{xy} : koefisien korelasi

N : jumlah peserta

X : skor soal

Y : skor total

Hasil koefisien korelasi dengan 5 kriteria menurut (Arikunto,2009:75) seperti pada tabel 3.2 di bawah ini :

Tabel 3.3 Kriteria Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,800 < r_{xy} \leq 1,000$	Sangat tinggi
$0,600 < r_{xy} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{xy} \leq 0,600$	Cukup
$0,200 < r_{xy} \leq 0,400$	Rendah
$r_{xy} \leq 0,200$	Sangat rendah

Penentuan validitasi butir soal digunakan uji t dengan rumus :

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

Keterangan : r_{xy} : koefisien korelasi

N : jumlah peserta

Uji ini dilakukan untuk melihat apakah terdapat hubungan antara skor butir soal dengan skor total. Hipotesis statistik yang diuji adalah :

$$H_0 : r = 0$$

Tidak terdapat hubungan korelasional antara skor butir soal terhadap skor total.

$$H_1 : r \neq 0$$

Terdapat hubungan korelasional antara skor butir soal terhadap skor total.

Tabel t untuk $\alpha = 0,05$, H_0 diterima jika $t_{hit} < t_{tabel}$ dengan $dk = (n - 2)$, selain itu H_0 ditolak.

Pada tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis masing-masing dengan $n = 32$ dan taraf kepercayaan 95 % didapat $t_{tabel} = 2,042$, perolehan hasil seperti pada tabel berikut dengan menggunakan *Microsoft Office Excel*. Hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 7 dan 8. Berikut ini tabel rekapitulasi validitas tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis :

Tabel 3.4 Rekapitulasi Hasil Validitas Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis

Jenis Tes	Nomor Soal	Koefisien Korelasi (r_{xy})	Kriteria Validitas	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	1	0,704	Tinggi	5,432	2,042	Valid
	2	0,760	Tinggi	6,405	2,042	Valid
	3	0,652	Tinggi	4,701	2,042	Valid
	4	0,520	Cukup	3,334	2,042	Valid
	5	0,637	Tinggi	4,526	2,042	Valid
	6	0,635	Tinggi	4,516	2,042	Valid
	7	0,557	Cukup	3,673	2,042	Valid
	8	0,793	Tinggi	7,129	2,042	Valid

Sumber : Pengolahan Data

Setiap butir soal memiliki $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dengan demikian mempunyai korelasi terhadap hasil belajar yang dicapai oleh semua siswa. Begitu juga mempunyai ketepatan untuk digunakan sebagai instrumen penelitian.

b. Uji reliabilitas.

Pengujian reliabilitas sebagai alat ukur, digunakan rumus koefisien Alpha atau *Alpha Cronbach* dengan rumus sebagai berikut :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{\sum s_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas

n : jumlah butir

s_i^2 : varians butir

s_t^2 : varians total

Menentukan kriteria uji dengan menghubungkan r_{11} dan r_t yaitu $dk = n - 1$ signifikansi 5 %. Jika $r_{11} > r_t$ maka instrumen reliabel dan jika $r_{11} < r_t$ maka instrumen tidak reliabel. Untuk mendapatkan varians total dihitung terlebih

dahulu varians butir, kemudian dijumlahkan. Rumus varians butir adalah sebagai berikut :

$$s_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N} \quad \text{dengan } N : \text{jumlah peserta tes}$$

Hasil reliabilitas yang diperoleh dihubungkan dengan kriteria reliabilitas yaitu :

- Antara 0,800 sampai dengan 1,00 : sangat tinggi
- Antara 0,600 sampai dengan 0,800 : tinggi
- Antara 0,400 sampai dengan 0,600 : cukup
- Antara 0,200 sampai dengan 0,400 : rendah
- Antara 0,000 sampai dengan 0,200 : sangat rendah

(Arikunto, 2009:75)

Reliabilitas tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* secara keseluruhan diperoleh $r_{11} = 0,810$ (kategori tinggi). Berdasarkan perhitungan, tes ini tergolong baik karena mempunyai reliabilitas tinggi. Cara perhitungan reliabilitas instrumen tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis selengkapnya terdapat pada Lampiran 9 dan 10.

3. Skala pendapat siswa

Pendapat siswa terhadap pembelajaran matematika dengan model pembelajaran kooperatif NHT dan kemampuan pemahaman serta komunikasi matematis dengan materi limit fungsi dapat digunakan skala pendapat siswa.

Pernyataan disusun ke dalam bentuk pernyataan tertutup, model pendapat siswa yang digunakan adalah skala *Likert*.

Siswa pada kelas eksperimen diberikan instrument pendapat siswa setelah *post test* atau tes akhir. Instrumen penelitian ini terdiri atas 25 butir dan memiliki empat pilihan jawaban, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS). Penskoran disusun dengan menggabungkan skala yang berarah positif dan negatif. Cara ini dilakukan untuk menghindari jawaban siswa yang tidak seimbang.

Langkah-langkah dalam penyusunan pendapat siswa adalah menyusun kisi-kisi, melakukan uji validitas isi butir item dengan pertimbangan teman mahasiswa PPs UT, kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Tujuan dari penyusunan ini adalah untuk mengetahui pendapat siswa terhadap pembelajaran matematika dengan penerapan model pembelajaran kooperatif NHT. Hasil analisis skala pendapat siswa dihubungkan dengan kriteria yang tertera pada tabel berikut :

Tabel 3.5 Kriteria Skor Skala Pendapat Siswa

Prosentase	Kriteria
81 % – 100 %	Sangat Kuat
61 % – 80 %	Kuat
41 % – 60 %	Cukup
21 % – 40 %	Lemah
0 % – 20 %	Sangat Lemah

Sumber : Riduwan dan Akdon (2007)

D. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan :

1. Tes yaitu sejumlah soal matematika dengan materi limit fungsi yang harus dijawab oleh siswa secara tertulis.

2. Angket yaitu berupa pendapat siswa terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif NHT dan kemampuan pemahaman serta komunikasi matematis dengan materi limit fungsi yang dijawab oleh siswa dengan cara memberi tanda ceklis.

1. Tahap penelitian

Penelitian ini dibagi dua tahap secara berurutan yaitu tahap pendahuluan dan pelaksanaan. Sesudah melaksanakan penelitian dilanjutkan dengan pengolahan data, analisis data dan menyusun laporan. Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Tahap pendahuluan.

Pada tahap ini melakukan kegiatan dokumentasi teoritis melalui studi kepustakaan mengenai pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif NHT yang berupa pengungkapan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa. Kegiatan ini menghasilkan proposal penelitian yang disetujui oleh pembimbing kemudian diseminarkan dengan mengundang pembahas ahli selanjutnya dari hasil seminar, direvisi dan disetujui pembimbing. Setelah proposal penelitian selesai disusun dan direvisi, maka dilanjutkan dengan pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan pembuatan instrumen penelitian. Bahan ajar pada penelitian ini disusun dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan memperhatikan tugas, pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang disesuaikan dengan model pembelajaran kooperatif NHT. Materi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah limit fungsi kelas XI program IPA semester genap.

b. Tahap pelaksanaan.

Pada tahap ini melakukan kegiatan menentukan dua kelas paralel sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum melakukan pembelajaran dimulai, peneliti memberikan tes awal dengan soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis data ini berguna untuk mengetahui bagaimana kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian diuji secara statistik dengan menggunakan uji kesamaan rata-rata.

1). Pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif NHT.

Peneliti terjun langsung sebagai guru yang menyajikan pembelajaran dengan materi limit fungsi di kelas eksperimen. Setiap pertemuan dilaksanakan pembelajaran materi limit fungsi dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif NHT pada kelas eksperimen melalui beberapa tahapan adalah sebagai berikut :

a) Tahap pendahuluan (apersepsi).

Guru sudah membentuk beberapa kelompok yang beranggotakan 4 sampai 5 orang, sebelum tahap ini dilaksanakan. Kemudian guru memberikan penjelasan kegiatan yang akan dilaksanakan kepada siswa yang berkaitan dengan pembelajaran, menyangkut tahapan kegiatan. Guru menyampaikan tujuan kompetensi dan indikator yang harus dikuasai oleh siswa, kemudian mengingatkan kembali materi yang telah disampaikan sebagai prasyarat.

b) Tahap kegiatan inti (eksplorasi dan elaborasi).

Pada tahap ini guru membagikan LKS kepada setiap siswa sebagai bahan materi yang akan dipelajari. Ketika siswa kerja kelompok, mereka berpikir bersama untuk mengetahui jawaban dari pertanyaan yang ada pada

LKS. Pertanyaan dapat bervariasi dari yang bersifat spesifik sampai bersifat umum.

c) Tahap evaluasi (konfirmasi).

Pada tahap ini, guru memanggil nomor anggota dari setiap kelompok dengan nomor yang sama, mengangkat tangan dan menyiapkan jawaban serta mempresentasikan. Pada akhir presentasi diberi kesempatan untuk tanya jawab sehingga terjadi interaksi antar siswa. Kemudian guru memberi kesimpulan atas jawaban akhir dari semua pertanyaan. Guru selanjutnya memberi penghargaan berupa kata-kata pujian kepada siswa dengan memberi skor yang lebih tinggi kepada kelompok dengan hasil belajarnya baik.

d) Tahap penutup.

Pada tahap ini, guru memberi pekerjaan rumah kepada siswa dan arahan tindak lanjut materi pembelajaran untuk pertemuan berikutnya. Kemudian guru memberi salam penutup sebagai pertanda kegiatan pembelajaran telah selesai.

2). Pembelajaran konvensional.

Pembelajaran konvensional (pembelajaran biasa / tanpa model pembelajaran) diterapkan kepada kelas kontrol. Guru dan materi pelajaran pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah sama. Dengan demikian kerahasiaan penelitian tetap dijaga, sehingga berjalan sesuai rencana.

E. Metode Analisis Data

Sesudah penelitian dilakukan, ada dua jenis data yang dianalisis yaitu (1). data kuantitatif berupa hasil tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan (2). data kualitatif

berupa tes pendapat siswa terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif NHT pada kelas eksperimen. Data kuantitatif terdiri atas nilai *pre-test* (tes awal) kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis dan data nilai *post-test* (tes akhir) kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif. Pengujian statistik yang digunakan adalah uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata. Perhitungan tersebut menggunakan *software SPSS 16.0 for Windows* dan *Microsoft Office Excel* dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Penghitungan statistik deskriptif skor tes awal, skor tes akhir, dan skor *N Gain* yang mencakup skor terendah, skor tertinggi, rata-rata dan simpangan baku.
2. Pengujian normalitas skor tes awal, skor tes akhir, dan skor *N Gain* dengan uji *One-Sample Kolmogorof-Smirnov* pada taraf kepercayaan 95%.
3. Pengujian homogenitas varians dengan uji *Levene statistics* dalam *One Way Anova* atau *Independent Sample T-test* pada taraf kepercayaan 95%.
4. Pengujian hipotesis dengan uji kesamaan dua rata-rata pada taraf kepercayaan 95%.
5. Pengujian normalitas dan homogenitas data (sama dengan nomor 1 sampai dengan 4) ditambah beberapa kriteria sebagai berikut :
 - a). Jika data dari kedua kelas normal dan homogen digunakan statistik uji t dengan *Independent Sample T-test*.
 - b). Jika data dari kedua normal tetapi tidak homogen, maka masih digunakan uji t dengan *Independent Sample T-test*, akan tetapi membaca hasil dari pengujiannya yaitu pada kolom *Equal variances not assumed* (diasumsikan varians sama).

c) Jika salah satu atau kedua data kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal, maka tidak diuji dengan homogenitas tetapi digunakan uji statistik *non parametric* dengan uji Mann Whitney pada SPSS 16.

6. Peningkatan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa setelah pembelajaran maka dihitung indeks *Gain* ternormalisasi. Interpretasi *Gain* ternormalisasi dapat dilakukan berdasarkan kriteria indeks *Gain* dalam Meltzer (Guntur, 2004) dengan rumus :

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor tes akhir} - \text{skor tes awal}}{\text{skor ideal} - \text{skor tes awal}}$$

dengan interpretasi indeks *Gain* seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.6 Interpretasi Indeks Gain Ternormalisasi

Skor Gain	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Uji normalitas skor tes awal, skor tes akhir, dan skor *N Gain* pemahaman dan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, menggunakan rumus hipotesis kerja :

H_0 : data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS $< \alpha$.

Uji homogenitas antara dua varians pada skor tes awal, skor tes akhir, dan skor *N Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Levene Statistic* dengan rumus hipotesis kerja :

$H_0 : (\sigma_1^2) = (\sigma_2^2)$ Varians populasi skor kedua kelompok homogen

$H_1 : (\sigma_1^2) \neq (\sigma_2^2)$ Varians populasi skor kedua kelompok tidak homogen

(σ_1^2) = varians skor kelas eksperimen

(σ_2^2) = varians skor kelas kontrol

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS $< \alpha$.

Pengujian kesamaan dua rata-rata pada skor tes awal skor tes akhir dan *N Gain* berdasarkan pada hipotesis statistik berikut :

$H_0 : \mu_{\text{tes awal eksperimen}} = \mu_{\text{tes awal kontrol}}$

$H_1 : \mu_{\text{tes awal eksperimen}} \neq \mu_{\text{tes awal kontrol}}$

Dengan perkataan lain,

H_0 : rata-rata kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

H_1 : rata-rata kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak sama.

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS $< \alpha$. dalam hal lain H_0 diterima.

7. Untuk mengetahui kualitas pendapat siswa terhadap pelajaran matematika, penerapan model pembelajaran kooperatif NHT dan soal-soal pemahaman serta komunikasi matematis pada materi limit fungsi dengan langkah-langkah sebagai berikut : pemberian skor butir skala pendapat siswa yang berpedoman pada model skala Likert, yaitu Sangat Setuju (SS = 4), Setuju (S=3), Tidak Setuju (TS =2), dan Sangat Tidak Setuju (STS = 1) untuk pendapat siswa yang positif dan sebaliknya, menghitung skor

tertinggi kemudian mencari total skor untuk setiap butir, selanjutnya total skor dibagi skor tertinggi dikali dengan 100%. Perhitungan sebanyak butir soal kemudian dihitung rata-rata dan dikategorikan dengan tabel kriteria skala pendapat siswa.

UNIVERSITAS TERBUKA

BAB IV

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Data skor tes awal

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data skor tes awal siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol yang tertera pada Lampiran 12 dan 14. Jumlah seluruh butir soal ada 8 yang mencakup kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis dengan materi limit fungsi. Kriteria skor tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis tercantum pada pedoman penskoran yang berlaku pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Perlakuan tes awal kemampuan ini dilaksanakan sebelum materi atau bahan pelajaran diberikan kepada siswa yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana bahan pelajaran yang akan diajarkan telah dapat dikuasai oleh siswa. Bentuk tes ini adalah esai yaitu suatu bentuk pertanyaan uraian dengan menggunakan bahasa sendiri. Oleh karena itu siswa dituntut untuk berpikir dan menggunakan apa yang diketahui berkenaan dengan pertanyaan. Cara ini memberi kebebasan pada siswa untuk menyusun dan mengemukakan jawaban sendiri dengan demikian dapat menunjukkan kemampuan dalam menerapkan pengetahuan sekaligus menganalisis, menghubungkan dan mengevaluasi soal yang dihadapi.

Jumlah skor tes awal kemampuan pemahaman matematis digabung dengan kemampuan komunikasi matematis baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Sehingga dapat mempermudah untuk menganalisisnya. Dari data skor tersebut dapat diketahui perbandingan skor terendah, tertinggi, rata-rata dan

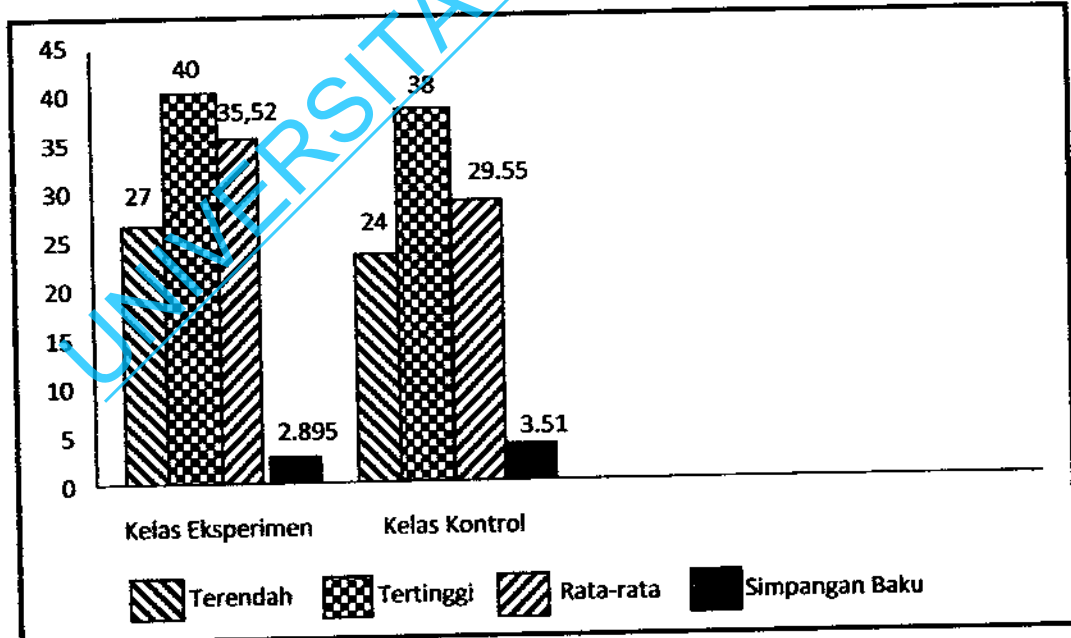
simpangan baku dari masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti yang tercantum pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Perbandingan Skor Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Skor terendah	27	24
Skor tertinggi	40	38
Rata-rata	35,52	29,55
Simpangan baku	2,895	3,510

Sumber : Pengolahan Data

Pada tabel di atas terlihat bahwa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol untuk skor terendah, skor tertinggi dan rata-rata. Kelas kontrol lebih baik bila dibandingkan dengan kelas eksperimen untuk simpangan baku. Tabel tersebut dapat dibuat ke dalam histogram sebagai berikut :



Gambar 4.1 Histogram Hasil Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

- a. Uji normalitas tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Jika hasil penelitian adalah valid dan dapat dipertanggungjawabkan maka sebelum melaksanakan pengujian hipotesis harus diketahui apakah sebaran data tersebut, berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas skor tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol, menggunakan rumus hipotesis kerja :

H_0 : data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS $< \alpha$.

Pengujian normalitas skor tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol, menggunakan uji *One – Sample Kolmogorov - Smirnov* pada taraf kepercayaan 95% adalah seperti tabel berikut :

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N		33	33
Normal Parameters ^a	Mean	35,52	29,55
	Std. Deviation	2,895	3,510
Most Extreme Differences	Absolute	0,138	0,198
	Positive	0,116	0,198
	Negative	-0,138	-0,091
Kolmogorov-Smirnov Z		0,792	1,138
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,556	0,150

Test distribution is Normal.

Sumber : Software SPSS V 16

Tabel di atas menunjukkan nilai signifikansi normalitas data. Kriteria yang digunakan adalah data dikatakan berdistribusi normal jika harga koefisien *Asymp. Sig* pada output *One – Sample Kolmogorov - Smirnov Tes* > *alpha* yang ditentukan yaitu 0,05 (5%). Hasil perhitungan uji normalitas baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol terlihat bahwa koefisien *Asymp.Sig* > 0,05, sehingga kedua kelas datanya berdistribusi normal. Berikut ini tabel ringkasan hasil uji normalitas :

Tabel 4.3 Ringkasan Hasil Uji Normalitas Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Nama Variabel	Asym. Sig. (p value)	Kondisi	Keterangan Distribusi Data
1.	Kelas eksperimen	0,556	P > 0,05	Normal
2.	Kelas kontrol	0,150	P > 0,05	Normal

Sumber : Software SPSS V 16

b. Uji homogenitas tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian data populasi yang telah terbukti berdistribusi normal, maka dilakukan pengujian homogenitas tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas antara dua varians pada skor tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Levene Statistic* dengan menggunakan rumus hipotesis kerja :

$$H_0 : (\sigma_1^2) = (\sigma_2^2) \text{ Varians populasi skor kedua kelas homogen}$$

$$H_1 : (\sigma_1^2) \neq (\sigma_2^2) \text{ Varians populasi skor kedua kelas tidak homogen}$$

$$(\sigma_1^2) = \text{ varians skor kelas eksperimen}$$

(σ_2^2) = varians skor kelas kontrol

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS $< \alpha$.

Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Test of Homogeneity of Variances

Kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,875	1	64	0,176

Sumber : Software SPSS V 16

Pengujian homogenitas ini menggunakan uji *Levene Statistic*. Tampak pada tabel tersebut bahwa Sig = 0,176 ($> 0,05$) berarti terima H_0 .

c. Uji kesamaan dua rata-rata tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian kesamaan dua rata-rata skor tes awal kemampuan pemahaman matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan pada hipotesis statistik berikut :

$$H_0 : \mu_{\text{tes awal eksperimen}} = \mu_{\text{tes awal kontrol}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{tes awal eksperimen}} \neq \mu_{\text{tes awal kontrol}}$$

atau

H_0 : rata-rata kemampuan awal pemahaman dan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

H_1 : rata-rata kemampuan awal pemahaman dan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak sama.

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS $< \alpha$, dalam hal lain H_0 diterima. Hasil pengujian kesamaan dua rata-rata skor tes

awal kemampuan pemahaman matematis pada kelas eksperimen dan kemampuan pemahaman matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang tertera pada tabel berikut :

Tabel 4.5 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Group Statistics

	Faktor	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	Kelas Eksperimen	33	35,52	2,895	0,504
	Kelas Kontrol	33	29,55	3,510	0,611

Sumber : Software SPSS V 16

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	Equal variances assumed	1,543	0,219	7,537	64	0,000	5,970	0,792	4,387	7,552
	Equal variances not assumed			7,537	61,767	0,000	5,970	0,792	4,386	7,553

Sumber : Software SPSS V 16

Pada Tabel 4.5 yang pertama (*Group Statistics*) tampak bahwa rata-rata untuk kelas eksperimen adalah 35,52, sedangkan kelas kontrol adalah 29,95. Hal ini berarti bahwa kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol untuk kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis.

Pada Tabel 4.5 yang kedua (*Independent Sample Test*) terlihat bahwa Sig. kesamaan variansi untuk kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis adalah 0,219 ($> 0,05$). Dengan demikian maka analisis yang digunakan ada di dalam garis *equal variances assumed*. Nilai Sig. sebesar 0,219 menunjukkan bahwa kedua populasi memiliki variansi yang sama. Selanjutnya nilai Sig. (2 tailed) dalam *t-test for Equality of Means* sebesar 0,000 ($< 0,05$) maka dinyatakan ada perbedaan nilai rata-rata antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

2. Data skor tes akhir

Perolehan data skor tes akhir siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol tertera pada Lampiran 19 dan 21. Pada dasarnya jumlah butir soal dan kriteria penskoran tes akhir adalah sama dengan tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis.

Pelaksanaan tes akhir kemampuan ini dilakukan setelah bahan pelajaran selesai diberikan kepada siswa. Tujuan dari tes ini untuk mengetahui apakah semua bahan pelajaran telah dikuasai dengan baik oleh siswa. Hasil tes akhir pada umumnya lebih baik dari tes awal, berarti program pembelajaran telah berjalan dengan baik.

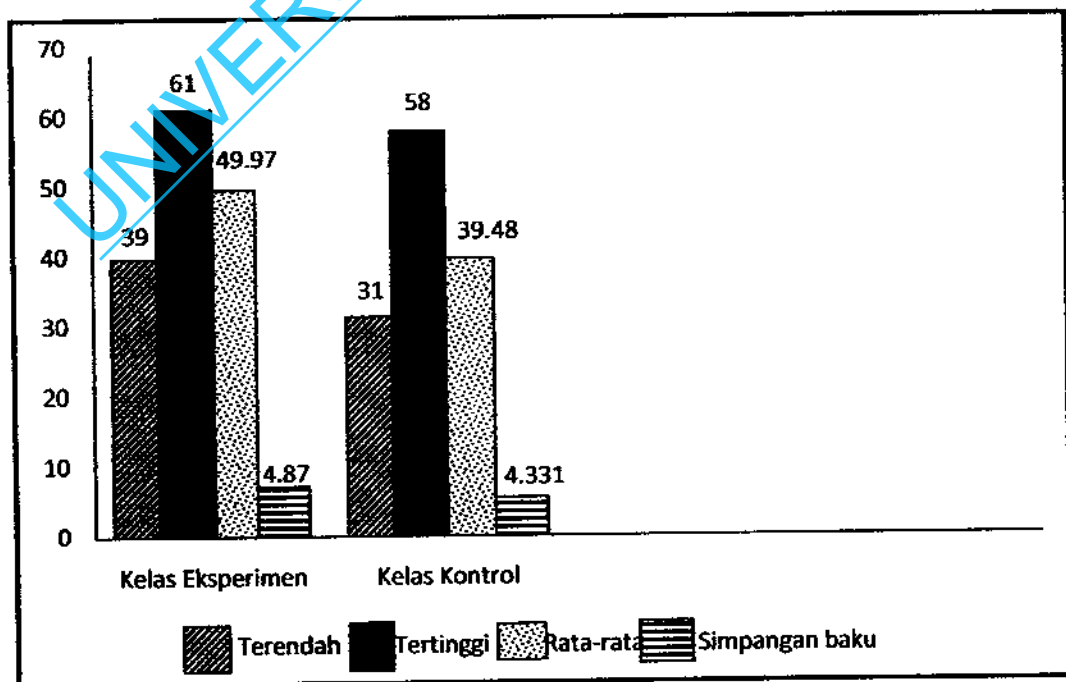
Dari data skor tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis dapat diketahui perbandingan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti yang disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4.6 Perbandingan Skor Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Skor terendah	39	31
Skor tertinggi	61	58
Rata-rata	49,97	39,48
Simpangan baku	4,870	4,331

Sumber : Pengolahan Data

Pada Tabel 4.6 terlihat bahwa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol dalam hal skor terendah, skor tertinggi, dan rata-rata. Sebaliknya untuk simpangan baku pada kelas kontrol lebih baik atas kelas eksperimen. Ini berarti nilai lebih lebar pada kelas kontrol. Keterangan dari Tabel 4.6 dapat dibuat histogram berikut ini :



Gambar 4.2 Histogram Hasil Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

- a. Uji normalitas tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian normalitas ini untuk mengetahui data apakah berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas skor tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol pada dasarnya sama dengan tes awal kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan rumus hipotesis kerja yaitu :

H_0 : data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS $< \alpha$.

Pengujian normalitas skor tes akhir kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol, menggunakan uji *One - Sample Kolmogorov - Smirnov*. Pengujian pada taraf kepercayaan 95% adalah seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N		33	33
Normal Parameters ^a	Mean	49,9697	39,4848
	Std. Deviation	4,87009	4,33100
Most Extreme Differences	Absolute	0,118	0,178
	Positive	0,104	0,178
	Negative	-0,118	-0,120
Kolmogorov-Smirnov Z		0,678	1,024
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,747	0,245

Test distribution is Normal.

Sumber : Software SPSS V 16

Tabel 4.7 di atas menunjukkan bahwa analisis data dengan bantuan program komputer *SPSS V 16* tampak hasil ujinya berdistribusi normal. Data dikatakan berdistribusi normal jika harga koefisien *Asymp. Sig* pada output *One – Sample Kolmogorov - Smirnov Test* > *alpha* yang ditentukan yaitu 0,05 (5%). Hasil perhitungan uji normalitas pada kelas eksperimen adalah 0,747 dan kelas kontrol adalah 0,245. Koefisien *Asymp. Sig* > 0,05, sehingga kedua kelas datanya berdistribusi normal. Berikut ini tabel ringkasan hasil uji normalitas :

Tabel 4.8 Ringkasan Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Nama Variabel	Asym. Sig. (p value)	Kondisi	Keterangan Distribusi Data
1.	Kelas eksperimen	0,747	P > 0,05	Normal
2.	Kelas kontrol	0,245	P > 0,05	Normal

Sumber : Software SPSS V 16

b. Uji homogenitas tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Populasi telah terbukti berdistribusi normal, langkah berikutnya yaitu melakukan pengujian homogenitas tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas antara dua varians pada skor tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji Levene menggunakan rumus hipotesis kerja :

$$H_0 : (\sigma_1^2) = (\sigma_2^2) \text{ Varians populasi skor kedua kelas homogen}$$

$$H_1 : (\sigma_1^2) \neq (\sigma_2^2) \text{ Varians populasi skor kedua kelas tidak homogen}$$

$$(\sigma_1^2) = \text{ varians skor kelas eksperimen}$$

(σ_2^2) = varians skor kelas kontrol

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS $< \alpha$.

Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Test of Homogeneity of Variances
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,221	1	64	0,273

Sumber : Software SPSS V 16

Tabel tersebut tampak bahwa p value = 0,273 $>$ 0,05 maka data diambil dari varians populasi skor kedua kelas yang homogen. Sehingga terima H_0 yang berarti kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

c. Uji kesamaan dua rata-rata tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian kesamaan dua rata-rata skor tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan pada hipotesis statistik berikut :

$$H_0 : \mu_{\text{tes akhir eksperimen}} = \mu_{\text{tes akhir kontrol}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{tes akhir eksperimen}} \neq \mu_{\text{tes akhir kontrol}}$$

atau

H_0 : rata-rata kemampuan akhir pemahaman dan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

H_1 : rata-rata kemampuan akhir pemahaman dan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak sama.

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS $< \alpha$ dalam hal lain H_0 diterima. Hasil pengujian kesamaan dua rata-rata skor tes akhir kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tertera pada tabel berikut :

Tabel 4.10 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Group Statistics

	Faktor	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	Kelas Eksperimen	33	49,970	4,870	0,848
	Kelas Kontrol	33	39,485	4,331	0,754

Sumber : Software SPSS V 16

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	Equal variances assumed	1,221	0,273	9,242	64	0,000	10,485	1,134	8,218	12,751
	Equal variances not assumed			9,242	63,139	0,000	10,485	1,134	8,218	12,751

Sumber : Software SPSS V 16

Pada Tabel 4.10 yang pertama (*Group Statistics*) tampak bahwa rata-rata untuk kelas eksperimen 9,970, sedangkan kelas kontrol 39,485 sehingga kedua kelas ada perbedaan nilai rata-rata. Tampaknya kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol untuk kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis.

Selanjutnya pada Tabel 4.10 yang kedua (*Independent Sample Test*) terlihat bahwa Sig. untuk kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis adalah 0,273 ($> 0,05$), dengan demikian H_0 bahwa variansi kedua kelompok adalah sama diterima. Selanjutnya nilai Sig.(2 tailed) dalam *t-test for Equality of Means* adalah sebesar 0,000 ($< 0,05$). Ini berarti ada perbedaan nilai rata-rata antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

3. Data Normalisasi Gain (*N Gain*)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data jumlah skor tes awal, jumlah skor tes akhir, skor ideal dan indeks *Gain* siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol yang tertera pada Lampiran 23 dan 24. Data rata-rata indeks *N Gain* diperoleh untuk kelas eksperimen sebesar 0,52 dan kelas kontrol 0,29, sehingga rata-rata indeks *N Gain* kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Kategori indeks *N Gain* oleh kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat tabel berikut :

Tabel 4.11 Interpretasi Indeks *N Gain*

Kelas	Nilai (g)	Interpretasi
Eksperimen	0,52	Sedang
Kontrol	0,29	Rendah

Sumber : Pengolahan Data

a. Uji normalitas indeks *N Gain*.

Benar tidaknya kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih menyebar dibandingkan dengan kelas kontrol maka perlu diuji statistik diantaranya uji normalitas indeks *N Gain*. Pengujian normalitas ini untuk mengetahui data apakah berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas indeks *N Gain* menggunakan rumus hipotesis kerja yaitu :

H_0 : data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS $< \alpha$.

Pengujian normalitas indeks *N Gain* menggunakan uji *One - Sample Kolmogorov - Smirnov* dengan taraf kepercayaan 95% adalah seperti yang tercantum pada tabel berikut :

Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas Indeks *N Gain* Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N		33	33
Normal Parameters ^a	Mean	0,5155	0,2912
	Std. Deviation	0,13886	0,10237
Most Extreme Differences	Absolute	0,072	0,287
	Positive	0,072	0,287
	Negative	-0,072	-0,198
Kolmogorov-Smirnov Z		0,415	1,646
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,995	0,009

Test distribution is Normal

Sumber : Software SPSS V 16

Dari tabel di atas tampak bahwa nilai signifikansi berdistribusi normal jika harga koefisien *Asymp. Sig.* Pada output *One Sample Kolmogorov Smirnov*

Test $> \alpha$ yang ditentukan yaitu 0,05 (5%).

Hasil perhitungan uji normalitas indeks *N Gain* pada kelas eksperimen berdistribusi normal yaitu 0,995 (*Asymp. Sig* > 0,05), dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal yaitu 0,009 (*Asymp. Sig* < 0,05). Berikut ini tabel ringkasan hasil uji normalitas indeks *N Gain* :

Tabel 4.13 Ringkasan Hasil Uji Normalitas Indeks *N Gain*

No.	Nama Variabel	Asym. Sig. (p value)	Kondisi	Keterangan Distribusi Data
1.	Kelas eksperimen	0,995	P > 0,05	Normal
2.	Kelas kontrol	0,009	P < 0,05	Tidak Normal

Sumber : Software SPSS V 16

b. Uji *Mann Whitney* indeks *N Gain*.

Pada Tabel 4.13 tampak bahwa salah satu pengujian data populasi terbukti tidak berdistribusi normal. Sehubungan dengan hal tersebut maka pengujian menggunakan uji statistik *non parametric Mann Whitney*. Rumus hipotesis kerja adalah :

H_0 : Indeks *N Gain* kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) pada kelas eksperimen sama dengan siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional pada kelas kontrol.

H_1 : Indeks *N Gain* kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) pada kelas eksperimen lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional pada kelas kontrol.

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS < 0,05.

Tabel 4.14 Hasil Uji Mann Whitney Indeks *N Gain* Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Test Statistics ^a	
	Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis
Mann-Whitney U	99,000
Wilcoxon W	660,000
Z	-5,719
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000

Grouping Variable : Faktor

Sumber : Software SPSS V 16

Pada Tabel 4.14 di atas tampak bahwa *Asymp. Sig (2-tailed)* adalah 0,000 berarti tolak H_0 sehingga terima H_1 . Dengan demikian indeks *N Gain* kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) pada kelas eksperimen lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional pada kelas kontrol.

c. Uji kesamaan dua rata-rata indeks *N Gain*.

Pengujian kesamaan dua rata-rata indeks *N Gain* pada tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan pada hipotesis statistik berikut :

$$H_0 : \mu \text{ indeks Gain kelas eksperimen} = \mu \text{ indeks Gain kelas kontrol}$$

$$H_1 : \mu \text{ indeks Gain kelas eksperimen} \neq \mu \text{ indeks Gain kelas kontrol}$$

H_0 : rata-rata indeks Gain ternormalisasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

H_1 : rata-rata indeks Gain ternormalisasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak sama.

Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika signifikansi output SPSS $< \alpha$ dalam hal lain H_0 diterima. Hasil pengujian kesamaan dua rata-rata indeks *N Gain* pada tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol tercantum pada tabel berikut :

Tabel 4.15 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Indeks *N Gain* Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Group Statistics					
	Faktor	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis	Eksperimen	33	0,516	0,139	0,024
	Kontrol	33	0,291	0,102	0,018

Sumber : Software SPSS V 16

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kemampuan Pemahaman dan	Equal variances assumed	7,009	0,010	7,467	64	0,000	0,224	0,030	0,164	0,284
Komunikasi Matematis	Equal variances not assumed			7,467	58,852	0,000	0,224	0,030	0,164	0,284

Sumber : Software SPSS v 16

Tabel 4.15 yang pertama (*Group Statistics*) menunjukkan bahwa nilai rata-rata untuk kelas eksperimen adalah 0,516 sedangkan untuk kelas kontrol adalah 0,291 sehingga nilai rata-rata kedua kelas memiliki perbedaan.

Tabel 4.15 yang kedua (*Independent Sample Test*) terlihat bahwa Sig. untuk kesamaan variansi kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis adalah 0,010 ($< 0,05$), dengan demikian H_0 yang menyatakan bahwa variansi kedua kelompok adalah sama ditolak. Karena itu statistik yang digunakan dalam garis *equal variances not assumed*. Selanjutnya nilai Sig. (2-tailed) dalam *t-test for Equality of Means* sebesar 0,000 ($< 0,05$) maka dinyatakan ada perbedaan nilai rata-rata antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Berdasarkan data rekapitulasi penilaian angket pendapat siswa terhadap Koleksi Perpustakaan Universitas Terbuka

pelajaran matematika yang tercantum pada Lampiran 28. Jumlah butir soal angket ada 25, yang meliputi minat, persetujuan dan pemahaman serta komunikasi matematis siswa terhadap pelajaran matematika pada materi limit fungsi dengan model pembelajaran kooperatif NHT.

Nilai terendah ada pada nomor butir 2 dengan total nilai 59 (44,70%) sedangkan tertinggi ada pada nomor butir 21 dengan total nilai 122 (92,42%). Perolehan rata-rata nilai angket mencapai 77,42 %, ini berarti termasuk kriteria kuat.

B. Pembahasan

Peningkatan hasil belajar siswa terlihat setelah diberikan pembelajaran matematika pada pokok bahasan limit fungsi. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata skor pembelajaran NHT dari 35,52 menjadi 49,96 sedangkan pada pembelajaran konvensional dari 29,55 menjadi 39,48. Dari hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan hasil belajar penerapan pembelajaran NHT lebih baik dari pembelajaran konvensional. Berarti ada pengaruh penerapan model pembelajaran NHT terhadap kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis.

Terjadinya peningkatan hasil belajar pada uraian di atas, dikarenakan adanya variasi pembelajaran. Pada saat pembelajaran, siswa aktif berpikir untuk mencari jawaban yang sesuai dengan permasalahan matematika. Dengan demikian proses pembelajarannya, membantu siswa akan sikap yang positif dalam pembelajaran matematika. Siswa akan merasa bertanggung jawab sendiri untuk menyelesaikan permasalahan matematika sehingga tugas berikutnya dalam kelompok dapat diselesaikan.

Pada pembelajaran konvensional, menjadikan siswa kurang mengembangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis. Hal ini siswa cenderung hanya menghafal rumus tanpa memahami proses awal rumus tersebut. Siswa akan menjadi pasif dalam menerima pembelajaran sehingga hanya menerima dari gurunya sebagai sumber ilmu pengetahuan.

Lain halnya dengan penerapan model pembelajaran kooperatif NHT, pada penelitian ini terdapat peningkatan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis. Salah satu diantaranya adalah menyusun argumen dalam merumuskan definisi. Lebih lanjut siswa dapat menemukan konsep dalam menyelesaikan permasalahan limit fungsi. Dengan demikian siswa mengetahui berbagai hubungan antar konsep, sehingga pembelajaran lebih bermakna.

Model pembelajaran kooperatif NHT sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika di sekolah diantaranya adalah memahami konsep dan mengkomunikasikan gagasan dengan tabel atau media lain. Dengan demikian, membantu siswa mengembangkan aspek kognitifnya dalam mempelajari matematika.

Sebagian besar pendapat siswa terhadap pelajaran matematika melalui penerapan model pembelajaran kooperatif NHT dengan materi limit fungsi menunjukkan yang positif dari nilai angket pendapat siswa. Penerapan model pembelajaran kooperatif NHT, sebagian siswa menganggap sangat menarik dan tidak membosankan. Adanya diskusi kelompok, pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

Penelitian ini menerapkan model pembelajaran kooperatif NHT salah satu unsurnya adalah umpan balik. Menurut Davies dalam Dimiyati dan Mudjiono

(2002), seorang siswa belajar lebih banyak bilamana setiap langkah segera diberikan penguatan (*reinforcement*). Pernyataan tersebut diperkuat hasil riset yang dilakukan oleh ahli dari luar negeri, yaitu Eric Jensen, David Kolb, Jhon Hattie dan ahli lainnya, membuktikan bahwa otak kita sangat bergantung pada umpan balik (*feed back*) agar dapat berhasil dalam proses pembelajaran (Gunawan, 2003).

Unsur lain pada penerapan model pembelajaran kooperatif NHT yaitu bekerja sama dalam kelompok kecil untuk memecahkan masalah matematika. Dengan demikian tingkat keaktifan siswa dalam pemahaman konsep serta komunikasi matematis meningkat tajam, ditunjukkan atas data-data penelitian pada kelas eksperimen. Hal ini sejalan dengan temuan Jhonson dan Jhonson (dalam Nurhadi, 2003). Begitu juga dengan pendapat Slavin (1995) dengan 37 penelitian bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif melalui pendekatan struktural NHT lebih berhasil dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa dibandingkan dengan kelas konvensional. Hasil penelitian yang dilakukan lainnya yaitu Wa Sinar (2003) menyimpulkan bahwa melalui model pembelajaran kooperatif NHT dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam belajar matematika.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

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

1. Kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) pada kelas eksperimen lebih baik bila dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional pada kelas kontrol.
2. Pendapat siswa yang positif terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif NHT.

Penerapan model pembelajaran kooperatif NHT dapat meningkatkan kemampuan guru dalam proses pembelajaran matematika di sekolah. Keberhasilan model pembelajaran ini merupakan kolaborasi antara guru dan siswa. Dengan demikian perlu dikembangkan lebih lanjut.

B. Saran

Berdasarkan uraian temuan penelitian dan kesimpulan maka disarankan beberapa hal berikut :

1. Model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) perlu disosialisasikan agar dapat digunakan sebagai alternatif penyampaian pada pokok bahasan limit fungsi.
2. Model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) perlu diterapkan dan dikembangkan pada materi pelajaran lain agar siswa lebih

memahami.

3. Penerapan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) dapat memacu peningkatan hasil belajar siswa dalam kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis.
4. Bagi guru, pihak sekolah, lembaga terkait dan peneliti diharapkan dapat melakukan penelitian lanjutan dengan populasi lebih besar dan mata pelajaran lain.

UNIVERSITAS TERBUKA

DAFTAR PUSTAKA

- Afgani D, Jarnawi (2011). *Analisis Kurikulum Matematika, Komunikasi dan Koneksi* hal 4.14 – 4.17. Jakarta : Penerbit Universitas Terbuka.
- Akkus, Recai, Seymor, & Jennifer (2008). Understanding student's understanding of functions. *Science Reference Center*. Issue 207 p 10 - 13. Diakses 25 Februari 2013 dari situs World Wide Web
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sch&AN=31570520&site=src-live>
- Arikunto, Suharsimi (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Ary, Donald et al (2010). *Introduction to Research in Education 8 th edition*, Wadsworth Cengage Learning.
- Bansu Irianto Ansari (2003). *Menumbuhkembangkan Daya Matematis Siswa SMU melalui Strategi Think-Talk-Write*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan, Universitas Pendidikan Bandung.
- Depdiknas (2003). *Pedoman Khusus Pengembangan Sistem Penilaian Berbasis Kompetensi SMP*. Jakarta; Depdiknas.
- (2006). *Standar Isi Mata Pelajaran Matematika SMA/MA Kurikulum 2006*. Jakarta ; BSNP.
- Dimiyati dan Mudjiono (2002). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : PT Renika Cipta
- Ersah, S. 2007. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Teknik Two Stay – Two Stray Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa SMA (Penelitian Terhadap Siswa Kelas X SMA Negeri 6 Bandung)*. Skripsi pada Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI Bandung : Tidak diterbitkan.
- Goetz, Jane. (2004). *Top Ten Thoughts about Communication in Mathematics*. Diakses 11 September 2013 dari situs World Wide Web
http://www.kent.k12.wa.us/KSD/15/Communication_in_math.htm.
- Gufron, Anik (2011). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Edisi ke 1. Jakarta : Penerbit Universitas Terbuka.
- Herdian (2010). Kemampuan pemahaman matematis. Diakses 9 September 2013 dari situs World Wide Web
<http://herdy07.wordpress.com/2010/05/27/kemampuan-pemahaman-matematis/>
- Ibrahim, H. Muslimin (2000). *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya : University Press
- Ipung Yuwono (2011). *Seminar dan Workshop Pendidikan Matematika*. Edisi ke 1. Jakarta : Penerbit Universitas Terbuka.

- Isrok'atun (2012). Pembelajaran matematika dan strategi kooperatif tipe student teams achievement divisions untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematik siswa. Diakses 7 Februari 2013, dari situs World Wide Web http://repository.upi.edu/operator/uploads/s.pek_0703787.chapter2.pdf.
- Izzati,N & Suryadi,D. (2010). Komunikasi matematik dan pendidikan matematika realistik. Makalah disajikan dalam *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika tanggal 27 November 2010*. Yogyakarta.
- Jazuli, Akhmad (2009). Berfikir kreatif dalam kemampuan komunikasi matematika. Makalah disajikan dalam *Seminar Nasional tanggal 5 Desember 2009*. Yogyakarta.
- Killen, Roy, (1996). *Effective Teaching Strategies, Lesson from Research and Practice*. Scial Science Press, New South Wales.
- Lampert, Magdalena, and Paul Cobb (2003). Communications and language in a research companion to NTCM's standards, edited by Jeremy Kil Patrick, W. Gary Martin, and Deborah Schifter. Reston Virginia : National Council of Teacher of Matematics. Diakses 5 Oktober 2012, dari situs World Wide Web <http://connectedmath.msu.edu/parents/development/comm.shtml>
- Latif, N. (2007). Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI_{IA-1} SMA Muhammadiyah Kendari Pada Pokok Bahasan Limit Fungsi Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT. Diakses 28 September 2013, dari Situs World Wide Web. http://skripsi_model_pembelajaran_kooperatif_tipe_nht.doc
- Lie, Anita (2008). *Cooperative Learning*. Jakarta : PT Gramedia Widia Sarana.
- Marthen T, (2010). Pembelajaran melalui pendekatan REACT meningkatkan kemampuan matematis siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. V(11), 129 -132. Diakses 25 Februari 2013, dari situs World Wide Web http://jurnal.upi.edu/file//11-Tapilouw_Mi.pdf
- Mulyana, E. (2007). Penerapan model pembelajaran matematika krusley (MPMK) dalam pembelajaran matematika pada siswa SMA program IPA. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 50-64. Diakses 8 Maret 2013, dari situs World Wide Web. http://file.upi.edu/Direktori/FMIPA/JUR_PEND_MATEMATIKA/195401211979031-ENDANG-MULYANA/DISERTASI/BAB-III-Tahap_2.pdf
- Mustafa, Yusnani dan Baharuddin (2011). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Model Numbered Heads Together (NHT) untuk Meningkatkan Keaktifan dan Penguasaan Konsep Matematika. Diakses 20 Agustus 2013, dari situs World Wide Web. <http://ml.scrib.com/doc/12788875/jurnal-NHT>
- Nurhadi (2003). *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*. Surabaya : Universitas Negeri Malang.

- Oktiana, DPH., Rusdy & M. Djahir B. (2010). Pengaruh pembelajaran problem posing terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas XI IPA SMA Negeri 6 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. V (1), 70-80. Diakses 7 Maret 2013, dari situs World Wide Web. http://eprints.unsri.ac.id/836/1/5_okti_70-80.pdf
- Puspita, D.R. (2009). Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Multimedia Interaktif Tipe Tutorial terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Siswa SMP di Jawa Barat. Diakses 23 September 2013, dari situs World Wide Web. <http://dewiratri.blog.com/2009/05/30/proposal-skripsi>
- Riduwan dan Akdon (2007). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung Penerbit Alfabeta.
- Sagala, S.(2008). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung Penerbit Alfabeta.
- Sanjaya, Wina (2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Pranea Media.
- Shadiq, Fajar (2009). *Model-model Pembelajaran Matematika SMP*. PPPPTK Matematika, Yogyakarta.
- Slavin, R.E. (1995). *Cooperative Learning Theory Research and Practise*. Allyn and Bacon, Boston
- Sugilar (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Matematika* Edisi ke 1. Jakarta : Penerbit Universitas Terbuka
- Syaban, M (2009). *Menumbuhkan/embangkan Daya Matematis Siswa*. Diakses 28 Agustus 2013 dari situs World Wide Web <http://educare.efip.unla.net/index.php?option=comcontent&task=view&id+62&Itemid=7>
- Syah, M (2008). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Sutawijaya, A. & Afgani D.J (2011). *Pembelajaran Matematika, Strategi Pembelajaran Kooperatif* hal 4.2 – 4.23. Jakarta : Penerbit Universitas Terbuka
- Tandilling Edy (2012). Pengembangan instrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi matematik dan self regulated learning siswa dalam pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Atas, V(1), 24 – 31. Diakses 8 Februari 2013 dari situs World Wide Web <http://jurnal.upi.edu/file/4-edytandilling.pdf>.
- Trianto. (2011). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivitis*. Jakarta : Prestasi Pustaka.
- Watson & Anne (2009). Notation. *science reference center*. Issue 213, p 35-38, 4 p. Diakses 26 Februari 2013, dari situs World Wide Web <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sch&AN=57086395&site=src-live>

- Watson & Anne (2010). Key Understanding in school mathematics 3: focusing on relationship in secondary mathematics. *Science Reference Center* Issue 220, p 4-5 , 2p. Diakses 27 Februari 2013, dari situs World Wide Web <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sch&AN=67741622&site=src-live>
- Widdiharto, R. (2004). *Model-model pembelajaran matematika SMP*. Yogyakarta: Depdiknas Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah PPPG Matematika Yogyakarta.
- Wuryanto, Agus (2011). Model-model pembelajaran. Diakses 3 Oktober 2012, dari situs World Wide Web <http://aguswuryanto.file.wordpress.com/2011/02/makalah--model--pembelajaran.doc>.
- Zainab (2011). Kemampuan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika. Diakses 25 Sptember 2013, dari situs World Wide Web <http://blog.unsri.ac.id/zainab2011/kemampuan-pembelajaran/kemampuan-komunikasi-dalam-pembelajaran-matematika/m/detail/101938/>

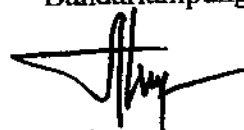
UNIVERSITAS TERBUKA

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS TERBUKA**
Jl. Cabe Raya, Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang Selatan 15418
Telp. 021 7415050, Fax. 021 7415588

BIODATA

Nama : Setiyantono
N I M : 017980841
Tempat dan Tanggal Lahir : Cirebon, 16 Oktober 1966
Registrasi pertama : 2011.2
Riwayat Pendidikan : SD Negeri Kartini 1 Cirebon (Lulus 1980)
SMP Negeri 3 Cirebon (Lulus 1983)
SMA Negeri 1 Cirebon (Lulus 1986)
UNILA Pendidikan Matematika D₃ (Lulus 1990)
Universitas Terbuka Pend. Matematika S₁(Lulus 1997)
Riwayat pekerjaan : Mengajar di SMAN 1 Kotaagung (1991 s.d sekarang), MAN Kotaagung (1994 s.d 2004), SMA Muhammadiyah Kotaagung (1994 s.d 2010), SMK PGRI 1 Kotaagung (1999 s.d sekarang).
Alamat Tetap : Jl. Ir. Hi. Juanda No. 277 RT 04/02 Baros Kotaagung Tanggamus
No. HP : 085279355177

Bandarlampung, Agustus 2013



Setiyantono
NIM. 017980841

Lampiran 2
Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Indikator Pemahaman Matematis	Jenjang Kognitif	Tkt Kesukaran	Nomor soal
6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.	<p>6.1 Menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi di suatu titik dan di tak hingga.</p> <p>6.2 Menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan arti limit fungsi di satu titik melalui perhitungan nilai-nilai di sekitar titik tersebut. - Menghitung limit fungsi aljabar di satu titik. - Menjelaskan sifat-sifat yang digunakan dalam perhitungan limit. - Menjelaskan arti bentuk tak tentu dari limit fungsi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan - Menghubungkan simbol untuk mempresentasikan suatu konsep. - Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep. - Membandingkan dan membedakan konsep secara logis. 	C ₂ s.d C ₄	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah - Sedang - Sulit 	1,2,3,4,5,6,7, dan 8

Lampiran 3**Intrumen Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis**

Standar Kompetensi : Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar : 1. Menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi di satu titik dan di tak hingga.
2. Menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri.

Kerjakan soal-soal berikut dengan benar !

1. Diketahui fungsi $f(x) = x + 2$, untuk $x \in \mathbb{R}$, dengan tabel berikut :

x	0,9	0,99	0,999	.....	1	.....	1,001	1,01	1,1
$f(x) = x + 2$	2,9	2,99	2,999	.....	3	.....	3,001	3,01	3,1

- Pertanyaan : a. Gambar fungsi tersebut dengan memperhatikan tabel di atas!
b. Dari gambar tersebut kesimpulan apa yang diperoleh ?
c. Tulislah pengertian limit fungsi secara umum !

2. Diketahui: $f(x) = \frac{2}{x}$ dengan $x \neq 0$, buat tabel untuk membuktikan bahwa

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x} = 0 \text{ dan } \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2}{x} = 0 \text{ merupakan limit fungsi di tak hingga !}$$

3. Hitung nilai limit : $\lim_{x \rightarrow 1} 5x^2 + 3x - 4$!

Jelaskan cara menghitung limit fungsi tersebut !

4. Diketahui limit berikut : $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 2x^2}{x + 2}$.

Jelaskan cara menghitung limit fungsi tersebut !

5. Hitung limit berikut : $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x}$

Jelaskan, jika dengan cara mensubstitusi langsung dan simpulkan !

6. Hitung nilai limit : $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + 2x - 6x^2}{3x^2 - 5x^3}$

Jelaskan cara menghitung limit fungsi tersebut !

7. Gunakan sifat/teorema limit untuk menghitung $\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2 - 2x + 1}$!

8. Hitung nilai limit : a). $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$ b). $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x}$ c). $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sin 5x}$!

Dari ketiga jawaban tersebut, apa yang dapat disimpulkan !

UNIVERSITAS TERBUKA

Lampiran 4
Lembar Validasi Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis

Keterangan : - Beri tanda ✓ jika soal sudah memenuhi indikator validasi.
 - Beri tanda X jika soal belum memenuhi indikator validasi.

Indikator Validasi	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Konten								
1. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD) dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Kesesuaian dengan indikator pencapaian KD dalam silabus.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Kesesuaian materi pembelajaran dengan KD dan indikator pencapaian KD.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Konstruk								
Indikator pemahaman matematis mencakup :								
1. Kemampuan mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Kemampuan menghubungkan simbol untuk mempresentasikan suatu konsep.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Kemampuan mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Kemampuan membandingkan dan membedakan konsep.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Indikator Validasi	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Bahasa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1. Kesesuaian dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Kalimat mudah dipahami.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Tidak ada kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Saran Validator : *Instrumen tes sudah sesuai dengan Indikator Validator
Agar dapat di pergunakan .*

Kotaagung, Maret 2013

Validator 3

Validator 2

Validator 1

Jh.

Dr.

M.F.

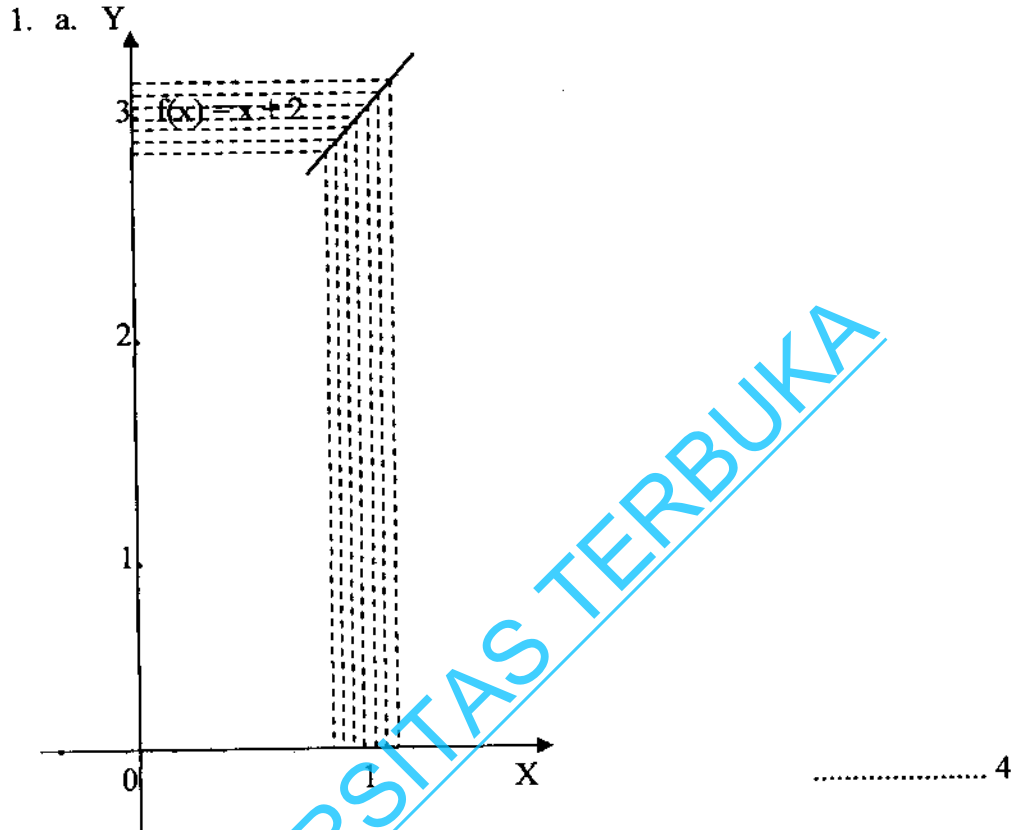
M. GINTING, SPd.
NIP.-

Drs. SUGIONO
NIP. 19600706 199010 1 002

M. FAUZI SR., S.Pd.
NIP. 19561205198103 1 010

Lampiran 5

Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis



b. Nilai x semakin mendekati 1 maka nilai y semakin mendekati 3, grafik akan naik. 2

c. $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ jika dan hanya jika $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = L$ 2

Skor Maksimum 8

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ dan $f(x) = \frac{2}{x}$ maka $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x}$ 1

dengan : $x = -0,1$ maka $f(x) = \frac{2}{-0,1} = -20$ 0,5

$x = -0,01$ maka $f(x) = \frac{2}{-0,01} = -200$ 0,5

$x = -0,001$ maka $f(x) = \frac{2}{-0,001} = -2000$ 0,5

$x = 0,001$ maka $f(x) = \frac{2}{0,001} = 2000$ 0,5

$x = 0,01$ maka $f(x) = \frac{2}{0,01} = 200$ 0,5

$x = 0,1$ maka $f(x) = \frac{2}{0,1} = 20$ 0,5

x	-0,1	-0,01	-0,001	...	∞	...	0,001	0,01	0,1
$f(x) = \frac{2}{x}$	-20	-200	-2000	...	0	...	2000	200	20

..... 3

Dari tabel terbukti bahwa $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x} = 0$ dan $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2}{x} = 0$ merupakan limit fungsi di tak hingga.1

Skor Maksimum 8

3.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} 5x^2 + 3x - 4 & \dots\dots\dots 1 \\ = 5 \cdot 1^2 + 3 \cdot 1 - 4 & \dots\dots\dots 1 \\ = 5 + 3 - 4 & \dots\dots\dots 1 \\ = 8 - 4 & \dots\dots\dots 1 \\ = 8 & \dots\dots\dots 1 \end{aligned}$$

Dengan mensubstitusikan (menggantikan) nilai x ke fungsi tersebut sehingga diperoleh nilainya 4. 3

Skor Maksimum 8

4.

$$\begin{aligned}
 & \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 2x^2}{x+2} \dots\dots\dots 1 \\
 & = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2(x+2)}{x+2} \dots\dots\dots 1 \\
 & = \lim_{x \rightarrow -2} x^2 \dots\dots\dots 1 \\
 & = (-2)^2 \dots\dots\dots 1 \\
 & = 4 \dots\dots\dots 1
 \end{aligned}$$

Cara menghitung limit di atas adalah dengan memfaktorkan terlebih dahulu karena ada fungsi yang sama antara pembilang dan penyebut sehingga ada fungsi yang habis dibagi. 3

Skor Maksimum 8

5.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} = \frac{1 - \sqrt{0+1}}{0^2 - 0} = \frac{0}{0}$$

Jika menggunakan substitusi langsung hasilnya $\frac{0}{0}$ yang disebut bentuk tak tentu, dan tidak terdefinisi sehingga untuk menghitung limit tersebut, kalikan dengan akar sekawannya. 1

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} \cdot \frac{1 + \sqrt{x+1}}{1 + \sqrt{x+1}} \quad \dots\dots\dots 1 \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - (x+1)}{(x^2 - x)(1 + \sqrt{x+1})} \quad \dots\dots\dots 1 \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 1 - x}{x(x-1)(1 + \sqrt{x+1})} \quad \dots\dots\dots 1 \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x(x-1)(1 + \sqrt{x+1})} \quad \dots\dots\dots 1 \\
 &= \frac{-1}{(0-1)(1 + \sqrt{0+1})} \quad \dots\dots\dots 1 \\
 &= \frac{-1}{(-1)(2)} \quad \dots\dots\dots 1 \\
 &= \frac{1}{2} \quad \dots\dots\dots 1
 \end{aligned}$$

Skor Maksimum 8

6.

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + 2x - 6x^2}{3x^2 - 5x^3} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{4}{x^3} + \frac{2x}{x^3} - \frac{6x^2}{x^3}}{\frac{3x^2}{x^3} - \frac{5x^3}{x^3}} \quad \dots\dots\dots 1 \\
 &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{4}{x^3} + \frac{2}{x^2} - \frac{6}{x}}{\frac{3}{x} - 5} \quad \dots\dots\dots 1 \\
 &= \frac{\frac{4}{\infty^3} + \frac{2}{\infty^2} - \frac{6}{\infty}}{\frac{3}{\infty} - 5} \quad \dots\dots\dots 1 \\
 &= \frac{0+0-0}{0-5} \quad \dots\dots\dots 1 \\
 &= \frac{0}{-5} \quad \dots\dots\dots 1 \\
 &= 0 \quad \dots\dots\dots 1
 \end{aligned}$$

Dilihat terlebih dahulu pangkat tertinggi dari pembilang atau penyebut variabel tersebut, kemudian semua fungsi dibagi dengan pangkat tertinggi

tersebut 2

Skor Maksimum 8

7.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2 - 2x + 1} &= \sqrt{\lim_{x \rightarrow 4} (x^2 - 2x + 1)} && \dots\dots\dots 1 \\ &= \sqrt{\lim_{x \rightarrow 4} x^2 - \lim_{x \rightarrow 4} 2x + \lim_{x \rightarrow 4} 1} && \dots\dots\dots 2 \\ &= \sqrt{\lim_{x \rightarrow 4} x^2 - 2 \lim_{x \rightarrow 4} x + 1} && \dots\dots\dots 2 \\ &= \sqrt{4^2 - 2 \cdot 4 + 1} && \dots\dots\dots 1 \\ &= \sqrt{9} && \dots\dots\dots 1 \\ &= 3 && \dots\dots\dots 1 \end{aligned}$$

Skor Maksimum 8

8.

$$\text{a). } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x} \cdot \frac{4}{4} = 4 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{4x} = 4 \cdot 1 = 4 \quad \dots\dots\dots 1$$

$$\text{b). } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x} \cdot \frac{3x}{x} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} \cdot \frac{3x}{3x} = \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1 = \frac{1}{3} \quad \dots\dots\dots 2$$

$$\begin{aligned} \text{c). } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sin 5x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sin 5x} \cdot \frac{5x}{2x} \cdot \frac{2}{5} = \\ \frac{2}{5} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{2x} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin 5x} &= \frac{2}{5} \cdot 1 \cdot 1 = \frac{2}{5} \quad \dots\dots\dots 2 \end{aligned}$$

Kesimpulan :

$$\text{Nilai dari } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{x} = a \quad \dots\dots\dots 1$$

a. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{ax} = \frac{1}{a}$ 1

b. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan ax}{\sin bx} = \frac{a}{b}$ 1

Skor Maksimum 8

Keterangan :

- Sumber Marking Scheme Pedoman Penskoran :

https://www.google.com/#fp=3fcccd5apf243749&q=contoh+marking+sche+meocw.usu.ac.id/.../der_122_marking_scheme_pedoman_penskoran

UNIVERSITAS TERBUKA

Lampiran 6

Data Skor Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis

Respon den	Butir soal dan skor								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	6	5	6	6	5	5	4	5	42
2	5	5	4	5	5	5	4	5	38
3	4	5	6	5	4	5	4	4	37
4	3	3	6	5	4	2	4	4	31
5	6	6	7	6	5	4	4	5	43
6	5	5	7	5	6	5	5	6	44
7	5	5	7	6	6	4	4	6	43
8	6	5	6	6	5	5	5	5	43
9	5	6	7	5	6	5	3	5	42
10	5	3	5	5	3	3	4	5	33
11	5	3	6	6	3	4	5	6	38
12	5	4	5	3	5	5	2	5	34
13	5	4	6	5	5	5	4	5	39
14	6	6	7	5	5	4	5	6	44
15	5	5	7	5	5	5	4	5	41
16	5	6	5	5	5	5	5	5	41
17	6	6	7	6	5	5	5	5	45
18	5	6	6	4	5	4	5	5	40
19	6	6	7	5	5	5	5	6	45
20	6	6	7	6	6	5	5	6	47
21	5	5	7	3	6	5	4	5	40
22	5	6	7	6	5	5	5	6	45
23	3	5	5	5	3	4	4	4	33
24	6	6	6	6	6	5	5	6	46
25	6	5	6	5	6	5	4	6	43
26	5	5	5	5	6	5	5	5	41
27	5	5	5	4	3	3	5	4	34
28	5	4	6	4	5	2	4	4	34
29	5	5	5	6	5	5	4	5	40
30	6	6	7	5	5	4	4	5	42
31	5	3	5	5	5	4	2	3	32
32	5	5	5	4	5	4	3	4	35
Σ	165	160	193	162	158	141	135	161	1275

Lampiran 7

**Analisis Validitas Instrumen dengan Korelasi Pearson Product Moment dan Uji-t
Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis**

Butir Soal Nomor 1

Resp	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	6	42	36	1764	252
2	5	38	25	1444	190
3	4	37	16	1369	148
4	3	31	9	961	93
5	6	43	36	1849	258
6	5	44	25	1936	220
7	5	43	25	1849	215
8	6	43	36	1849	258
9	5	42	25	1764	210
10	5	33	25	1089	165
11	5	38	25	1444	190
12	5	34	25	1156	170
13	5	39	25	1521	195
14	6	44	36	1936	264
15	5	41	25	1681	205
16	5	41	25	1681	205
17	6	45	36	2025	270
18	5	40	25	1600	200
19	6	45	36	2025	270
20	6	47	36	2209	282
21	5	40	25	1600	200
22	5	45	25	2025	225
23	3	33	9	1089	99
24	6	46	36	2116	276
25	6	43	36	1849	258
26	5	41	25	1681	205
27	5	34	25	1156	170
28	5	34	25	1156	170
29	5	40	25	1600	200
30	6	42	36	1764	252
31	5	32	25	1024	160
32	5	35	25	1225	175
Σ	165	1275	869	51437	6650

Korelasi Pearson Product Moment :

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

$$= \frac{32.6650 - 1651275}{\sqrt{\{32.869 - 165^2\} \{32.51437 - 1275^2\}}}$$

$$= \frac{212800 - 210375}{\sqrt{11869297}} = \frac{2425}{3445,2} = 0,704$$

Uji t :

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

$$= 0,704 \sqrt{\frac{32-2}{1-0,704^2}}$$

$$= 0,704 \sqrt{\frac{30}{0,504}} = 5,43$$

Untuk nilai t tabel dengan taraf signifikan 5% dan dk = 32-2 = 30 adalah 2,042.

Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka so-

al tersebut dapat disimpulkan valid.

**Analisis Validitas Instrumen dengan Korelasi Pearson Product Moment dan Uji-t
Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis**

Butir Soal Nomor 2

Resp	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	5	42	25	1764	210
2	5	38	25	1444	190
3	5	37	25	1369	185
4	3	31	9	961	93
5	6	43	36	1849	258
6	5	44	25	1936	220
7	5	43	25	1849	215
8	5	43	25	1849	215
9	6	42	36	1764	252
10	3	33	9	1089	99
11	3	38	9	1444	114
12	4	34	16	1156	136
13	4	39	16	1521	156
14	6	44	36	1936	264
15	5	41	25	1681	205
16	6	41	36	1681	246
17	6	45	36	2025	270
18	6	40	36	1600	240
19	6	45	36	2025	270
20	6	47	36	2209	282
21	5	40	25	1600	200
22	6	45	36	2025	270
23	5	33	25	1089	165
24	6	46	36	2116	276
25	5	43	25	1849	215
26	5	41	25	1681	205
27	5	34	25	1156	170
28	4	34	16	1156	136
29	5	40	25	1600	200
30	6	42	36	1764	252
31	3	32	9	1024	96
32	5	35	25	1225	175
Σ	160	1275	830	51437	6480

Korelasi Pearson Product Moment :

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

$$= \frac{32.6480 - 160.1275}{\sqrt{(32.830 - 160^2)(32.51437 - 1275^2)}}$$

$$= \frac{207360 - 204000}{\sqrt{1954560}} = \frac{3360}{4420,9} = 0,760$$

Uji t :

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

$$= 0,760 \sqrt{\frac{32-2}{1-0,760^2}}$$

$$= 0,760 \sqrt{\frac{30}{0,4224}} = 6,405$$

Untuk nilai t tabel dengan taraf signifikan 5% dan dk = 32-2 = 30 adalah 2,042.

Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka so-

al tersebut dapat disimpulkan valid.

**Analisis Validitas Instrumen dengan Korelasi Pearson Product Moment dan Uji-t
Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis**

Butir Soal Nomor 3

Resp	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	6	42	36	1764	252
2	4	38	16	1444	152
3	6	37	36	1369	222
4	6	31	36	961	186
5	7	43	49	1849	301
6	7	44	49	1936	308
7	7	43	49	1849	301
8	6	43	36	1849	258
9	7	42	49	1764	294
10	5	33	25	1089	165
11	6	38	36	1444	228
12	5	34	25	1156	170
13	6	39	36	1521	234
14	7	44	49	1936	308
15	7	41	49	1681	287
16	5	41	25	1681	205
17	7	45	49	2025	315
18	6	40	36	1600	240
19	7	45	49	2025	315
20	7	47	49	2209	329
21	7	40	49	1600	280
22	7	45	49	2025	315
23	5	33	25	1089	165
24	6	46	36	2116	276
25	6	43	36	1849	258
26	5	41	25	1681	205
27	5	34	25	1156	170
28	6	34	36	1156	204
29	5	40	25	1600	200
30	7	42	49	1764	294
31	5	32	25	1024	160
32	5	35	25	1225	175
Σ	193	1275	1189	51437	7772

Korelasi Pearson Product Moment :

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

$$= \frac{32.7772 - 193.1275}{\sqrt{(32.1189 - 193^2)(32.51437 - 1275^2)}}$$

$$= \frac{248704 - 246075}{\sqrt{16266241}} = \frac{2629}{4033,2} = 0,652$$

Ujit:

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

$$= 0,652 \sqrt{\frac{32-2}{1-0,652^2}}$$

$$= 0,652 \sqrt{\frac{30}{0,5749}} = 4,701$$

Untuk nilai t tabel dengan taraf signifikan 5% dan dk = 32-2 = 30 adalah 2,042.

Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka so-

al tersebut dapat disimpulkan valid.

**Analisis Validitas Instrumen dengan Korelasi Pearson Product Moment dan Uji-t
Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis**

Butir Soal Nomor 4

Resp	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	6	42	36	1764	252
2	5	38	25	1444	190
3	5	37	25	1369	185
4	5	31	25	961	155
5	6	43	36	1849	258
6	5	44	25	1936	220
7	6	43	36	1849	258
8	6	43	36	1849	258
9	5	42	25	1764	210
10	5	33	25	1089	165
11	6	38	36	1444	228
12	3	34	9	1156	102
13	5	39	25	1521	195
14	5	44	25	1936	220
15	5	41	25	1681	205
16	5	41	25	1681	205
17	6	45	36	2025	270
18	4	40	16	1600	160
19	5	45	25	2025	225
20	6	47	36	2209	282
21	3	40	9	1600	120
22	6	45	36	2025	270
23	5	33	25	1089	165
24	6	46	36	2116	276
25	5	43	25	1849	215
26	5	41	25	1681	205
27	4	34	16	1156	136
28	4	34	16	1156	136
29	6	40	36	1600	240
30	5	42	25	1764	210
31	5	32	25	1024	160
32	4	35	16	1225	140
Σ	162	1275	842	51437	6516

Korelasi Pearson Product Moment :

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

$$= \frac{32.6516 - 162.1275}{\sqrt{\{32.842 - 162^2\} \{32.51437 - 1275^2\}}}$$

$$= \frac{208512 - 206550}{\sqrt{14251300}} = \frac{1962}{3775,09} = 0,520$$

Uji t :

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

$$= 0,520 \sqrt{\frac{32-2}{1-0,520^2}}$$

$$= 0,520 \sqrt{\frac{30}{0,7296}} = 3,334$$

Untuk nilai t tabel dengan taraf signifikan 5% dan dk = 32-2 = 30 adalah 2,042.

Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka soal tersebut dapat disimpulkan valid.

**Analisis Validitas Instrumen dengan Korelasi Pearson Product Moment dan Uji-t
Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis**

Butir Soal Nomor 5

Resp	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	5	42	25	1764	210
2	5	38	25	1444	190
3	4	37	16	1369	148
4	4	31	16	961	124
5	5	43	25	1849	215
6	6	44	36	1936	264
7	6	43	36	1849	258
8	5	43	25	1849	215
9	6	42	36	1764	252
10	3	33	9	1089	99
11	3	38	9	1444	114
12	5	34	25	1156	170
13	5	39	25	1521	195
14	5	44	25	1936	220
15	5	41	25	1681	205
16	5	41	25	1681	205
17	5	45	25	2025	225
18	5	40	25	1600	200
19	5	45	25	2025	225
20	6	47	36	2209	282
21	6	40	36	1600	240
22	5	45	25	2025	225
23	3	33	9	1089	99
24	6	46	36	2116	276
25	6	43	36	1849	258
26	6	41	36	1681	246
27	3	34	9	1156	102
28	5	34	25	1156	170
29	5	40	25	1600	200
30	5	42	25	1764	210
31	5	32	25	1024	160
32	5	35	25	1225	175
Σ	158	1275	806	51437	6377

Korelasi Pearson Product Moment :

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

$$= \frac{32.6377 - 1581275}{\sqrt{\{32.806 - 158^2\} \{32.51437 - 1275^2\}}}$$

$$= \frac{204064 - 201410}{\sqrt{16857252}} = \frac{2614}{4105,76} = 0,637$$

Uji t :

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r_{xy}^2}}$$

$$= 0,637 \sqrt{\frac{32 - 2}{1 - 0,637^2}}$$

$$= 0,637 \sqrt{\frac{30}{0,594231}} = 4,526$$

Untuk nilai t tabel dengan taraf signifikan 5% dan dk $t_{hitung} > t_{tabel}$ ialah 2,042. Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka so-

al tersebut dapat disimpulkan valid.

**Analisis Validitas Instrumen dengan Korelasi Pearson Product Moment dan Uji-t
Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis**

Butir Soal Nomor 6

Resp	X	Y	X ²	Y ²	XY	Korelasi Pearson Product Moment :
1	5	42	25	1764	210	$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$ $= \frac{32.5696 - 141.1275}{\sqrt{(32.645 - 141^2)(32.51437 - 1275^2)}}$ $= \frac{182272 - 179775}{\sqrt{15452481}} = \frac{2497}{3930,96} = 0,635$
2	5	38	25	1444	190	
3	5	37	25	1369	185	
4	2	31	4	961	62	
5	4	43	16	1849	172	
6	5	44	25	1936	220	
7	4	43	16	1849	172	
8	5	43	25	1849	215	
9	5	42	25	1764	210	
10	3	33	9	1089	99	
11	4	38	16	1444	152	
12	5	34	25	1156	170	
13	5	39	25	1521	195	
14	4	44	16	1936	176	
15	5	41	25	1681	205	
16	5	41	25	1681	205	
17	5	45	25	2025	225	
18	4	40	16	1600	160	
19	5	45	25	2025	225	
20	5	47	25	2209	235	
21	5	40	25	1600	200	
22	5	45	25	2025	225	
23	4	33	16	1089	132	
24	5	46	25	2116	230	
25	5	43	25	1849	215	
26	5	41	25	1681	205	
27	3	34	9	1156	102	
28	2	34	4	1156	68	
29	5	40	25	1600	200	
30	4	42	16	1764	168	
31	4	32	16	1024	128	
32	4	35	16	1225	140	
Σ	141	1275	645	51437	5696	

Uji-t

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

$$= 0,635 \sqrt{\frac{32-2}{1-0,635^2}}$$

$$= 0,637 \sqrt{\frac{30}{0,596775}} = 4,516$$

Untuk nilai t tabel dengan taraf signifikan 5% dan dk = 32-2 = 30 adalah 2,042. Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka soal tersebut dapat disimpulkan valid.

**Analisis Validitas Instrumen dengan Korelasi Pearson Product Moment dan Uji-t
Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis**

Butir Soal Nomor 7

Resp	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	4	42	16	1764	168
2	4	38	16	1444	152
3	4	37	16	1369	148
4	4	31	16	961	124
5	4	43	16	1849	172
6	5	44	25	1936	220
7	4	43	16	1849	172
8	5	43	25	1849	215
9	3	42	9	1764	126
10	4	33	16	1089	132
11	5	38	25	1444	190
12	2	34	4	1156	68
13	4	39	16	1521	156
14	5	44	25	1936	220
15	4	41	16	1681	164
16	5	41	25	1681	205
17	5	45	25	2025	225
18	5	40	25	1600	200
19	5	45	25	2025	225
20	5	47	25	2209	235
21	4	40	16	1600	160
22	5	45	25	2025	225
23	4	33	16	1089	132
24	5	46	25	2116	230
25	4	43	16	1849	172
26	5	41	25	1681	205
27	5	34	25	1156	170
28	4	34	16	1156	136
29	4	40	16	1600	160
30	4	42	16	1764	168
31	2	32	4	1024	64
32	3	35	9	1225	105
Σ	135	1275	591	51437	5444

Korelasi Pearson Product Moment :

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

$$= \frac{32.5444 - 135.1275}{\sqrt{(32.591 - 135^2)(32.51437 - 1275^2)}}$$

$$= \frac{174208 - 172125}{\sqrt{13986633}} = \frac{2083}{3739,87} = 0,557$$

Uji t :

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

$$= 0,557 \sqrt{\frac{32-2}{1-0,557^2}}$$

$$= 0,557 \sqrt{\frac{30}{0,689751}} = 3,673$$

Untuk nilai t tabel dengan taraf signifikan 5% dan dk = 32-2 = 30 adalah 2,042.

Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka so-

al tersebut dapat disimpulkan valid.

**Analisis Validitas Instrumen dengan Korelasi Pearson Product Moment dan Uji-t
Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis**

Butir Soal Nomor 8

Resp	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	5	42	25	1764	210
2	5	38	25	1444	190
3	4	37	16	1369	148
4	4	31	16	961	124
5	5	43	25	1849	215
6	6	44	36	1936	264
7	6	43	36	1849	258
8	5	43	25	1849	215
9	5	42	25	1764	210
10	5	33	25	1089	165
11	6	38	36	1444	228
12	5	34	25	1156	170
13	5	39	25	1521	195
14	6	44	36	1936	264
15	5	41	25	1681	205
16	5	41	25	1681	205
17	5	45	25	2025	225
18	5	40	25	1600	200
19	6	45	36	2025	270
20	6	47	36	2209	282
21	5	40	25	1600	200
22	6	45	36	2025	270
23	4	33	16	1089	132
24	6	46	36	2116	276
25	6	43	36	1849	258
26	5	41	25	1681	205
27	4	34	16	1156	136
28	4	34	16	1156	136
29	5	40	25	1600	200
30	5	42	25	1764	210
31	3	32	9	1024	96
32	4	35	16	1225	140
Σ	161	1275	829	51437	6502

Korelasi Pearson Product Mo

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

$$= \frac{32.6502 - 161.1275}{\sqrt{(32.829 - 161^2)(32.51437 - 1275^2)}}$$

$$= \frac{208064 - 205275}{\sqrt{12357913}} = \frac{2789}{3515,38} = 0,793$$

Uji-t:

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

$$= 0,793 \sqrt{\frac{32-2}{1-0,793^2}}$$

$$= 0,793 \sqrt{\frac{30}{0,371151}} = 7,129$$

Untuk nilai t tabel dengan taraf signifikan 5% dan dk = 32-2 = 30 adalah 2,042.

Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka so-

al tersebut dapat disimpulkan valid.

Tabel 1
DISTRIBUSI NORMAL

(A) Z	(B) Luas antara rata-rata dengan Z	(C) Luas di luar Z	(A) Z	(B) Luas antara rata-rata dengan Z	(C) Luas di luar Z
3,16	0,4992	0,0008	3,30	0,4995	0,0005
3,17	0,4992	0,0008	3,40	0,4997	0,0003
3,18	0,4993	0,0007	3,50	0,4998	0,0002
3,19	0,4993	0,0007	3,60	0,4998	0,0002
3,20	0,4993	0,0007	3,70	0,4999	0,0001
3,21	0,4993	0,0007	3,80	0,4998	0,0007
3,22	0,4994	0,0006	3,90	0,49995	0,00005
3,23	0,4994	0,0006	4,00	0,49997	0,00003
3,24	0,4994	0,0006			

Tabel 2
DISTRIBUSI T

df	Proporsi dalam satu ekor			Proporsi dalam dua ekor		
	0,25	0,10	0,05	0,10	0,05	0,025
1	0,50	0,20	0,10	0,10	0,05	0,01
2	1,000	3,078	6,314	12,706	31,812	63,657
3	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
4	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
5	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
6	0,727	1,473	2,015	2,571	3,365	4,032
7	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
8	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
9	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
10	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,25
11	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
12	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
13	0,695	1,356	1,782	2,179	2,781	3,055
14	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
15	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
16	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
17	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
18	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
19	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
20	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
21	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
22	0,686	1,323	1,712	2,080	2,518	2,831
23	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
24	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
25	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
26	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
27	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
28	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
29	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
30	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
40	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
60	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
120	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
∞	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Lampiran 9
Analisis Validitas Instrumen dengan SPSS V 16 Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis

Correlations

	Butir1	Butir2	Butir3	Butir4	Butir5	Butir6	Butir7	Butir8	Koefisien
Butir1	1	0,471**	0,568*	0,285	0,475**	0,383*	0,248	0,530**	0,704**
Pearson Correlation									
Sig, (2-tailed)		0,007	0,038*	0,114	0,006	0,030	0,171	0,002	0,000
N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir2	0,471**	1	0,438*	0,795	0,467**	0,487**	0,433*	0,419*	0,760**
Pearson Correlation									
Sig, (2-tailed)	0,007		0,012	0,284	0,007	0,005	0,013	0,017	0,000
N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir3	0,368*	0,438*	1	0,254	0,396*	0,148	0,293	0,504**	0,652**
Pearson Correlation									
Sig, (2-tailed)	0,038	0,012		0,161	0,075	0,420	0,104	0,003	0,000
N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir4	0,285	0,195	0,254	1	0,047	0,228	0,395*	0,390*	0,520**
Pearson Correlation									
Sig, (2-tailed)	0,114	0,284	0,161		0,797	0,210	0,025	0,027	0,002
N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir5	0,475**	0,467**	0,396*	0,047	1	0,517**	-0,024	0,409*	0,637**
Pearson Correlation									
Sig, (2-tailed)	0,006	0,007	0,025	0,797		0,002	0,897	0,020	0,000

N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir6	Pearson Correlation	0,383*	0,417**	0,148	0,228	0,517**	1	0,096	0,452**	0,635**							
	Sig, (2-tailed)	0,030	0,005	0,420	0,210	0,002		0,603	0,009	0,000							
N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir7	Pearson Correlation	0,248	0,433*	0,293	0,395*	-0,024	0,096	1	0,534**	0,557**							
	Sig, (2-tailed)	0,171	0,013	0,104	0,025	0,897	0,603		0,002	0,001							
N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir8	Pearson Correlation	0,530**	0,419*	0,504**	0,390*	0,409*	0,452**	0,534**	1	0,793**							
	Sig, (2-tailed)	0,002	0,017	0,003	0,027	0,020	0,009	0,002		0,000							
N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Koefisien	Pearson Correlation	0,704**	0,760**	0,652**	0,520**	0,637**	0,635**	0,557**	0,793**	1							
	Sig, (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000							
N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

** , Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed),
 * , Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed),

Lampiran 10
Perhitungan Koefisien Reliabilitas dengan Metode *Alpha Cronbach*
Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis

1. Varians butir soal

$$s_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

$$s_1^2 = \frac{869 - \frac{(165)^2}{32}}{32} = \frac{869 - 850,78}{32} = 0,569$$

$$s_2^2 = \frac{830 - \frac{(160)^2}{32}}{32} = \frac{830 - 800}{32} = 0,938$$

$$s_3^2 = \frac{1189 - \frac{(193)^2}{32}}{32} = \frac{1189 - 1164,03}{32} = 0,780$$

$$s_4^2 = \frac{842 - \frac{(162)^2}{32}}{32} = \frac{842 - 820,13}{32} = 0,683$$

$$s_5^2 = \frac{806 - \frac{(158)^2}{32}}{32} = \frac{806 - 780,13}{32} = 0,808$$

$$s_6^2 = \frac{645 - \frac{(141)^2}{32}}{32} = \frac{645 - 621,28}{32} = 0,741$$

$$s_7^2 = \frac{591 - \frac{(135)^2}{32}}{32} = \frac{591 - 569,53}{32} = 0,671$$

$$s_8^2 = \frac{829 - \frac{(161)^2}{32}}{32} = \frac{829 - 810,03}{32} = 0,953$$

$$\begin{aligned} s_i^2 &= s_1^2 + s_2^2 + s_3^2 + s_4^2 + s_5^2 + s_6^2 + s_7^2 + s_8^2 \\ &= 0,569 + 0,938 + 0,780 + 0,683 + 0,808 + 0,741 + 0,671 + 0,593 \\ &= 5,783 \end{aligned}$$

2. Varians total

$$s_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N} = \frac{51437 - \frac{1275^2}{32}}{32} = \frac{51437 - 50800,78}{32} = 19,882$$

3. Koefisien Reliabilitas

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{\sum s_t^2} \right) = \left(\frac{8}{8-1} \right) \left(1 - \frac{5,783}{19,882} \right) = \frac{8}{7} (1 - 0,291) = 0,810$$

Nilai r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = n - 2 = 32 - 2 = 30$ adalah 0,361. Oleh karena koefisien reliabilitas 0,810 dengan demikian $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis reliabel.

Lampiran 11

Perhitungan Koefisien Reliabilitas dengan SPSS V 16
Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	32	100,0
	Excluded ^a	0	0,0
	Total	32	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
0,810	8

Nilai r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = n - 2 = 32 - 2 = 30$ adalah 0,361. Pada tabel di atas tampak bahwa reliabilitas sebesar 0,810, ini berarti semua soal merupakan reliabel.

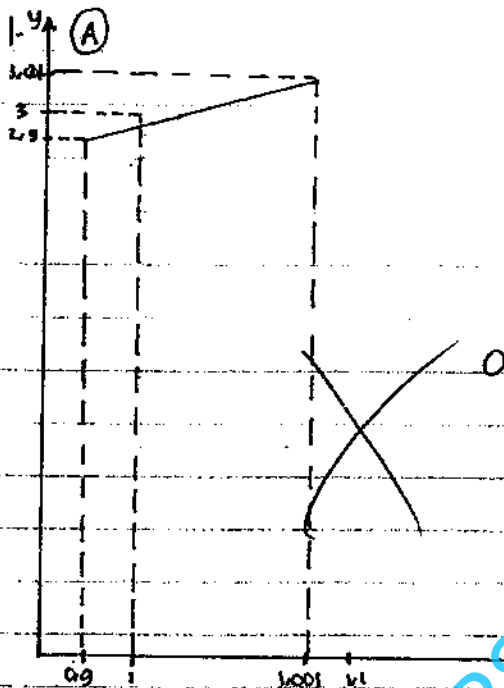
Lampiran 12
Data Skor Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan
Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

Respon den	Butir soal dan skor								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	3	4	6	4	5	5	5	5	37
2	4	3	7	3	4	5	5	4	35
3	4	4	7	4	4	5	5	5	38
4	4	4	7	4	4	5	5	5	38
5	4	3	5	4	4	6	5	4	35
6	5	4	6	4	3	5	5	4	36
7	4	3	5	4	4	5	5	5	35
8	4	3	7	5	5	4	4	5	37
9	4	4	7	5	4	5	5	4	38
10	3	4	6	4	5	5	5	5	37
11	4	4	7	4	5	5	5	5	39
12	4	3	7	3	4	5	5	4	35
13	4	3	5	4	4	5	5	4	34
14	4	3	6	3	4	5	3	4	32
15	4	3	7	4	3	5	5	4	35
16	4	3	5	4	4	6	4	5	35
17	4	4	7	4	4	6	5	5	39
18	4	3	6	3	4	5	3	4	32
19	5	3	6	5	6	5	5	5	40
20	4	3	5	4	4	4	4	5	33
21	3	3	4	3	3	5	3	3	27
22	4	3	6	4	3	5	4	4	33
23	5	4	6	4	4	6	5	4	38
24	4	4	6	4	3	5	5	4	35
25	3	3	5	5	4	5	3	4	32
26	4	4	7	5	4	5	5	4	38
27	4	4	7	4	4	6	5	4	38
28	3	3	5	4	5	5	3	4	32
29	4	4	6	5	5	6	5	5	40
30	4	4	6	3	4	5	5	4	35
31	4	3	6	3	4	5	3	4	32
32	4	4	7	4	5	5	5	4	38
33	4	3	5	4	4	5	5	4	34
Σ	130	114	200	131	136	169	149	143	1172

NAMA: SELLY ulandani
 Kelas : XI-IPA 3
 No. absen : 21

27

Test awal (pre-test)



Ⓑ Dari gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa fungsi $f(x) = x + 2$ untuk $x \in \mathbb{R}$, lim kiri mempunyai nilai akhir 0,9 kurang dari 1 lim kanan mempunyai nilai akhir 1,001 kurang dari 1

Ⓒ Pengertian limit fungsi secara umum :

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ jika dan hanya jika $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L$
 $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = L$

limit $f(x)$ untuk x mendekati c sama dengan jika dan hanya jika limit $f(x)$ untuk x mendekati c dari kiri sama dengan limit $f(x)$ untuk x mendekati c dari kanan sama dengan L .

jumlah skor 3

2.	x	0,9	0,99	0,999	...	1	...	1,001	1,01	1,1
	$f(x) = \frac{2}{x}$	1,9	1,99	1,999	...	∞	...	2,000	2,00	2,0

Tulis lg jelas pembuktian di tabel!

jumlah skor 3

3. $\lim_{x \rightarrow 1} 5x^2 + 3x - 4 = 5 \cdot (1)^2 + 3(1) - 4$
 $= 5 + 3 - 4$
 $= 8 - 4 = 4$

jumlah skor 4

Dengan cara ganti x

4. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 2x}{x + 2} = \frac{(-2)^2 + 2(-2)}{-2 + 2} = \frac{4 - 4}{0} = \frac{0}{0}$ limit $x^2 + 2x$ untuk x mendekati -2 sama dg 4.

jumlah skor 3

$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x(x+2)}{x+2} = \lim_{x \rightarrow -2} x = -2$
 5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} \cdot \frac{1 + \sqrt{x+1}}{1 + \sqrt{x+1}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \sqrt{x+1})(1 + \sqrt{x+1})}{x^2 - x}$

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \sqrt{x+1}}{x^2 - x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + 2}{x^2 - x} = \frac{3}{1} = 3$

jumlah skor 3

limit $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$ untuk x mendekati 0 sama dengan 3 ~~X~~

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4+2x-6x^2}{3x^2-5x^3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} = \frac{4 + \frac{2x}{x^2} - \frac{6x^2}{5x^3}}{\frac{3x^2}{5x^3} - \frac{5x^3}{5x^3}}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} = \frac{4+0-0}{0-0} \quad \times$$

$$= \frac{4}{0} \quad \times$$

$$= \frac{\frac{4}{x^2} + \frac{2x}{x^2} - \frac{6x^2}{x^2}}{\frac{3x^2}{x^2} - \frac{5x^3}{x^2}} = \frac{0+0-0}{0-5} = \frac{0}{-5} = 0$$

Julief skor 3

$$7. \lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2-2x+1} = \lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{(4)^2-2(4)+1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{16-8+1} = \sqrt{9} = 3$$

Julief skor 3

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \sin 4x = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{4x} = 4 \times 1 = 4$$

$$(b) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x} = \frac{1}{3} \cdot x = \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

$$(c) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sin 5x} = \frac{2}{5} \times 1 \times 1 = \frac{2}{5}$$

Julief skor 3

Lampiran 14
Data Skor Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan
Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

Respon den	Butir soal dan skor								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	2	6	4	2	4	4	4	28
2	2	2	5	5	2	6	4	5	31
3	2	3	6	5	3	5	5	3	32
4	2	2	6	3	3	4	4	3	27
5	2	3	6	4	3	5	5	4	32
6	2	2	6	3	3	4	4	4	28
7	2	1	5	4	2	4	5	3	26
8	2	2	6	4	2	4	4	3	27
9	2	2	5	5	2	5	4	4	29
10	2	2	6	3	3	5	5	3	29
11	2	3	6	4	3	5	5	4	32
12	3	2	6	5	3	5	5	4	33
13	2	2	6	4	2	4	4	3	27
14	2	2	6	4	2	4	4	4	28
15	2	2	6	4	2	4	2	3	25
16	2	2	6	4	2	4	3	4	27
17	3	2	7	5	2	6	5	4	34
18	3	2	7	5	3	6	6	5	37
19	3	2	7	5	2	6	5	4	34
20	2	3	6	5	3	5	5	3	32
21	2	1	6	4	2	4	3	3	25
22	2	2	6	2	1	5	2	4	24
23	2	2	6	3	3	4	4	3	27
24	2	2	6	3	3	5	5	3	29
25	3	3	7	5	3	6	6	5	38
26	2	2	6	2	2	5	4	3	26
27	2	2	6	4	2	4	3	3	26
28	2	2	6	3	3	5	5	3	29
29	2	2	6	3	3	4	4	4	28
30	2	2	5	4	4	4	4	4	29
31	2	3	6	4	3	5	5	4	32
32	2	2	6	3	3	5	5	3	29
33	3	2	6	5	2	6	6	5	35
Σ	72	70	198	130	83	157	144	121	975

Lampiran 15
Lembar Jawaban Siswa Skor Terkecil Tes Awal Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

NAMA : Murhayati
Kelas : XI IPA 1
No Absen : 22

Test Awal (pre-test)

24

① a.

x	0,9	0,99	0,999	...	1	...	1,001	1,01	1,1
f(x)	2,9	2,99	2,999	...	3	...	3,001	3,01	3,1

mana gambarnya 1 jumlah skor 2

b. Kesimpulan : Jika (x) dari sisi kiri maka 1 ketanan itu semakin kecil, sedangkan dari sisi kanan dari 1 ketanan itu semakin besar

c. $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$, jika dan hanya jika $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = L$

②

x	-0,1	-0,01	-0,001	...	0	...	0,001	0,001	0,1
f(x)	-20	-200	-2000	...	∞	...	2000	200	20

Jumlah pembulatan des tabel. 1 jumlah skor 2

③

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} 5x^2 + 3x - 4 &= \lim_{x \rightarrow 1} 5x^2 + \lim_{x \rightarrow 1} 3x - \lim_{x \rightarrow 1} 4 \\ &= 5 \cdot \left(\lim_{x \rightarrow 1} x\right)^2 + 3 \left(\lim_{x \rightarrow 1} x\right) - \left(\lim_{x \rightarrow 1} 4\right) \\ &= 5(1)^2 + 3(1) - 4 \\ &= 5 + 3 - 4 \\ &= 8 - 4 \\ &= 4 \end{aligned}$$

jumlah skor 6

Jadi, nilai dari $\lim_{x \rightarrow 1} 5x^2 + 3x - 4$ adalah 4.

→ mana penyelesaian cara menyederhanakan

④

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 2x^2}{x+2} &= \frac{\lim_{x \rightarrow -2} x^3 + 2 \lim_{x \rightarrow -2} x^2}{\lim_{x \rightarrow -2} (x+2)} \\ &= \frac{(\lim_{x \rightarrow -2} x)^3 + 2 (\lim_{x \rightarrow -2} x)^2}{x+2} \end{aligned}$$

$$= \frac{(-2)^2 + 2(-2)^2}{(-2) + 2}$$

$$= \frac{(-8) + 2(4)}{0}$$

$$= \frac{0}{0} = 0$$

man. cara menyimpul! *jumlah skor 2*

⑤ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} = \frac{1 + \sqrt{x+1}}{1 + \sqrt{x+1}}$

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - (x+1)}{(x^2 - x)(1 + \sqrt{x+1})}$ kesimpul!

jumlah skor 2

⑥ $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + 2x - 6x^2}{3x^2 - 5x^3}$

$$= \frac{4 + 2x - 6x^2}{x^3}$$

⑧ b. $\lim_{x \rightarrow 0} \tan x \cdot \frac{3}{3x} \cdot \frac{1}{3}$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 3x}{3x}$$

$$= 1 \cdot 3$$

$$= 3$$

jumlah skor 5

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x^3}{x^3}$$

$$= \frac{4 + 2 - 6}{x^2 \cdot x^2 \cdot x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 5}{x}$$

c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sin 5x}$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x \cdot 5x \cdot 2}{\sin 5x \cdot 2x \cdot 5}$$

$$= \frac{2}{5} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{2x} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{5x}$$

$$= \frac{2}{5} \cdot 1 \cdot 1$$

$$= \frac{2}{5}$$

Jadi, nilainya adalah 0
Uraikan cara menyimpul!

⑦ $\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2 - 2x + 1}$

$$= \lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{4^2 - 2 \cdot 4 + 1}$$

$$= \sqrt{16 - 8 + 1}$$

$$= \sqrt{9}$$

Kesimpulan bahwa $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan ax}{\sin bx} = \frac{a}{b}$

⑧ a. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{1}$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{4x}$$

jumlah skor 2

Lampiran 16
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

NO. 1

A. Identitas

- Nama Sekolah** : SMA Negeri 1 Kotaagung
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : XI IPA / 2 (Kelas Eksperimen)
Standar Kompetensi : 6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan-turunan fungsi dalam pemecahan masalah.
Kompetensi Dasar : 6.1 Menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi di suatu titik dan di tak hingga.

Indikator :

a. Kognitif

- 6.1.1 Mendefinisikan arti limit fungsi secara intuitif di satu titik melalui perhitungan nilai-nilai di sekitar titik tersebut.
 Menghitung limit fungsi di tak berhingga melalui grafik dan perhitungan.

b. Afektif

1. Mengembangkan perilaku karakter sosial, meliputi : dapat dipercaya, tanggung jawab individu dan sosial, peduli, disiplin, peduli dan menghargai.
2. Mengembangkan perilaku keterampilan sosial, meliputi: menjadi pendengar yang baik, bertanya, menjawab pertanyaan, kerja sama, dan memberi pendapat.

Alokasi Waktu : 2 x 45' (2 kali pertemuan)

B. Tujuan Pembelajaran

a. Kognitif

1. Siswa dapat mendefinisikan arti limit fungsi dengan kata-katanya sendiri.
2. Siswa dapat menghitung nilai limit fungsi di tak berhingga melalui grafik dan perhitungan.

b. Afektif

1. Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa, diharapkan siswa dapat mengembangkan perilaku **berkarakter sosial** meliputi : dapat dipercaya, tanggung jawab individu dan sosial, peduli, disiplin, peduli dan menghargai.
2. Partisipasi dalam pembelajaran, siswa dapat mengembangkan perilaku **keterampilan sosial** meliputi : pendengar yang baik, bertanya, menjawab pertanyaan, kerja sama, dan memberi pendapat.

C. Materi Pembelajaran

Limit Fungsi

D. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : NHT (Numbered Heads Together)

Metode : Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan pemecahan masalah.

**E. Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan ke 1**

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu (menit)	Keterangan
Fase 1 Kooperatif Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa		5	Pendahuluan
Mengawali pembelajaran dengan : 1. Memberi motivasi, memberi kalimat yang mengandung arti sama dengan limit. Misal, <i>limit</i> pemakaian pulsa handphone anda adalah Rp.10 ribu. 2. Mengingatkan kembali tentang materi fungsi. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dengan mempelajari materi ini kita dapat menentukan nilai limit fungsi.	Memperhatikan penjelasan guru		Siswa belum berkelompok
Fase 2 Kooperatif Menyajikan informasi		5	Presentasi kelas
Menyampaikan informasi awal yang berkaitan dengan limit fungsi.	Semua siswa memperhatikan penjelasan guru.		
Fase 3 Kooperatif Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar		5	Belajar Kelompok
Tahap 1 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Penomoran			
Eksplorasi			

Membagi siswa ke dalam beberapa kelompok dan setiap kelompok terdiri dari 4 orang. Selanjutnya guru memberi nomor dan nama kelompok kepada siswa.	Bergabung pada masing-masing kelompok yang sejenis.		Siswa berkelompok
Tahap 2 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Pemberian LKS		5	Belajar Kelompok
Memberikan LKS kepada siswa dan memberi pengarahan bagaimana langkah-langkah mengerjakan LKS tersebut.	Mengerjakan LKS secara berkelompok dan berdiskusi untuk menemukan jawabannya.		Guru membagi LKS kepada masing-masing kelompok
Fase 4 Kooperatif Membimbing kelompok bekerja dan belajar		15	Belajar Kelompok
Tahap 3 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Berpikir bersama			
Elaborasi			
Mengawasi kerja kelompok dengan mendatangi kelompok dan memberi bantuan jika ada kesulitan dalam mengerjakan LKS, bukan memberi jawaban.	Mendiskusikan permasalahan yang ada pada LKS sedemikian hingga seluruh anggota memahami penyelesaiannya.		
Fase 5 Kooperatif Evaluasi		5	Penutup
Tahap 4 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Menjawab			
Konfirmasi			
Meminta beberapa siswa mewakili kelompoknya untuk menyampaikan jawaban di de-	Menyampaikan jawaban kelompok, menanggapi jawaban kelompok lain.		

<p>pan kelas berdasarkan hasil diskusi kelompok dengan cara memanggil secara acak nama kelompok dan nomor, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapan.</p> <p>Mengarahkan siswa menarik kesimpulan tentang materi limit fungsi.</p>	<p>Bersama guru menarik kesimpulan dari diskusi kelas.</p>		
<p>Fase 6 Kooperatif Memberikan penghargaan</p>		5	
<p>Memberikan skor pada setiap kelompok dan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan nilai terbaik.</p> <p>Memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah dan menginformasikan kepada siswa tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya, lalu menutup pembelajaran.</p>	<p>Mendapat skor dari guru dan kelompok yang mendapat skor tertinggi diberi penghargaan oleh guru.</p> <p>Mencatat tugas yang akan dikerjakan di rumah.</p>		

Pertemuan ke 2

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu (menit)	Keterangan
<p>Fase 1 Kooperatif Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa</p>		5	Pendahuluan
<p>Mengawali pembelajaran dengan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membahas PR untuk soal yang sukar. 2. Menyampaikan tu- 	<p>Memperhatikan penjelasan guru</p>		<p>Siswa mengerjakan penyelesaian soal PR di papan tulis.</p>

tujuan pembelajaran dengan mempelajari materi ini kita dapat menghitung limit fungsi di tak berhingga melalui grafik dan perhitungan.			
Fase 2 Kooperatif Menyajikan informasi		5	Presentasi kelas
Menyampaikan informasi awal yang berkaitan dengan limit fungsi di tak berhingga pada grafik dan tabel perhitungan.	Semua siswa memperhatikan penjelasan guru.		
Fase 3 Kooperatif Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar		5	Belajar Kelompok
Eksplorasi			
	Bergabung pada masing-masing kelompok yang sejenis.		Siswa berkelompok
Tahap 2 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Pemberian LKS		5	Belajar Kelompok
Memberikan LKS kepada siswa dan memberi pengarahannya bagaimana langkah-langkah mengerjakan LKS tersebut.	Mengerjakan LKS secara berkelompok dan berdiskusi untuk menemukan jawabannya.		Guru membagi LKS kepada masing-masing kelompok
Fase 4 Kooperatif Membimbing kelompok bekerja dan belajar		15	Belajar Kelompok
Tahap 3 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Berpikir Bersama			
Elaborasi			
Mengawasi kerja kelompok dengan mendatangi kelompok dan memberi bantuan jika ada kesulitan dalam	Mendiskusikan permasalahan yang ada pada LKS sedemikian hingga seluruh anggota memahami		

mengerjakan LKS, bukan memberi jawaban.	penyelesaiannya.		
Fase 5 Kooperatif Evaluasi		5	Penutup
Tahap 4 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Menjawab			
Konfirmasi			
Meminta beberapa siswa mewakili kelompoknya untuk menyampaikan jawaban di depan kelas berdasarkan hasil diskusi kelompok dengan cara memanggil secara acak nama kelompok dan nomor, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapan.	Menyampaikan jawaban kelompok, menanggapi jawaban kelompok lain.		
Mengarahkan siswa menarik kesimpulan tentang menghitung limit fungsi di takberhingga melalui grafik dan perhitungan.	Bersama guru menarik kesimpulan dari diskusi kelas.		
Fase 6 Kooperatif Memberikan penghargaan		5	
Memberikan skor pada setiap kelompok dan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan nilai terbaik.	Mendapat skor dari guru dan kelompok yang mendapat skor tertinggi diberi penghargaan oleh guru.		
Memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah dan menginformasikan kepada siswa tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya,	Mencatat tugas yang akan dikerjakan di rumah.		

lalu menutup pembelajar- ajaran.			
-------------------------------------	--	--	--

F. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

1. *Whiteboard* , spidol, mistar kayu, laptop, LCD.
2. Lembar Kerja Siswa (LKS) buatan guru ; terlampir.
3. Buku Matematika SMA Kelas XI Program IPA Penerbit Pusat Perbukuan Depdiknas.
4. Buku Matematika SMA Kelas XI Program IPA Penerbit Mediatama.

Kotaagung, Desember 2012



Guru Mata Pelajaran

SETIYANTONO, S.Pd.
NIP.19661016 199103 1 007

UNIVERSITAS TERBUKA

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) NO. 2

A. Identitas

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Kotaagung
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: XI IPA / 2 (Kelas Eksperimen)
Standar Kompetensi	: 6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan-turunan fungsi dalam pemecahan masalah.
Kompetensi Dasar	: 6.2 Menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri.

Indikator :

a. Kognitif

- 6.2.1 Menghitung limit fungsi aljabar dan trigonometri di satu titik.
- 6.2.2 Menjelaskan sifat-sifat yang digunakan dalam perhitungan limit.

b. Afektif

1. Mengembangkan perilaku karakter sosial, meliputi : dapat dipercaya, tanggung jawab individu dan sosial, peduli, disiplin, peduli dan menghargai.
2. Mengembangkan perilaku keterampilan sosial, meliputi : menjadi pendengar yang baik, bertanya, menjawab pertanyaan, kerja sama, dan memberi pendapat

Alokasi Waktu : 2 x 45' (2 kali pertemuan)

B. Tujuan Pembelajaran

a. Kognitif

1. Siswa dapat menghitung limit fungsi aljabar dan trigonometri di satu titik.
2. Siswa dapat menjelaskan sifat-sifat yang digunakan dalam perhitungan limit.

b. Afektif

1. Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa, diharapkan siswa dapat mengembangkan perilaku **berkarakter sosial** meliputi : dapat dipercaya, tanggung jawab individu dan sosial, peduli, disiplin, peduli dan menghargai.
2. Partisipasi dalam pembelajaran, siswa dapat mengembangkan perilaku **keterampilan sosial** meliputi : pendengar yang baik, bertanya, menjawab pertanyaan, kerja sama, dan memberi pendapat.

C. Materi Pembelajaran

Limit Fungsi

D. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : NHT (Numbered Heads Together)
 Metode : Ceramah, diskusi, pemberiantugas, dan pemecahan masalah.

**E. Kegiatan Pembelajaran
 Pertemuan ke 1**

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu (menit)	Keterangan
Fase 1 Kooperatif Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa		5	Pendahuluan
Mengawali pembelajaran dengan : 1. Membahas PR untuk soal yang sukar. 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran dengan mempelajari materi ini kita dapat menghitung limit fungsi aljabar dan trigonometri di satu titik.	Memperhatikan penjelasan guru		Siswa mengerjakan penyelesaian soal PR di papan tulis.
Fase 2 Kooperatif Menyajikan informasi		5	Presentasi kelas
Menyampaikan informasi awal yang berkaitan dengan limit fungsi.	Semua siswa memperhatikan penjelasan guru.		
Tahap 2 NHT (Numbered Heads Together) Pemberian LKS		5	Belajar Kelompok
Memberikan LKS kepada siswa dan memberi pengarahan bagaimana langkah-langkah mengerjakan LKS tersebut.	Mengerjakan LKS secara berkelompok dan berdiskusi untuk menemukan jawabannya.		Guru membagi LKS kepada masing-masing kelompok
Fase 4 Kooperatif Membimbing kelompok bekerja dan belajar		20	Belajar Kelompok
Tahap 3 NHT (Numbered Heads Together) Berpikir Bersama			
Elaborasi			

Mengawasi kerja kelompok dengan mendatangi kelompok dan memberi bantuan jika ada kesulitan dalam mengerjakan LKS, bukan memberi jawaban.	Mendiskusikan permasalahan yang ada pada LKS sedemikian hingga seluruh anggota memahami penyelesaiannya.		
Fase 5 Kooperatif Evaluasi			Penutup
Tahap 4 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Menjawab		5	
Konfirmasi			
Meminta beberapa siswa mewakili kelompoknya untuk menyampaikan jawaban di depan kelas berdasarkan hasil diskusi kelompok dengan cara memanggil secara acak nama kelompok dan nomor, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapan.	Menyampaikan jawaban kelompok, menanggapi jawaban kelompok lain.		
Mengarahkan siswa menarik kesimpulan tentang materi limit fungsi.	Bersama guru menarik kesimpulan dari diskusi kelas.		
Fase 6 Kooperatif Memberikan penghargaan		5	
Memberikan skor pada setiap kelompok dan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan nilai terbaik. Memberikan tugas untuk dikerjakan di	Mendapat skor dari guru dan kelompok yang mendapat skor tertinggi diberi penghargaan oleh guru. Mencatat tugas yang akan dikerjakan di		

rumah dan menginformasikan kepada siswa tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya, lalu menutup pembelajaran.	rumah.		
---	--------	--	--

Pertemuan ke 2

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu (menit)	Keterangan
Fase 1 Kooperatif Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa		5	Pendahuluan
Mengawali pembelajaran dengan : 1. Membahas PR untuk soal yang sukar. 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran dengan mempelajari materi ini kita dapat menjelaskan sifat-sifat yang digunakan dalam perhitungan limit.	Memperhatikan penjelasan guru		
Fase 2 Kooperatif Menyajikan informasi		5	Presentasi kelas
Menyampaikan informasi awal yang berkaitan dengan menjelaskan sifat-sifat yang digunakan dalam perhitungan limit.	Semua siswa memperhatikan penjelasan guru.		
Fase 3 Kooperatif Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar		5	Belajar Kelompok
Eksplorasi			

	Bergabung pada masing-masing kelompok yang sejenis.		Siswa berkelompok
Tahap 2 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Pemberian LKS		5	Belajar Kelompok
Memberikan LKS kepada siswa dan memberi pengarahan bagaimana langkah-langkah mengerjakan LKS tersebut.	Mengerjakan LKS secara berkelompok dan berdiskusi untuk menemukan jawabannya.		Guru membagi LKS kepada masing-masing kelompok
Fase 4 Kooperatif Membimbing kelompok bekerja dan belajar		15	Belajar Kelompok
Tahap 3 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Berpikir Bersama			
Elaborasi			
Mengawasi kerja kelompok dengan mendatangi kelompok dan memberi bantuan jika ada kesulitan dalam mengerjakan LKS, bukan memberi jawaban.	Mendiskusikan permasalahan yang ada pada LKS sedemikian hingga seluruh anggota memahami penyelesaiannya.		
Fase 5 Kooperatif Evaluasi		5	Penutup
Tahap 4 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Menjawab			
Konfirmasi			
Meminta beberapa siswa mewakili kelompoknya untuk menyampaikan jawaban di depan kelas berdasarkan hasil diskusi kelompok dengan cara memanggil secara acak nama kelompok dan nomor,	Menyampaikan jawaban kelompok, menanggapi jawaban kelompok lain.		

sedangkan kelompok lain memberikan tanggapan.			
Mengarahkan siswa menarik kesimpulan tentang menjelaskan sifat-sifat yang digunakan dalam perhitungan limit.	Bersama guru menarik kesimpulan dari diskusi kelas.		
Fase 6 Kooperatif Memberikan penghargaan		5	
Memberikan skor pada setiap kelompok dan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan nilai terbaik.	Mendapat skor dari guru dan kelompok yang mendapat skor tertinggi diberi penghargaan oleh guru.		
Memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah dan menginformasikan kepada siswa tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya, lalu menutup pembelajaran.	Mencatat tugas yang akan dikerjakan di rumah.		

F. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

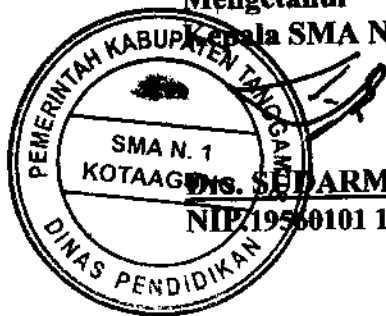
1. *Whiteboard* , spidol, mistar kayu, laptop, LCD.
2. Lembar Kerja Siswa (LKS) buatan guru ; terlampir.
3. Buku Matematika SMA Kelas XI Program IPA Penerbit Pusat Perbukuan Depdiknas.
4. Buku Matematika SMA Kelas XI Program IPA Penerbit Mediatama.

F. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

1. *Whiteboard* , spidol, mistar kayu, laptop, LCD.
2. Lembar Kerja Siswa (LKS) buatan guru ; terlampir.
3. Buku Matematika SMA Kelas XI Program IPA Penerbit Pusat Perbukuan Depdiknas.
4. Buku Matematika SMA Kelas XI Program IPA Penerbit Mediatama.

Kotaagung, Desember 2012

Mengetahui
Kepala SMA Negeri 1 Kotaagung



Drs. SETIARMAN
NIP.19560101 198203 1 017

Guru Mata Pelajaran

SETIYANTONO, S.Pd.
NIP.19661016 199103 1 007

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
NO. 3**

A. Identitas

- Nama Sekolah** : SMA Negeri 1 Kotaagung
Mata Pelajaran : Matematika (Kelas Eksperimen)
Kelas / Semester : XI IPA / 2
Standar Kompetensi : 6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan-turunan fungsi dalam pemecahan masalah.
Kompetensi Dasar : 6.2 Menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri.

Indikator :**a. Kognitif**

- 6.2.3 Menjabarkan arti bentuk tak tentu dari limit fungsi.
 6.2.4 Menghitung limit fungsi aljabar dan trigonometri dengan menggunakan sifat-sifat.

b. Afektif

1. Mengembangkan perilaku karakter sosial, meliputi : dapat dipercaya, tanggung jawab individu dan sosial, peduli, disiplin, peduli dan menghargai.
2. Mengembangkan perilaku keterampilan sosial, meliputi : menjadi pendengar yang baik, bertanya, menjawab pertanyaan, kerja sama, dan memberi pendapat

Alokasi Waktu : 1 x 45' (1 kali pertemuan)

B. Tujuan Pembelajaran**a. Kognitif**

1. Siswa dapat menjabarkan arti bentuk tak tentu dari limit fungsi.
2. Siswa dapat menghitung limit fungsi aljabar dan trigonometri dengan menggunakan sifat-sifat.

b. Afektif

1. Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa, diharapkan siswa dapat mengembangkan perilaku **berkarakter sosial** meliputi : dapat dipercaya, tanggung jawab individu dan sosial, peduli, disiplin, peduli dan menghargai.
2. Partisipasi dalam pembelajaran, siswa dapat mengembangkan perilaku **keterampilan sosial** meliputi : pendengar yang baik, bertanya, menjawab pertanyaan, kerja sama, dan memberi pendapat.

C. Materi Pembelajaran

Limit Fungsi

D. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : NHT (Numbered Heads Together)

Metode : Ceramah, diskusi, pemberian tugas, dan pemecahan masalah.

E. Kegiatan Pembelajaran**Pertemuan ke 1**

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu (menit)	Keterangan
Fase 1 Kooperatif Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa		5	Pendahuluan
Mengawali pembelajaran dengan : 1. Membahas PR untuk soal yang sukar. 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran dengan mempelajari materi ini kita dapat menjabarkan arti bentuk tak tentu dari limit fungsi dan menghitung limit fungsi aljabar dan trigonometri dengan menggunakan sifat-sifat.	Memperhatikan penjelasan guru		Siswa mengerjakan penyelesaian soal PR di papan tulis.
Fase 2 Kooperatif Menyajikan informasi		5	Presentasi kelas
Menyampaikan informasi awal yang berkaitan dengan menjabarkan arti bentuk tak tentu dari limit fungsi dan menghitung limit fungsi aljabar dan trigonometri dengan	Semua siswa memperhatikan penjelasan guru.		

menggunakan sifat-sifat.			
Fase 3 Kooperatif Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar		5	Belajar Kelompok
Eksplorasi			
	Bergabung pada masing-masing kelompok yang sejenis.		Siswa berkelompok
Tahap 1 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Pemberian LKS		5	Belajar Kelompok
Memberikan LKS kepada siswa dan memberi pengarahan bagaimana langkah-langkah mengerjakan LKS tersebut.	Mengerjakan LKS secara berkelompok dan berdiskusi untuk menemukan jawabannya.			Guru membagi LKS kepada masing-masing kelompok
Fase 4 Kooperatif Membimbing kelompok bekerja dan belajar		15	Belajar Kelompok
Tahap 2 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Berpikir Bersama			
Elaborasi			
Mengawasi kerja kelompok dengan mendatangi kelompok dan memberi bantuan jika ada kesulitan dalam mengerjakan LKS, bukan memberi jawaban.	Mendiskusikan permasalahan yang ada pada LKS sedemikian hingga seluruh anggota memahami penyelesaiannya.		
Fase 5 Kooperatif Evaluasi		5	Penutup
Tahap 3 NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) Menjawab			
Konfirmasi			
Meminta beberapa siswa mewakili kelompoknya untuk	Menyampaikan jawaban kelompok, menanggapi jawaban		

<p>menyampaikan jawaban di depan kelas berdasarkan hasil diskusi kelompok dengan cara memanggil secara acak nama kelompok dan nomor, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapan.</p> <p>Mengarahkan siswa menarik kesimpulan tentang menjabarkan arti bentuk tak tentu dari limit fungsi dan menghitung limit fungsi aljabar dan trigonometri dengan menggunakan sifat-sifat.</p>	<p>kelompok lain.</p> <p>Bersama guru menarik kesimpulan dari diskusi kelas.</p>		
<p>Fase 6 Kooperatif Memberikan penghargaan</p>		<p>5</p>	
<p>Memberikan skor pada setiap kelompok dan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan nilai terbaik.</p> <p>Menginformasikan kepada siswa tentang ulangan harian dengan materi limit fungsi.</p>	<p>Mendapat skor dari guru dan kelompok yang mendapat skor tertinggi diberi penghargaan oleh guru.</p> <p>Mempersiapkan materi limit fungsi, untuk menghadapi ulangan harian pada pertemuan berikutnya.</p>		

F. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

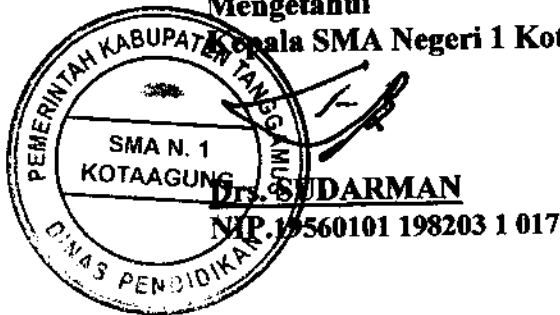
1. *Whiteboard* , spidol, mistar kayu, laptop, LCD.
2. Lembar Kerja Siswa (LKS) buatan guru ; terlampir.

F. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran


1. *Whiteboard* , spidol, mistar kayu, laptop, LCD.
2. Lembar Kerja Siswa (LKS) buatan guru ; terlampir.
3. Buku Matematika SMA Kelas XI Program IPA Penerbit Pusat Perbukuan Depdiknas.
4. Buku Matematika SMA Kelas XI Program IPA Penerbit Mediatama.

Kotaagung, Desember 2012

Mengetahui
Kepala SMA Negeri 1 Kotaagung



Guru Mata Pelajaran


SETIYANTONO, S.Pd.
NIP.19661016 199103 1 007

UNIVERSITAS TERBUKA

Lembar Kerja Siswa No. 1

Materi Pokok	: Limit Fungsi
Kelas / Prog. / Semester	: XI IPA / Genap
Model / Metode Pembelajaran:	NHT / Ceramah, diskusi, pemberian tugas dan pemecahan masalah.
Alokasi Waktu	: 4 Jam Pelajaran (2 x pertemuan)
Standar Kompetensi	: 6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.
Kompetensi Dasar	: 6.1. Menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi di suatu titik dan di tak hingga.
Indikator	: - Menjelaskan arti limit fungsi di satu titik melalui perhitungan nilai-nilai di sekitar titik tersebut. - Menjelaskan limit fungsi di tak berhingga melalui grafik dan perhitungan.

Rangkuman Materi :

- Limit fungsi di satu titik
- Jika x mendekati a dan $f(x)$ mendekati L , maka dapat dikatakan bahwa :

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$$
- Limit fungsi di tak berhingga
- Jika x mendekati ∞ (tak hingga) dan $f(x)$ mendekati L , maka dapat dikatakan bahwa :

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = L$$

Kegiatan Pembelajaran :

Petunjuk :

- Kerjakan soal-soal berikut dengan berdiskusi dalam kelompoknya pada lembar jawaban yang tersedia.
- Tanyakan kepada guru bagi soal yang kurang dipahami.

1. Tentukan limit fungsi $f(x)$ untuk $x \rightarrow 3$ jika $f(x) = x^2$ dengan melengkapi tabel

berikut :

x	2,9	2,95	2,99	...	3	...	3,01	3,09	3,1
f(x)	?	?	?	...	9	...	?	?	?

Penyelesaian :

Soal di atas dapat ditulis (1)

Nilai nilai limit tersebut adalah :

$$x = 2,9 \rightarrow f(2,9) = \dots (2) \dots, \quad x = 3,01 \rightarrow f(3,01) = \dots (5) \dots$$

$$x = 2,95 \rightarrow f(2,95) = \dots (3) \dots, \quad x = 3,09 \rightarrow f(3,09) = \dots (6) \dots$$

$$x = 2,999 \rightarrow f(2,99) = \dots (4) \dots, \quad x = 3,1 \rightarrow f(3,1) = \dots (7) \dots$$

Dari tabel di atas, 8,99 dikatakan sebagai limit (8) dari $f(x)$, karena x mendekati (9) dari arah (10), dan ditulis $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \dots (11) \dots$. Begitu juga

9,06 dikata-kan sebagai limit (12) dari $f(x)$, karena x mendekati dari (13) dan ditulis $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \dots (14) \dots$ (15)

2. Tentukan limit fungsi $f(x)$ untuk $x \rightarrow 1$ jika $f(x) = \frac{x^2 + 3x - 4}{x - 1}$ dengan

melengkapi tabel di bawah ini :

x	0,9	0,95	0,99	...	1,001	1,05	1,1
f(x)	?	?	?	...	?	?	?

Penyelesaian :

Soal di atas dapat ditulis (a)

Nilai nilai limit tersebut adalah :

$$x = 0,9 \rightarrow f(0,9) = \dots \textcircled{b} \dots, \quad x = 1,001 \rightarrow f(1,001) = \dots \textcircled{e} \dots$$

$$x = 0,95 \rightarrow f(0,95) = \dots \textcircled{c} \dots, \quad x = 1,05 \rightarrow f(1,05) = \dots \textcircled{f} \dots$$

$$x = 0,99 \rightarrow f(0,99) = \dots \textcircled{d} \dots, \quad x = 1,1 \rightarrow f(1,1) = \dots \textcircled{g} \dots$$

Dari tabel di atas, 4,99 dikatakan sebagai limit $\dots \textcircled{h} \dots$ dari $f(x)$, karena x mendekati $\dots \textcircled{i} \dots$ dari arah $\dots \textcircled{j} \dots$, dan ditulis $\lim_{x \rightarrow \textcircled{i}} f(x) = \dots \textcircled{k} \dots$. Begitu

juga 1,001 dikata-kkan sebagai limit $\dots \textcircled{m} \dots$ dari $f(x)$, karena x mendekati $\dots \textcircled{n} \dots$ dari arah $\dots \textcircled{o} \dots$, dan ditulis $\lim_{x \rightarrow \textcircled{n}} f(x) = \dots \textcircled{p} \dots$.

3. Selidiki limit berikut ada atau tidak. Berikan alasannya !

$$f(x) = \begin{cases} -1, & \text{untuk } x < 3 \\ 1, & \text{untuk } x > 3 \end{cases}$$

Penyelesaian :

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \dots [1] \dots (\text{limit} \dots [2] \dots)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \dots [3] \dots (\text{limit} \dots [4] \dots)$$

Karena limit $\dots [5] \dots$ yaitu $\dots [6] \dots \neq$ limit $\dots [7] \dots$ yaitu

$\dots [8] \dots$ maka dikatakan bahwa $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) \dots [9] \dots$

4. Tentukan $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ jika $f(x) = \frac{x^2 + 4}{x - 2}$ dengan $x \neq 2$ dan gambarkan grafik

funksinya berdasarkan tabel berikut :

x	1,7	1,8	1,99	.....	2	.....	2,001	2,01	2,05
f(x)	-22,9	-36,2	-76,1	.....	$\pm \infty$	.....	8004	804	164

Penyelesaian :

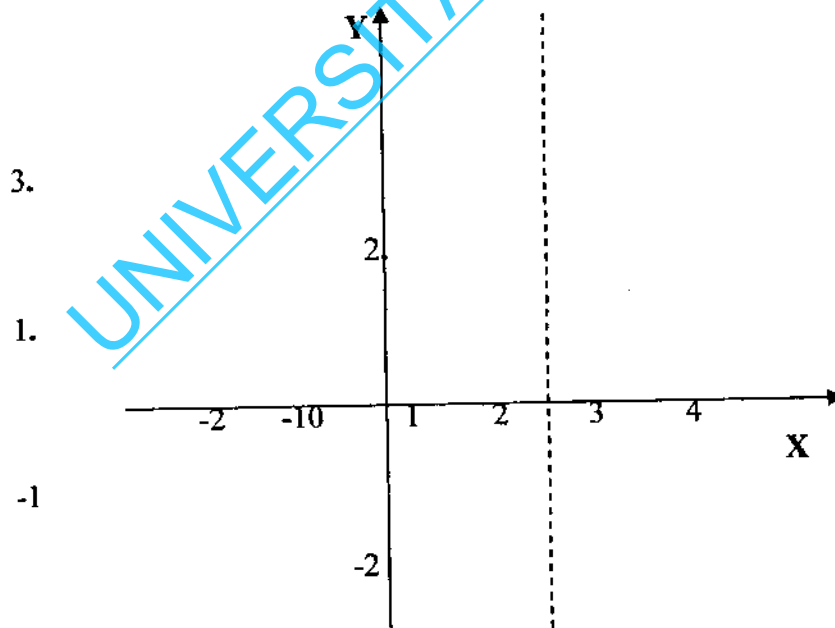
Dari tabel di atas, $-\infty$ dikatakan sebagai limit (1) dari $f(x)$, karena x mendekati (2) dari arah (3), dan ditulis $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \dots\dots\dots$ (4) Begitu juga $+\infty$ dikatakan sebagai limit (5) dari $f(x)$, karena x mendekati (6)

dari arah (7), dan ditulis $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \dots\dots\dots$ (8) serta (9) tidak

didefinisikan.

Jadi fungsi (10) terdefinisi pada $x \in \mathbb{R}$, kecuali pada $x = \dots\dots\dots$ (11)

Grafik fungsi : (12)



Jadi $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L_1$, jika dan hanya jika (13), dengan $L_1 \neq \dots\dots\dots$ (14), maka, $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \dots\dots\dots$ (15) (tidak terdefinisi).

LEMBAR PENSKORAN 1

A. Petunjuk :

1. Baca dan ikuti secara cermat setiap langkah penyelesaian soal yang telah dibahas.
2. Kerjakan pada buku latihan dan soal sesuai dengan nomor yang telah didapat dari guru.
3. Presentasikan penyelesaian soal tersebut.

B. Kerjakan soal-soal berikut dengan benar !

1. Buat tabel terlebih dahulu, untuk menentukan nilai dari :

$$\lim_{x \rightarrow 2} x^2 + 2$$

2. Buat tabel terlebih dahulu, untuk menentukan nilai dari :

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

3. Selidiki limit berikut ada atau tidak. Berikan alasannya !

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{6}{2x + 4}$$

4. Tentukan nilai limit dari :

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 6}{x - 3}$$

Oooooo Selamat mengerjakan ooooooO

Kunci jawaban :**A. Kegiatan Pembelajaran LKS 1 :**

1. 1. $\lim_{x \rightarrow 3} x^2$ 6. 9,55 11. $\lim_{x \rightarrow 3^-} x^2$
 2. 8,41 7. 9,61 12. kanan
 3. 8,70 8. kiri 13. 3
 4. 8,99 9. 3 14. kanan
 5. 9,06 10. kiri 15. $\lim_{x \rightarrow 3^+} x^2$
2. a. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3x - 4}{x - 1}$ f. 5,05 k. $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 + 3x - 4}{x - 1}$
 b. 4,9 g. 5,1 l. kanan
 c. 4,96 h. kiri m. 1
 c. 4,99 i. 1 n. kanan
 d. 5,001 j. kiri o. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3x - 4}{x - 1}$
3. 1. -1 6. $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -1$
 2. kiri 7. kanan
 3. 1 8. $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 1$
 4. kanan 9. tidak ada
 5. kiri
4. 1. kiri 6. 2 11. 2
 2. 2 7. kanan 12. grafik
 3. kiri 8. $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 + 4}{x - 2}$ 13. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 4}{x - 2}$

4. $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2+4}{x-2}$

9. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2+4}{x-2}$

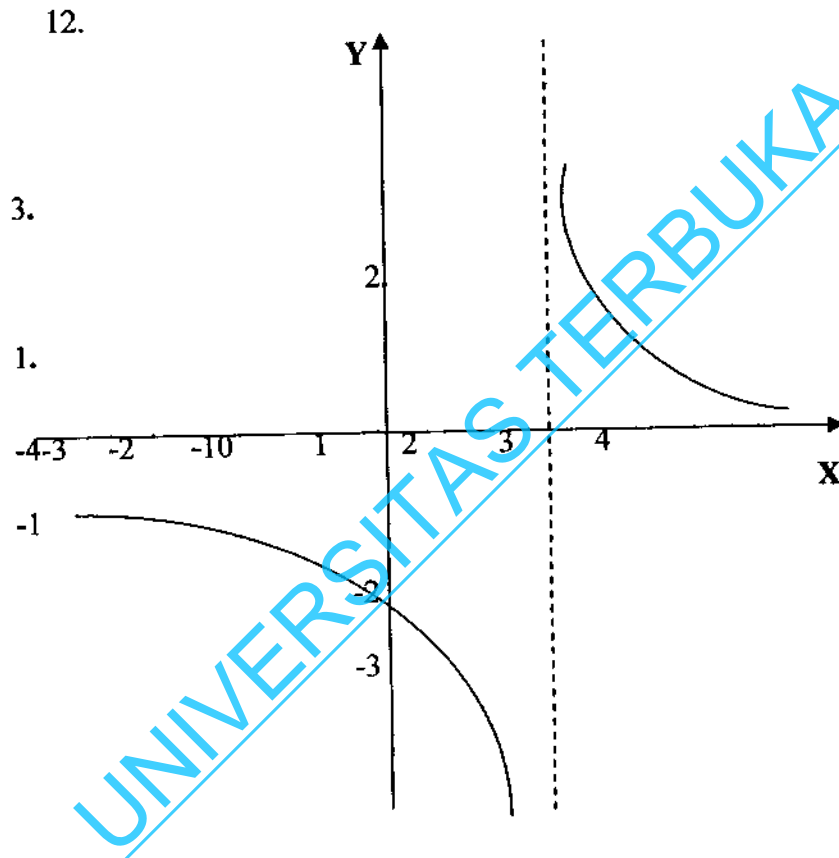
14. L_2

5. kanan

10. $f(x) = \frac{x^2+4}{x-2}$

15. Tidak ada

Grafik :



B. Lembar Penskoran 1

1. 6

2. 4

3. Karena limit kiri $\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{6}{2x+4} = -3 \neq$ limit kanan $\lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{6}{2x+4} = -1$ maka dikatakan bahwa $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{6}{2x+4}$ tidak ada.

4. -2

Lembar Kerja Siswa (LKS) No. 2

Materi Pokok	: Limit Fungsi
Kelas / Prog. / Semester	: XI IPA / Genap
Model / Metode Pembelajaran:	NHT / Ceramah, diskusi, pemberian tugas dan pemecahan masalah.
Alokasi Waktu	: 6 Jam Pelajaran (2 x pertemuan)
Standar Kompetensi	: 6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.
Kompetensi Dasar	: 6.2. Menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri.
Indikator :	
	- Menghitung limit fungsi aljabar dan trigonometri di satu titik
	- Menjelaskan sifat-sifat yang digunakan dalam perhitungan limit.

Rangkuman Materi :

Limit fungsi aljabar di satu titik :

- Limit fungsi aljabar untuk $x \rightarrow a$ dapat menggunakan 3 metode yaitu : metode substitusi, pemfaktoran dan mengalikan dengan akar sekawan.

Limit fungsi aljabar di tak hingga :

- Limit fungsi aljabar untuk $x \rightarrow \infty$ mempunyai 2 bentuk yaitu : $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$

diselesaikan dengan cara membagi pangkat tertinggi dari pembilang/penyebut dan $\lim_{x \rightarrow \infty} \{f(x) - g(x)\}$ diselesaikan dengan cara mengalikan akar sekawan

wannya yaitu : $\frac{f(x) + g(x)}{f(x) + g(x)}$

Limit fungsi trigonometri:

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\tan x} = 1$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{ax} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax}{\sin ax} = 1$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan ax}{ax} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax}{\tan ax} = 1$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{\tan bx} = \frac{a}{b}$$

- Untuk menghitung nilai suatu $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ menggunakan sifat-sifat sebagai

berikut :

1. Jika $f(a) = C$, maka nilai $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a) = C$

2. Jika $f(a) = \frac{C}{0}$, maka nilai $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \frac{C}{0} = \infty$

3. Jika $f(a) = \frac{0}{C}$, maka nilai $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \frac{0}{C} = 0$

4. Jika $f(a) = \frac{0}{0}$, maka nilai $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ disederhanakan atau diubah lebih dahulu bentuk $f(x)$ hingga menjadi sifat 1, 2 atau 3.

Kegiatan Pembelajaran :

Petunjuk :

- Kerjakan soal-soal berikut dengan berdiskusi dalam kelompoknya pada lembar jawaban yang tersedia
- Tanyakan kepada guru bagi soal yang kurang dipahami.

1. Hitung nilai limit fungsi aljabar berikut :

a. $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 6x - 7)$

b. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 + 3x}{x^2 - 2x}$

c. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{\sqrt{2x} - \sqrt{10}}$

Penyelesaian :

a. $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 6x - 7) = \dots^2 + 6 \cdot \dots - 7 = \dots$ [1]

b. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 + 3x}{x^2 - 2x} = \frac{x(\dots)}{x(\dots)} = \frac{\dots}{\dots} = \dots$ [2]

$$\begin{aligned}
 \text{c. } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{\sqrt{2x}-\sqrt{10}} &= \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{\sqrt{2x}-\sqrt{10}} \cdot \frac{\dots\dots[3]\dots\dots}{\dots\dots[3]\dots\dots} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\dots\dots[4]\dots\dots}{\dots\dots[5]\dots\dots} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\dots\dots[6]\dots\dots}{\dots\dots[7]\dots\dots} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\dots\dots[8]\dots\dots}{\dots\dots[9]\dots\dots} \\
 &= \frac{\dots\dots[10]\dots\dots}{\dots\dots[11]\dots\dots} = \frac{\dots\dots[12]\dots\dots}{\dots\dots[13]\dots\dots} = \dots\dots[14]\dots\dots
 \end{aligned}$$

2. Tentukan nilai limit fungsi aljabar di tak hingga berikut :

$$\text{a. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 2x - 3}{-x^2 + x + 5}$$

$$\text{b. } \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2 + 2x - 3} - \sqrt{x^2 - 4x}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 \text{a. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 2x - 3}{-x^2 + x + 5} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\dots + \dots - \dots}{-\dots + \dots + \dots} \dots\dots[a] \\
 &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\dots + \dots - \dots}{-\dots + \dots + \dots} \dots\dots[b] \\
 &= \frac{\dots + \dots - \dots}{-\dots + \dots + \dots} \dots\dots[c] \\
 &= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} = \dots\dots\dots[d]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. } \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2 + 2x - 3} - \sqrt{x^2 - 4x} &\cdot \frac{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}}{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}} \dots [e] \\
 &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(\dots) - (\dots)}{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}} \dots [f] \\
 &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\dots}{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}} \dots [g] \\
 &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\dots}{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}} \dots [h] \\
 &= \frac{\dots}{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}} \dots [i] \\
 &= \frac{\dots}{\dots} = \dots = \dots \dots [j]
 \end{aligned}$$

3. Hitung nilai limit trigonometri berikut :

$$\text{a. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{6x}{2 \sin 3x}$$

$$\text{b. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}$$

$$\text{c. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 5x}{\sin 2x}$$

Penyelesaian :

$$\text{a. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{6x}{2 \sin 3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\dots \cdot 3x}{\dots} = \dots \cdot \dots = \dots [1]$$

$$\text{b. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - (\dots)}{\dots} \dots [2]$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\dots}{\dots} = \dots = \dots \dots [3]$$

$$\text{c. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 5x}{\sin 2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\dots \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{\dots}{x}}{\dots} \dots [4]$$

$$= \frac{5}{\dots} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\dots \cdot 2x}{5x \cdot \dots} \dots [5]$$

$$= \frac{\dots}{2} \cdot \dots \cdot \dots = \dots \dots [6]$$

4. Tentukan nilai limit berikut dan sifat-sifatnya !

$$\text{a. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 2x - 3}{-x^4 + x^2 + 5}$$

$$b. \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{3x^2 + 2x - 3} - \sqrt{x^2 - 4x}$$

Penyelesaian :

$$a. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 2x - 3}{-x^4 + x^2 + 5} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\dots + \dots - \dots}{-\dots + \dots + \dots} \dots [a]$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\dots + \dots - \dots}{-\dots + \dots + \dots} \dots [b]$$

$$= \frac{\dots + \dots - \dots}{\dots + \dots + \dots} \dots [c]$$

$$= \frac{\dots + \dots - \dots}{\dots + \dots + \dots} = \dots \dots [d]$$

Dari hasil [d] dapat disimpulkan mempunyai sifat jika

$$f(a) = \frac{\dots}{\dots}, \text{ maka nilai } \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \frac{\dots}{\dots} = \dots \dots [I]$$

$$b. \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{3x^2 + 2x - 3} - \sqrt{x^2 - 4x} \cdot \frac{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}}{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}} \dots [e]$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(\dots) - (\dots)}{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}} \dots [f]$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\dots}{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}} \dots [g]$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\dots}{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}} \dots [h]$$

$$= \frac{\dots}{\sqrt{\dots} + \sqrt{\dots}} \dots [i]$$

$$= \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots} = \dots \dots [j]$$

Dari hasil [j] dapat disimpulkan mempunyai sifat jika

$$f(a) = \frac{\dots}{\dots}, \text{ maka nilai } \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \frac{\dots}{\dots} = \dots \dots [II]$$

UNIVERSITAS TERBUKA

LEMBAR PENSKORAN 2

A. Petunjuk :

1. Baca dan ikuti secara cermat setiap langkah penyelesaian soal yang telah dibahas.
2. Kerjakan pada buku latihan dan soal sesuai dengan nomor yang telah didapat dari guru.
3. Presentasikan penyelesaian soal tersebut.

B. Kerjakan soal-soal berikut dengan benar !

1. Hitung nilai limit fungsi aljabar berikut :

a. $\lim_{x \rightarrow 3} (2x - 4)^5$

b. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 6x}{x^2 + 5x}$

c. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{\sqrt{x} - \sqrt{3}}$

2. Tentukan nilai limit fungsi aljabar di tak hingga berikut :

a. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^5 - 6x^2 + 7}{8 - 2x^2 - 3x^5}$

b. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2 - 3x} - \sqrt{x^2 + 5x + 2}$

3. Hitung nilai limit trigonometri berikut :

a. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{32x^2}{\sin^2 4x}$

b. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 2x}{\sin^2 3x}$

c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 8x}{\sin 2x}$

4. Tentukan nilai limit berikut dan sifat-sifatnya !

a. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 6x + 5}{8 - x + 6x^2}$

b. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{4x^2 + 3x + 4} - \sqrt{4x^2 - 5x + 4}$

Oooooo Selamat mengerjakan ooooooO

Kunci jawaban :**A. Kegiatan Pembelajaran LKS 2 :**

1. a. $1. 2^2 + 6 \cdot 2 - 7 = 9$

b. $2. \frac{x(x^2 + 3)}{x(x-2)} = \frac{0^2 + 3}{0-2} = -\frac{3}{2}$

c. $3. \sqrt{2x} + \sqrt{10}$

4. $(x-5)(\sqrt{2x} + \sqrt{10})$

5. $2x - 10$

6. $(x-5)(\sqrt{2x} + \sqrt{10})$

7. $2(x-5)$

8. $\sqrt{2x} + \sqrt{10}$

9. 2

10. $\sqrt{10} + \sqrt{10}$

11. 2

12. $2\sqrt{10}$

13. 2

14. $\sqrt{10}$

2. a. a. $\frac{\frac{4x^2}{x^2} + \frac{2x}{x^2} - \frac{3}{x^2}}{-\frac{x^2}{x^2} + \frac{x}{x^2} + \frac{5}{x^2}}$

b. $\frac{4 + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2}}{-1 + \frac{1}{x} + \frac{5}{x^2}}$

c. $\frac{4 + \frac{2}{\infty} - \frac{3}{\infty^2}}{-1 + \frac{1}{\infty} + \frac{5}{\infty^2}}$

d. $\frac{4+0-0}{-1+0+0} = \frac{4}{-1} = -4$

$$\text{b. e. } \frac{\sqrt{x^2 + 2x - 3} + \sqrt{x^2 - 4x}}{\sqrt{x^2 + 2x - 3} + \sqrt{x^2 - 4x}}$$

$$\text{f. } \frac{(x^2 + 2x - 3) - (x^2 - 4x)}{\sqrt{x^2 + 2x - 3} + \sqrt{x^2 - 4x}}$$

$$\text{g. } \frac{6x - 3}{\sqrt{x^2 + 2x - 3} + \sqrt{x^2 - 4x}}$$

$$\text{h. } \frac{\frac{6x}{x} - \frac{3}{x}}{\sqrt{\frac{x^2}{x^2} + \frac{2x}{x^2} - \frac{3}{x^2}} + \sqrt{\frac{x^2}{x^2} - \frac{4x}{x^2}}}$$

$$\text{i. } \frac{6 - \frac{3}{\infty}}{\sqrt{1 + \frac{2}{\infty} - \frac{3}{\infty^2}} + \sqrt{1 - \frac{4}{\infty^2}}}$$

$$\text{j. } \frac{6 - 0}{\sqrt{1 + 0 - 0} + \sqrt{1 - 0}} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\text{3. a. } \frac{2 \cdot 3x}{2 \sin 3x} = \frac{2}{2} \cdot \frac{3x}{\sin 3x} = 1 \cdot 1 = 1$$

$$\text{b. 2. } \frac{1 - (1 - 2\sin^2 x)}{x^2}$$

$$\text{3. } \frac{2\sin^2 x}{x^2} = 2 \cdot 1^2 = 2$$

$$\text{c. 4. } \frac{\tan 5x}{\sin 2x} \cdot \frac{5}{5} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{x}{x}$$

$$\text{5. } \frac{5}{2} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 5x}{5x} \cdot \frac{2x}{\sin 2x}$$

$$\text{6. } \frac{5}{2} \cdot 1 \cdot 1 = \frac{5}{2}$$

$$\begin{aligned}
 4a. \quad a. \quad \frac{4x^3 + 2x - 3}{-x^4 + x^2 + 5} &= \frac{\frac{4x^3}{x^4} + \frac{2x}{x^4} - \frac{3}{x^4}}{-\frac{x^4}{x^4} + \frac{x^2}{x^4} + \frac{5}{x^4}} \\
 &= \frac{\frac{4}{x} + \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x^4}}{-1 + \frac{1}{x^2} + \frac{5}{x^4}} \\
 b. & \\
 c. &= \frac{\frac{4}{\infty} + \frac{2}{\infty^2} - \frac{3}{\infty^4}}{-1 + \frac{1}{\infty^2} + \frac{5}{\infty^4}} \\
 d. &= \frac{0+0-0}{-1+0+0} = \frac{0}{-1} = 0
 \end{aligned}$$

$$I \text{ sifat } f(a) = \frac{0}{C}, \lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\frac{0}{C} = 0$$

UNIVERSITAS TERBUKA

$$\begin{aligned} \text{b. e. } & \frac{\sqrt{3x^2+2x-3} + \sqrt{x^2-4x}}{\sqrt{3x^2+2x-3} + \sqrt{x^2-4x}} \\ \text{f. } & \frac{(3x^2+2x-3) - (x^2-4x)}{\sqrt{3x^2+2x-3} + \sqrt{x^2-4x}} \\ \text{g. } & \frac{2x^2+6x-3}{\sqrt{3x^2+2x-3} + \sqrt{x^2-4x}} \\ \text{h. } & \frac{\frac{2x^2}{x^2} + \frac{6x}{x^2} - \frac{3}{x^2}}{\sqrt{\frac{3x^2}{x^4} + \frac{2x}{x^4} - \frac{3}{x^4}} + \sqrt{\frac{x^2}{x^4} - \frac{4x}{x^4}}} \\ \text{i. } & \frac{2 + \frac{6x}{\infty^2} - \frac{3}{\infty^2}}{\sqrt{\frac{3}{\infty^2} + \frac{2}{\infty^3} - \frac{3}{\infty^4}} + \sqrt{\frac{3}{\infty^2} - \frac{4}{\infty^3}}} \end{aligned}$$

$$\text{j. } \frac{2+0-0}{\sqrt{0} + \sqrt{0}} = \frac{2}{0} = \infty$$

$$\text{II sifat } f(a) = \frac{C}{0}, \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \frac{C}{0} = \infty$$

Lembar Penskoran 2 :

1. a. 32
b. -2
c. $2\sqrt{3}$
2. a. -4
b. -4
3. a. 2
b. $\frac{2}{9}$
c. 4
4. a. $\frac{3}{0}$ sifat $f(a) = \frac{C}{0}, \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \frac{C}{0} = \infty$
b. 2

Lampiran 18
Lembar Validasi LKS

Keterangan : - Beri tanda ✓ jika soal sudah memenuhi indikator validasi.
- Beri tanda X jika soal belum memenuhi indikator validasi.

Indikator Validasi	LKS		
	1	2	3
Konten	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓
LKS berupa : 1. Kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) dalam KTSP 2006. 2. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD) dalam KTSP 2006. 3. Kesesuaian dengan indikator pencapaian KD dalam silabus. 4. Kesesuaian materi dengan SK, KD dan indikator pencapaian KD.	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓
Konstruk	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓
Kesesuaian LKS dengan tahapan model pembelajaran <i>Numbered Heads Together</i> (NHT) meliputi : 1. Orientasi siswa untuk bekerja sama dalam memecahkan masalah. 2. Mengorganisir siswa untuk belajar secara berkelompok. 3. Membimbing secara individu maupun kelompok. 4. Mengembangkan konsep penyelesaian masalah. 5. Mengevaluasi proses pemecahan masalah.	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓

Indikator Validasi	LKS		
	1	2	3
Bahasa 1. Kesesuaian dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). 2. Kalimat mudah dipahami. 3. Tidak ada kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓

Saran Validator : LKS sudah sesuai dengan indikator validasi agar dapat & penerapannya .

Validator 1



M. FAUZI SR., S.Pd.
 NIP. 19561205198103 1 010

Validator 2



Drs. SUGIONO
 NIP. 19600706 199010 1 002

Kotaagung, Maret 2013
 Validator 3



M. GINTING, SPd.
 NIP.-

Lampiran 19
Data Skor Tes Akhir Kemampuan Pemahaman
dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

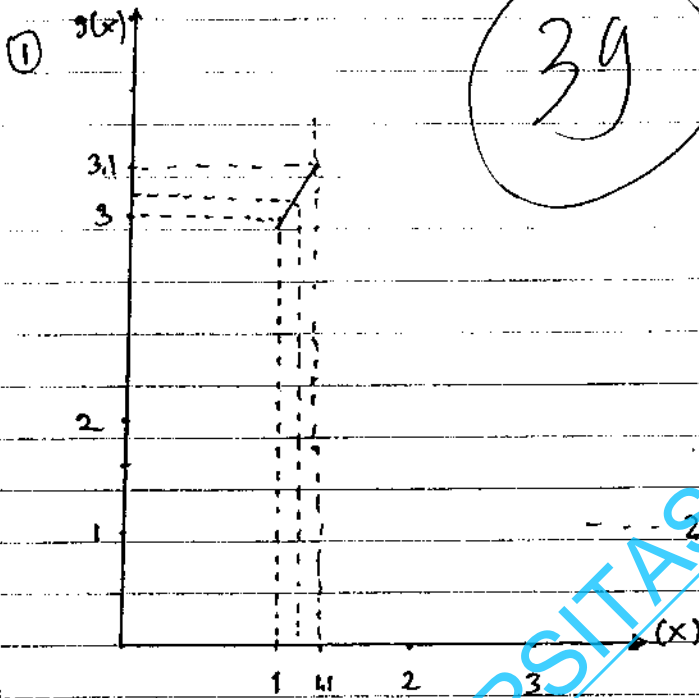
Respon den	Butir soal dan skor								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	5	5	7	5	7	7	6	7	49
2	5	4	7	5	5	6	6	6	44
3	6	5	8	5	7	7	7	7	52
4	7	6	8	8	8	8	8	8	61
5	6	4	6	5	6	7	7	6	47
6	7	5	7	6	5	6	8	6	50
7	5	4	5	5	7	7	8	7	48
8	6	5	8	6	8	6	7	7	53
9	6	6	8	7	7	7	8	6	55
10	6	5	7	5	8	7	7	7	52
11	7	6	8	6	8	7	8	7	57
12	5	4	6	4	6	6	8	6	45
13	5	4	5	5	5	7	6	5	42
14	5	4	5	4	5	5	6	5	39
15	6	4	7	6	6	7	8	6	50
16	5	4	6	6	7	7	7	7	49
17	6	5	8	6	5	6	7	7	50
18	6	4	6	5	6	5	4	6	42
19	7	5	7	7	8	7	8	7	56
20	6	5	6	6	7	6	7	7	50
21	5	4	7	4	6	6	5	6	43
22	7	5	7	6	6	6	7	6	50
23	8	6	7	5	7	6	8	6	53
24	7	5	7	6	6	7	8	6	52
25	4	5	6	5	7	6	6	6	45
26	7	6	8	6	7	6	8	6	54
27	6	6	8	6	7	8	7	6	54
28	6	5	6	6	8	7	6	6	50
29	7	6	7	7	8	6	8	7	56
30	6	5	7	4	7	6	7	6	48
31	6	5	7	5	7	7	6	6	49
32	7	6	8	6	8	6	8	6	55
33	6	5	6	6	7	6	7	6	49
Σ	199	163	226	184	222	214	232	209	1649

Lampiran 20
Lembar Jawaban Siswa Skor Terkecil Tes Akhir Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

Nama: Lilik Lestiani
Kelas: XI IPA 3
No. Ab: 14

Tes Akhir (post test)

39



b). Dari gambar di samping
 $f(x) = x+2$ untuk $x \in \mathbb{R}$
menghasilkan garis lurus 2 --- 2

c). $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$, jika dan hanya jika
 $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = L$ --- 1

Jumlah skor 5

② $f(x) = \frac{2}{x}$ dengan $x \rightarrow 0$

x	-0,1	-0,01	-0,001	...	0	0,001	10	100	1000	darimana asalnya!
$f(x) = \frac{2}{x}$	-0,2	-0,02	-0,002	...	∞	20	200	2000	---	3

aritmetika terbukti --- 1

Jumlah skor 4

③ $\lim_{x \rightarrow 1} 5x^2 + 3x - 4$

$$= 5(1)^2 + 3(1) - 4 \text{ --- 1}$$

$$= 8 - 4 = 4 \text{ --- 1}$$

Jumlah skor 3

Jadi, nilai limitnya adalah 4 --- 1

Jelaskan cara menghitungnya!

④ $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 2x^2}{x + 2}$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2(x+2)}{x+2}$$

Jumlah skor 4
Cara: menghitung
1. $x^3 + 2x^2$ difaktorkan terlebih dahulu yaitu --- 1

2. Corot yang sama --- 1
apng.

$$\textcircled{5} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} = \frac{1 - \sqrt{0+1}}{0^2 - 0} = \frac{1 - \sqrt{1}}{0} = \frac{0}{0}$$

Jika dengan cara substitusi kita langsung memasukkan nilai $x=0$ mencari nilai atau sekawan. --- 1

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} \cdot \frac{1 + \sqrt{x+1}}{1 + \sqrt{x+1}} \dots 1$$

jumlah skor 4

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - (x+1)}{x^2 - x(1 + \sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - (1)}{x^2 - (1 + \sqrt{x+1}) \cdot 0 - (1 + \sqrt{0+1}) \cdot x + \sqrt{1}} = \frac{0}{0 - (1 + \sqrt{1}) \cdot 0 + 1} = \frac{0}{1} = 0$$

$$\textcircled{6} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 + 2x - 6x^2}{3x^2 - 5x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 + 2x - 6x^2}{x^3} = \frac{4}{x^3} + \frac{2}{x^2} - \frac{6}{x} = 0 + 0 + 0 = 0$$

mana cara menyederhanakan

jumlah skor 5

$$\textcircled{7} \lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2 - 2x + 1}$$

$$= \sqrt{\lim_{x \rightarrow 4} x^2 - \lim_{x \rightarrow 4} 2x + \lim_{x \rightarrow 4} 1} = \sqrt{16 - 8 + 1} = \sqrt{9} = 3$$

$$= \sqrt{(4)^2 - 2(4) + 1} = \sqrt{16 - 8 + 1} = \sqrt{9} = 3$$

$$= \sqrt{16 - 8 + 1} = \sqrt{9} = 3$$

Jadi, nilai limitnya 3 --- 1

jumlah skor 6

$$\textcircled{8} a. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x} \cdot \frac{4}{4} = \lim_{4x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{4x} = 1$$

$$= \lim_{4x \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t} = 1$$

$$= 4 \lim_{4x \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t} = 4 \cdot 1 = 4$$

$$= 4 \cdot 1 = 4$$

Jadi, nilai limitnya adalah 4.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

$$b) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x} \cdot \frac{3}{3} = \frac{1}{3} \lim_{3x \rightarrow 0} \frac{\tan 3x}{3x} = \frac{1}{3} \cdot 1 = \frac{1}{3}$$

Jadi nilai limitnya $\frac{1}{3}$.

jumlah skor 6

$$\textcircled{8} (c). \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{5x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{5x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{2x} \cdot \frac{2}{5} = \frac{2}{5} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{2x} = \frac{2}{5} \cdot 1 = \frac{2}{5}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{2x} \cdot \frac{2}{5} = 1 \cdot \frac{2}{5} = \frac{2}{5}$$

$$= 1 \cdot \frac{2}{5} = \frac{2}{5}$$

Jadi, nilai limitnya adalah $\frac{2}{5}$.

Lampiran 21
Data Skor Tes Akhir Kemampuan Pemahaman
dan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

Respon den	Butir soal dan skor								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	3	3	6	4	3	3	4	5	31
2	3	3	7	6	4	7	5	5	40
3	3	4	7	5	5	6	6	5	41
4	3	3	7	4	5	5	5	5	37
5	4	4	8	5	5	6	6	5	43
6	3	3	8	5	4	5	6	6	40
7	4	2	6	5	3	5	7	5	37
8	4	3	7	5	4	6	5	5	39
9	3	3	7	5	4	7	6	6	41
10	4	3	8	4	4	6	7	5	41
11	4	4	7	4	4	7	5	6	41
12	5	3	8	5	4	6	5	6	42
13	4	3	6	5	4	5	5	4	36
14	4	3	5	4	4	5	6	5	36
15	4	3	7	5	4	5	4	5	37
16	4	3	7	5	4	5	5	5	38
17	5	3	7	5	4	7	6	6	43
18	5	3	8	5	5	5	5	7	43
19	5	3	7	6	3	6	7	6	43
20	4	4	7	6	5	5	6	5	42
21	3	2	6	5	4	6	5	4	35
22	3	3	6	5	4	6	4	4	35
23	4	3	6	5	5	5	5	5	38
24	3	3	6	4	5	6	6	5	38
25	6	5	8	7	8	8	8	8	58
26	4	3	7	4	4	7	5	5	39
27	4	3	6	5	4	5	5	5	37
28	3	3	7	5	5	5	6	5	39
29	4	3	7	4	5	5	5	6	39
30	4	3	6	5	4	4	6	6	38
31	3	4	7	5	5	6	6	5	41
32	4	3	6	4	4	5	5	5	36
33	4	3	6	5	4	6	6	5	39
Σ	127	104	224	161	143	186	183	175	1303

31

Nama : Aligatin Darogatin

Kelas : XI IPA 3

No Absen : 01

Test akhir (Post test).

1). a.

x	0,9	0,99	0,999	...	...	1,001	1,01	1,1
f(x)	2,9	2,99		...	...	3,001	3,01	3,1

mana gambar!

b. Kesimpulannya : Jika (x) dari sisi kiri maka ketepatan itu semakin kecil. Sedangkan dari sisi kanan dari ketepatan itu semakin besar. Maka f(x) sama seperti (x) ... 1

c. $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$, jika dan hanya jika $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = L$
 $\Rightarrow \lim_{x \rightarrow c} f(x)$ untuk $x \rightarrow c$ sama dengan L jika dan hanya jika $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x)$ untuk $x \rightarrow c^-$ sama dengan $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$ untuk $x \rightarrow c^+$ sama dengan L

2). $f(x) = \frac{2}{x}$ dengan $x \neq 0$

x	-0,1	-0,01	-0,001	...	0	...	0,001	0,01	0,1
f(x)	-20	-200	-2000	...	∞	...	2000	200	20

titik-titik tersebut akan sama dengan 0 ~~jumlah skor 3~~

3) $\lim_{x \rightarrow 1} 5x^2 + 3x - 4$... 1

$$= 5 \cdot 1^2 + 3 \cdot 1 - 4$$

$$= 8 - 4$$

$$= 4$$

jumlah skor 6

Jadi nilai dari limit $\lim_{x \rightarrow 1} 5x^2 + 3x - 4$ adalah 4 ... 2

4) Cara menghitung limit fungsi tersebut dengan cara memfaktorkan sebagai

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 2x^2}{x+2}$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2(x+1)}{(x+2)}$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} x^2$$

$$= (-2)^2$$

jumlah skor 4

tuliskan alas!

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} \cdot \frac{1 + \sqrt{x+1}}{1 + \sqrt{x+1}} \dots$$

$$= \frac{1 - \sqrt{0+1}}{0^2 - 0} = \frac{1 - \sqrt{1}}{0} = 0$$

Jika kesimpulannya adalah jika $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x}$
dengan cara mensubstitusi langsung jadi
 $\frac{0}{0}$ (tidak didefinisikan).
Jadi skor 3

$$6) : \lim_{x \rightarrow 4} \frac{4 + 2x - 6x^2}{3x^2 - 5x^3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} = \frac{4 + 2x - 6x^2}{3x^2 - 5x^3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\frac{4}{x^3} + \frac{2}{x^3} - \frac{6}{x}}{\frac{3}{x} - 5}$$

$$\frac{0 + 0 - 0}{0 - 5}$$

$$= \frac{0}{-5} = 0$$

Jadi, nilai dari $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{4 + 2x - 6x^2}{3x^2 - 5x^3}$?

$$7) \lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2 - 2x + 1}$$

$$= \sqrt{\lim_{x \rightarrow 4} x^2 - \lim_{x \rightarrow 4} 2x + \lim_{x \rightarrow 4} 1}$$

$$= 1 \sqrt{\lim_{x \rightarrow 4} x^2 - \lim_{x \rightarrow 4} 2x}$$

$$= 1 \sqrt{4^2 - 2 \cdot 4}$$

$$= 1 \sqrt{16 - 8}$$

$$= 1 \sqrt{8}$$

Atau

$$\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2 - 2x + 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{4^2 - 2 \cdot 4 + 1}$$

$$= \sqrt{9} = 3$$

8)

$$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{1}$$

$$= 4 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{4x}$$

$$= 4 \cdot 1$$

$$= 4$$

Jadi, nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$ adalah 4.

$$b) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x} \cdot \frac{3x}{x} \cdot \frac{1}{3}$$

$$= \frac{1}{3} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 3x}{3x}$$

$$= \frac{1}{3} \cdot 1 = \frac{1}{3}$$

Jadi, nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x}$ adalah $\frac{1}{3}$

$$c) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sin 5x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sin 5x} \cdot \frac{5x}{2x} \cdot \frac{2}{5}$$

$$= \frac{2}{5} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{2x} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{5x}$$

$$= \frac{2}{5} \cdot 1 \cdot 1$$

$$= \frac{2}{5}$$

Jadi, kesimpulan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sin 5x}$
adalah $\frac{2}{5}$.

Jumlah skor 5

Lampiran 23

Data Skor Awal, Akhir, Ideal dan Indeks Gain
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Eksperimen

Respon den	Skor Tes Awal	Skor Tes Akhir	Skor Ideal	Indeks Gain
1	37	49	64	0,44
2	35	44	64	0,31
3	38	52	64	0,54
4	38	61	64	0,88
5	35	47	64	0,41
6	36	50	64	0,50
7	35	48	64	0,45
8	37	53	64	0,59
9	38	55	64	0,65
10	37	52	64	0,56
11	39	57	64	0,72
12	35	45	64	0,34
13	34	42	64	0,27
14	32	39	64	0,22
15	35	50	64	0,52
16	35	49	64	0,48
17	39	50	64	0,44
18	32	42	64	0,31
19	40	56	64	0,67
20	33	50	64	0,55
21	27	43	64	0,43
22	33	50	64	0,55
23	38	53	64	0,58
24	35	52	64	0,59
25	32	45	64	0,41
26	38	54	64	0,62
27	38	54	64	0,62
28	32	50	64	0,56
29	40	56	64	0,67
30	35	48	64	0,45
31	32	49	64	0,53
32	38	55	64	0,65
33	34	49	64	0,50

$$\bar{x}$$

0,52

Lampiran 24

Data Skor Awal, Akhir, Ideal dan Indeks Gain
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis pada Kelas Kontrol

Respon den	Skor Tes Awal	Skor Tes Akhir	Skor Ideal	Indeks Gain
1	28	31	64	0,08
2	31	40	64	0,27
3	32	41	64	0,28
4	27	37	64	0,27
5	32	43	64	0,34
6	28	40	64	0,33
7	26	37	64	0,29
8	27	39	64	0,32
9	29	41	64	0,34
10	29	41	64	0,34
11	32	41	64	0,28
12	33	42	64	0,29
13	27	36	64	0,24
14	28	36	64	0,22
15	25	37	64	0,31
16	27	38	64	0,30
17	24	43	64	0,30
18	37	43	64	0,22
19	34	43	64	0,30
20	32	42	64	0,31
21	25	35	64	0,26
22	24	35	64	0,28
23	27	38	64	0,30
24	29	38	64	0,26
25	38	58	64	0,77
26	26	39	64	0,34
27	26	37	64	0,29
28	29	39	64	0,29
29	28	39	64	0,31
30	29	38	64	0,26
31	32	41	64	0,28
32	29	36	64	0,20
33	35	39	64	0,14
\bar{X}				0,29

Lampiran 25
Kisi-kisi Angket Siswa Terhadap Pelajaran Matematika

Aspek	Deskripsi	Indikator	No. Butir Angket	
			Positif	Negatif
Sikap siswa terhadap pembelajaran matematika.	Minat	Menunjukkan minat terhadap pembelajaran matematika.	1,2	
	Manfaat	Menunjukkan persetujuan terhadap pembelajaran matematika.	4,6,7,10,11,12,14,16,18	3,5,8,9,13,15,17,19,20
Sikap siswa terhadap soal-soal pemahaman dan komunikasi matematis.	Minat dan Manfaat	Menunjukkan persetujuan terhadap soal-soal pemahaman dan komunikasi matematis.	21,22,25	23,24

Diadaptasi dari Nur Rani Widyastuti (2012)

Lampiran 26

Butir Angket Siswa Terhadap Pelajaran Matematika

- Petunjuk Pengisian Angket :
- Beri tanda cek list (\checkmark) pada pilihan
 - SS : Sangat Setuju
 - S : Setuju
 - TS : Tidak Setuju
 - STS : Sangat Tidak Setuju

No.	Pernyataan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Guru menyampaikan materi dengan jelas pada kegiatan pembelajaran.				
2.	Pembelajaran matematika lebih sering menggunakan metode ceramah sehingga membosankan saya.				
3.	Saya tidak melihat kegunaan pelajaran matematika kecuali hanya sekedar untuk menghitung.				
4.	Saya merasa pelajaran matematika yang telah dipelajari menunjang / membantu dalam mata pelajaran yang lain.				
5.	Saya selalu menghindari dari soal-soal yang sukar dalam pelajaran matematika.				
6.	Saya senang jika teman saya meminta menjelaskan proses yang harus dilakukan dalam menyelesaikan suatu soal.				
7.	Saya menemukan manfaat dari setiap pembelajaran matematika yang dilakukan.				
8.	Pembagian kelompok dalam pembelajaran matematika merupakan hal yang bingung bagi saya.				
9.	Pembelajaran dengan model pembelajaran yang telah berlangsung kurang memberi motivasi yang berarti untuk saya.				
10.	Saya senang dengan suasana metode pembelajaran diskusi kelompok, karena melatih saya mengemukakan pendapat dalam pemecahan masalah.				
11.	Materi limit fungsi mudah saya pahami.				
12.	Antrian orang di depan ATM merupakan suatu contoh limit fungsi.				
13.	Pembelajaran yang baru saja berlangsung, kurang menambah pengetahuan saya.				

No.	Pernyataan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	STS
14.	Pembelajaran yang baru saja berlangsung membuat saya berani dalam mengemukakan pendapat.				
15.	Saya merasa sebal saat guru menyuruh saya ke depan kelas untuk mengerjakan soal.				
16.	Pembelajaran yang baru saja berlangsung, memudahkan saya dalam menyelesaikan soal-soal dengan beberapa cara yang berbeda.				
17.	Pengulangan materi yang disampaikan oleh guru membuat saya pusing.				
18.	Pembelajaran yang baru saja berlangsung, memudahkan saya dalam membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan.				
19.	Pembelajaran yang baru saja berlangsung, menyulitkan saya dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan.				
20.	Jika saya tidak mengerti materi limit fungsi maka saya tidak berusaha untuk mempelajarinya.				
21.	Limit fungsi merupakan suatu konsep yang mendasar dari diferensial / turunan.				
22.	Nilai limit fungsi dari $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x}$ adalah nol.				
23.	Pensubstitusian yang menghasilkan $\frac{0}{0}$, hal ini merupakan nilai limit fungsi.				
24.	Jika $f(a) = \frac{0}{0}$ maka nilai $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ diselesaikan hanya dengan pemfaktoran.				
25.	Fungsi $g(x) = \frac{\sin x}{x}$ tidak terdefinisi di titik $x = 0$.				

Pedoman Penskoran :

Skor butir berpedoman pada model skala Likert: suatu pernyataan yang mendukung sikap positif SS = 4, S = 3, TS = 2, STS = 1 dan suatu pernyataan yang mendukung sikap negatif SS = 1, S = 2, TS = 3, STS = 4.

Lampiran 27
Lembar Validasi Angket

Keterangan : - Beri tanda ✓ jika soal sudah memenuhi indikator validasi.
- Beri tanda X jika soal belum memenuhi indikator validasi.

Indikator Validasi	Nomor Butir																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Konten																										
1. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD) dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Kesesuaian dengan indikator pencapaian KD dalam silabus.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Kesesuaian materi pembelajaran dengan KD dan indikator pencapaian KD.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Konstruk																										
Indikator komunikasi dan komunikasi matematis mencakup :																										
1. Minat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Kerja sama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Percaya diri	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Manfaat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Indikator Validasi	Nomor Butir																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Bahasa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1. Kesesuaian dengan Ejean Yang Disempurnakan (EYD).	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Kalimat mudah dipahami.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Tidak ada kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Saran Validator :

Angket sudah valid dan dapat dipergunakan

Kotaagung, Maret 2013
Validator



SUPRAPTO
NIM. 017987608

UNIVERSITAS TERBUKA

Lampiran 28
Rekapitulasi Penilaian Angket Siswa Terhadap Pelajaran Matematika

No. Butir	Jumlah jawaban resp.				Jumlah Resp.	Nilai				Total Nilai	Prosen tase (%)
	SS	S	TS	STS		SS	S	TS	STS		
1	15	17	1	0	33	60	51	2	0	113	85.61
2	0	4	18	11	33	0	12	36	11	59	44.70
3	0	5	17	11	33	0	10	51	44	105	79.55
4	7	26	0	0	33	28	78	0	0	106	80.30
5	0	16	14	3	33	0	32	42	12	86	65.15
6	12	20	1	0	33	48	60	2	0	110	83.33
7	9	23	1	0	33	36	69	2	0	107	81.06
8	0	1	20	12	33	0	2	60	36	98	74.24
9	0	1	21	11	33	0	2	63	44	109	82.58
10	20	11	2	0	33	80	33	4	0	117	88.64
11	4	19	10	0	33	16	57	20	0	93	70.45
12	3	24	5	1	33	12	72	10	1	95	71.97
13	0	1	26	6	33	0	2	78	24	104	78.79
14	7	22	4	0	33	28	66	8	0	102	77.27
15	0	2	14	17	33	0	4	42	68	114	86.36
16	9	21	3	0	33	36	63	6	0	105	79.55
17	0	0	24	9	33	0	0	72	36	108	81.82
18	2	28	3	0	33	8	84	6	0	98	74.24
19	0	0	25	8	33	0	0	75	32	107	81.06
20	0	2	10	21	33	0	4	30	84	118	89.39
21	24	8	1	0	33	96	24	2	0	122	92.42
22	23	9	1	0	33	92	27	2	0	121	91.67
23	13	9	8	3	33	13	18	24	12	67	50.76
24	0	5	26	2	33	0	10	78	8	96	72.73
25	10	11	10	2	33	40	33	20	2	95	71.97
Pros.N											77.42

PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN TANGGAMUS
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 KOTAAGUNG
"AKREDITASI : A"



www.sman1ktg-sch.id
Alamat : Jln. Bhayangkara No. 77 Telp. (0722) 21056 - 21639 Kotaagung Tanggamus 35384
sman1ktg@ymail.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421/087/20/23/2013

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus menerangkan bahwa :

Nama : SETIYANTONO, S.Pd.
NIM : 017980841
Tempat/tanggal lahir : Cirebon, 16 Oktober 1966
Alamat : Jl. Ir. H. Juanda no. 277 RT 04/02 Baros
Kotaagung Tanggamus
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika S2
UPBJJ UT Bandarlampung
Semester : IV (Empat)

Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Kotaagung dari tanggal 4 Maret s.d. 12 April 2013. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kotaagung, 24 April 2013
Kepala Sekolah
Drs. SUDARMAN
N.P. 19560101 198203 1 017

PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN TANGGAMUS
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 KOTAAGUNG
"AKREDITASI : A"



www.sman1ktg-sch.id

sman1ktg@ymail.com

Alamat : Jln. Bhayangkara No. 77 Telp. (0722) 21056 - 21639 Kotaagung Tanggamus 35384

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421/087/20/23/2013

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus menerangkan bahwa :

Nama : SETIYANTONO, S.Pd.
 NIM : 017980841
 Tempat/tanggal lahir : Cirebon, 16 Oktober 1966
 Alamat : Jl. Ir. Hi. Juanda no. 277 RT 04/02 Baros
 Kotaagung Tanggamus
 Program Studi : Magister Pendidikan Matematika S2
 UPBJJ UT Bandarlampung
 Semester : IV (Empat)

Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Kotaagung dari tanggal 4 Maret s.d. 12 April 2013. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kotaagung, 24 April 2013
 Kepala Sekolah

Drs. SUDARMAN
 NIP. 19560101 198203 1 017

