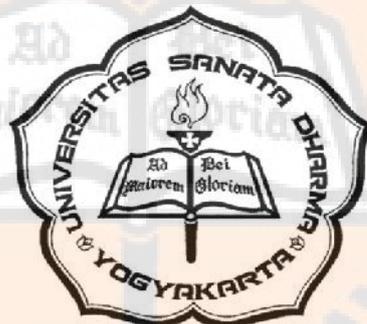


**PENGUNAAN METODE STAD DALAM PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA PADA MATERI OPERASI ALJABAR  
BENTUK LOGARITMA DAN MENENTUKAN LOGARITMA  
SUATU BILANGAN DI KELAS X.4 SMA PANGUDI LUHUR  
YOGYAKARTA TAHUN PELAJARAN 2011/2012**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Matematika**



**Serapia Widi Rahayu Prasetyaningtyas**

**NIM : 071414035**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA  
YOGYAKARTA**

**2012**

**SKRIPSI**

**PENGUNAAN METODE STAD DALAM PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA PADA MATERI OPERASI ALJABAR  
BENTUK LOGARITMA DAN MENENTUKAN LOGARITMA  
SUATU BILANGAN DI KELAS X.4 SMA PANGUDI LUHUR  
YOGYAKARTA TAHUN PELAJARAN 2011/2012**

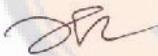
Disusun oleh :

Serapia Widi Rahayu Prasetyaningtyas

NIM : 071414035

Telah disetujui oleh:

Pembimbing



Drs. Th. Sugiarto, M. T.

Tanggal : 20 Januari 2012

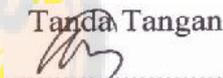
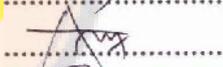
**SKRIPSI**

**PENGUNAAN METODE STAD DALAM PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA PADA MATERI OPERASI ALJABAR  
BENTUK LOGARITMA DAN MENENTUKAN LOGARITMA  
SUATU BILANGAN DI KELAS X.4 SMA PANGUDI LUHUR  
YOGYAKARTA TAHUN PELAJARAN 2011/2012**

Dipersiapkan dan ditulis oleh :  
Serapia Widi Rahayu Prasetyaningtyas  
NIM : 071414035

Telah dipertahankan di depan panitia penguji  
Pada tanggal 31 Januari 2012  
Dan dinyatakan memenuhi syarat.

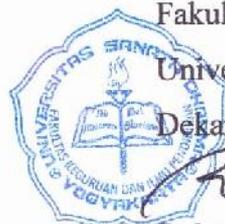
Susunan Panitia Penguji :

| Nama Lengkap   | Tanda Tangan  |
|--|---|
| Ketua : Drs. A. Atmadi, M.Si.                        |  |
| Sekretaris : Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd.              |  |
| Anggota : Drs. Th. Sugiarto, M.T.                    |  |
| Anggota : Ch. Enny Murwaningtyas, S.Si., M.Si.       |  |
| Anggota : Dominikus Arif Budi Prasetyo, S.Si., M.Si. |  |

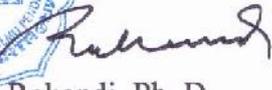
Yogyakarta, 31 Januari 2012

Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sanata Dharma



Dekan,

  
Rohandi, Ph. D.

HALAMAN PERSEMBAHAN

*"The pessimist complains about the wind; the optimist expects it to change; the realist adjusts the sails." --William Arthur Ward*

"Orang yang sukses adalah orang yang bisa membangun landasan yang kuat dengan batu bata yang dilemparkan orang lain kepadanya." - David Brinkley

***Don't walk in front of me, may i not follow. Don't walk behind of me, may i not lead. Walk beside me and be my special one.***

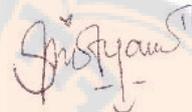
Karya yang jauh dari sempurna ini aku persembahkan untuk orang-orang yang selalu berada di sampingku. Tuhan Yesus dan Bunda Maria, kedua orang tuaku dan keluargaku, pacar dan teman-teman semua, aku menyayangi kalian.

**PERNYATAAN KEASLIAN KARYA**

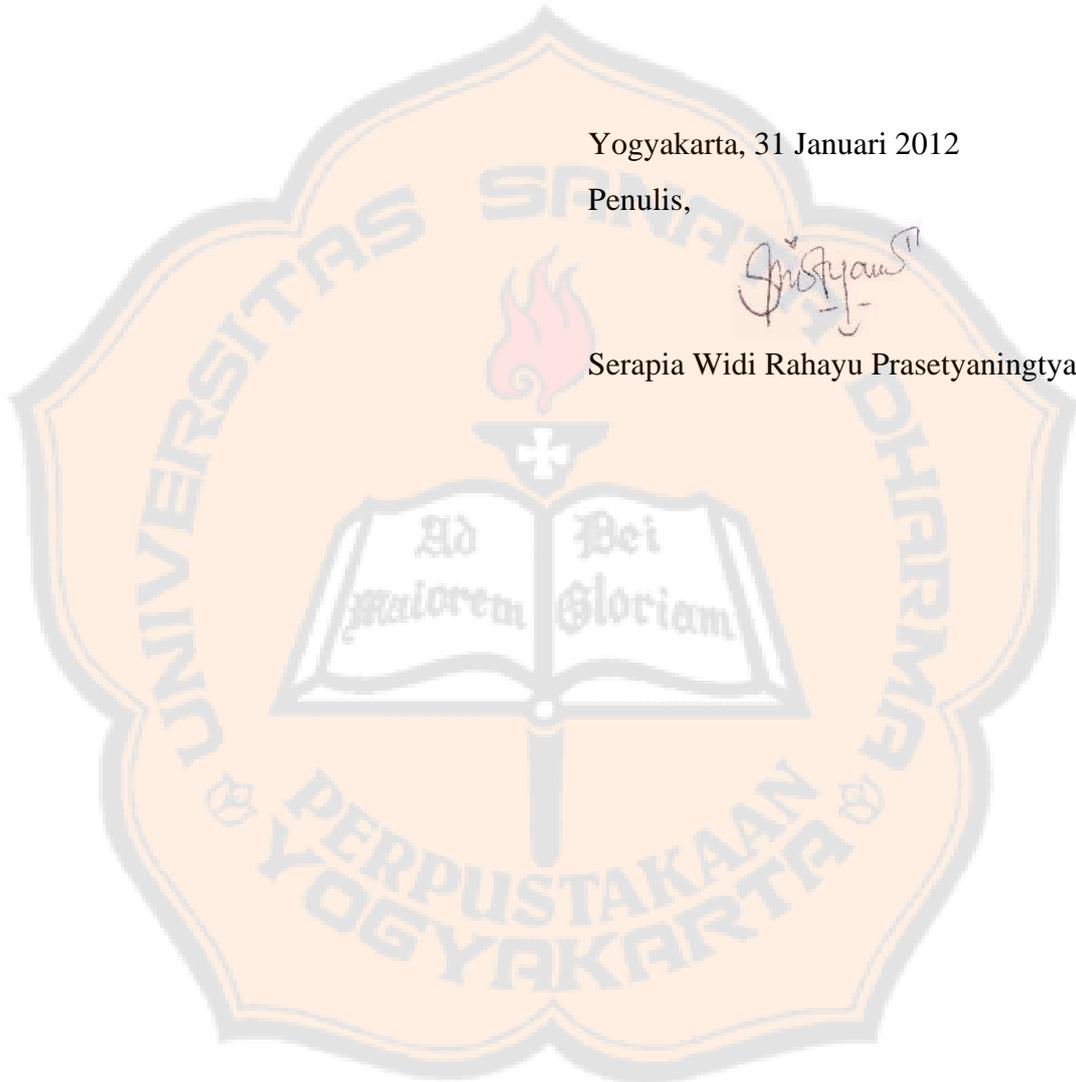
Saya menyatakan dengan sungguh – sungguh bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 31 Januari 2012

Penulis,



Serapia Widi Rahayu Prasetyaningtyas



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma :

Nama : Serapia Widi Rahayu Prasetyaningtyas

Nomor Mahasiswa : 071414035

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah dengan judul :

**PENGGUNAAN METODE STAD DALAM PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA PADA MATERI OPERASI ALJABAR BENTUK  
LOGARITMA DAN MENENTUKAN LOGARITMA SUATU BILANGAN  
DI KELAS X.4 SMA PANGUDI LUHUR YOGYAKARTA TAHUN  
PELAJARAN 2011/2012**

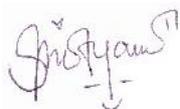
Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal : 31 Januari 2012

Yang menyatakan



Serapia Widi Rahayu Prasetyaningtyas

### Abstrak

**Serapia Widi Rahayu Prasetyaningtyas. 2012. *Penggunaan Metode STAD Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Operasi Aljabar Bentuk Logaritma Dan Menentukan Logaritma Suatu Bilangan Di Kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta Tahun Pelajaran 2011/2012. Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.***

Penelitian ini bertujuan 1.) Mengetahui tingkat pemahaman siswa di kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun pelajaran 2011/2012 dalam melakukan operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan dengan menggunakan metode STAD. 2.) Mengetahui hasil belajar siswa di kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun pelajaran 2011/2012 dalam melakukan operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan dengan menggunakan metode STAD.

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta, sedangkan objek penelitiannya adalah penerapan metode pembelajaran kooperatif tipe STAD untuk mengetahui tingkat pemahaman dan hasil belajar siswa. Variabel yang digunakan ada dua yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya yaitu penggunaan metode kooperatif STAD dalam pembelajaran matematika pada materi operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan. Sedangkan variabel terikatnya adalah tingkat pemahaman dan hasil belajar siswa. Metode pengumpulan data dilakukan dengan tes dan wawancara. Tes akhir dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa. Dan wawancara dilakukan untuk mengetahui pemahaman siswa. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar soal tes akhir siswa dan lembar wawancara siswa. Metode analisis pada data pemahaman dilakukan dengan pemberian skor pada hasil tes akhir siswa yang kemudian hasil tersebut diklasifikasikan sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Setelah itu, dilakukan wawancara kepada 10 orang siswa. Analisis data hasil belajar dilakukan dengan mengkonversi skor menjadi nilai dan membandingkannya dengan KKM sekolah kemudian dihitung persentasenya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh 1.) pemahaman siswa 10 siswa X.4 yang diwawancarai adalah cukup, yaitu sangat tinggi (30%), tinggi (20%), cukup (20%), dan rendah (30%). 2.) Hasil belajar siswa diperoleh persentase jumlah siswa yang tuntas KKM adalah 24%. Hasil belajar siswa disimpulkan rendah. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa adalah cukup dan hasil belajar siswa pada materi operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan masih rendah.

**Kata Kunci :** *Pembelajaran Kooperatif, STAD, Pemahaman, Hasil Belajar*

**Abstract**

**Serapia Widi Rahayu Prasetyaningtyas. 2012. *The Use Of A Methods Of STAD In Learning Mathematics On Any Material An Operations Of Algebra The Form Of A Logarithm And Determine Of A Logarithm A Numb In Class X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta Year Lesson 2011/2012.* Department Of Mathematics Education And Science. Teacher Training And Science Education Faculty. Sanata Dharma University Yogyakarta.**

This research aimed at 1.) Knowing the level of understanding students in a class of X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta years a lesson 2011 / 2012 in logarithmic form algebraic operations and determine the logarithm of a number by using the method of stad. 2.) Knowing the outcomes of the study students in class of X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta year lesson 2011/2012 in logarithmic form algebraic operations and determine the logarithm of a number by using the method of stad.

The subjects used in this research that students in class of X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta, while the object of research is the application of type STAD cooperative learning method to determine the level of understanding and student learning outcomes. Variables used there are two independent variables and the dependent variable. Independent variables, namely the use of STAD cooperative learning methods in logarithmic form algebraic operations and determine the logarithm of a number. While the dependent variable is the level of understanding and student learning outcomes. Methods of data collection is done with tests and interviews. The final test conducted to determine student learning outcomes. And interviews were conducted to determine student understanding. The research instrument used was the end of the test booklet and worksheets studentsinterviewing students. Analysis methods in level understanding done by assigning scores on the final test resultsof students who then classified the results are very high, high, moderate, low and very low. After that, do an interview to 10 students. Analysis methods in learning outcomes done by converting the score to value and compare it with the KKM schools the percentage is then calculated.

Based on reasearch conducted is obtained 1.) Understanding students interview 10 students X.4 is sufficient, which is very high (30%), high (20%), adequate (20%), and low (20%). 2.) Student learning outcomes acquired the percentage of students who finished KKM is 24%. Student learning outcomes summarized low. From these result it can be concluteded that students' understanding is sufficient and student learing outcomes in the material form of logarithm and algebraic operation to determine the logarithm number is low.

**Keywords:** *cooperative learning, STAD, understanding, learning outcomes*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Skripsi ini dapat tersusun atas bantuan, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Rohandi, Ph.D., selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.
2. Bapak Drs. A. Atmadi, M.Si., selaku ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Bapak Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika.
4. Bapak Drs. Th. Sugiarto, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan kepada penulis. Terimakasih atas masukan yang telah diberikan baik saran maupun kritik selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Ch. Enny Murwaningtyas, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak maskukan.
6. Bapak Dominikus Arif Budi Prasetyo, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak maskukan.
7. Br. Herman Yosef, FIC selaku Kepala SMA Pangudi Luhur Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian di sekolah.
8. Ibu Nike Artina, S.Pd. selaku guru mata pelajaran matematika di SMAPangudi Luhur Yogyakarta yang telah membantu dan membimbing selama pelaksanaan penelitian.

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

9. Siswa-siswi kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
10. Kedua orangtuaku Martinus Budi Prasetyo dan Anastasia Sri Widiasih yang dengan setia memberikan semangat, doa dan dorongan serta memberikan keleluasaan penulis dalam menyelesaikan studi.
11. Adikku Kristina Widi Rahayu Prasetyaningtih, terima kasih untuk semuanya.
12. Yohanes Tofan Randy Wijaya, S.T. yang selalu mendorong dan memberikan semangat penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Trima kasih atas semuanya.
13. Santi, Dhira, Puput, Dhita dan teman-teman P.Mat'07 yang telah menemani dan berbagi banyak hal dengan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, atas semua semangat dan keceriaannya, trima kasih atas bantuan dan kebersamaan kita. Dan trima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung skripsi ini, saudara, kerabat, teman-teman mudika yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu.

Akhirnya, penulis mengharapkan agar skripsi ini bermanfaat bagi banyak pihak.

Penulis

Serapia Widi Rahayu Prasetyaningtyas

**DAFTAR ISI**

|   |       |
|---|-------|
| HALAMAN JUDUL.....                            | i     |
| HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....          | ii    |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                       | iii   |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                     | iv    |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....        | v     |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | vi    |
| ABSTRAK .....                                 | vii   |
| ABSTRACT.....                                 | viii  |
| KATA PENGANTAR .....                          | ix    |
| DAFTAR ISI.....                               | xi    |
| DAFTAR TABEL.....                             | xiv   |
| DAFTAR GAMBAR .....                           | xvi   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                          | xviii |
| <br>  |       |
| BAB I PENDAHULUAN.....                        | 1     |
| A. Latar Belakang Masalah.....                | 1     |
| B. Perumusan Masalah .....                    | 3     |
| C. Tujuan Penelitian .....                    | 4     |
| D. Penjelasan Istilah.....                    | 4     |
| E. Manfaat Penelitian .....                   | 6     |
| F. Sistematika Penulisan .....                | 7     |

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

|  |    |
|--|----|
| BAB II LANDASAN TEORI .....  | 8  |
| A. Operasi Aljabar Bentuk Logaritma dan Menentukan Logaritma Suatu<br>Bilangan ..... | 8  |
| B. Belajar dan Pembelajaran.....   | 14 |
| C. Pemahaman .....   | 17 |
| D. Hasil Belajar.....  | 19 |
| E. Pembelajaran Kooperatif.....  | 23 |
| F. <i>Student Teams Achievement Divisions</i> (STAD).....                            | 28 |
| G. Kerangka Berpikir.....  | 32 |
| BAB III METODE PENELITIAN .....  | 34 |
| A. Jenis Penelitian.....   | 34 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian.....  | 35 |
| C. Subjek dan Objek Penelitian .....   | 35 |
| D. Variabel Penelitian .....   | 36 |
| E. Bentuk Data.....  | 36 |
| F. Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian.....                             | 37 |
| G. Keabsahan Data.....   | 41 |
| H. Metode Analisis Data.....   | 44 |

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN, TABULASI DATA, ANALISIS

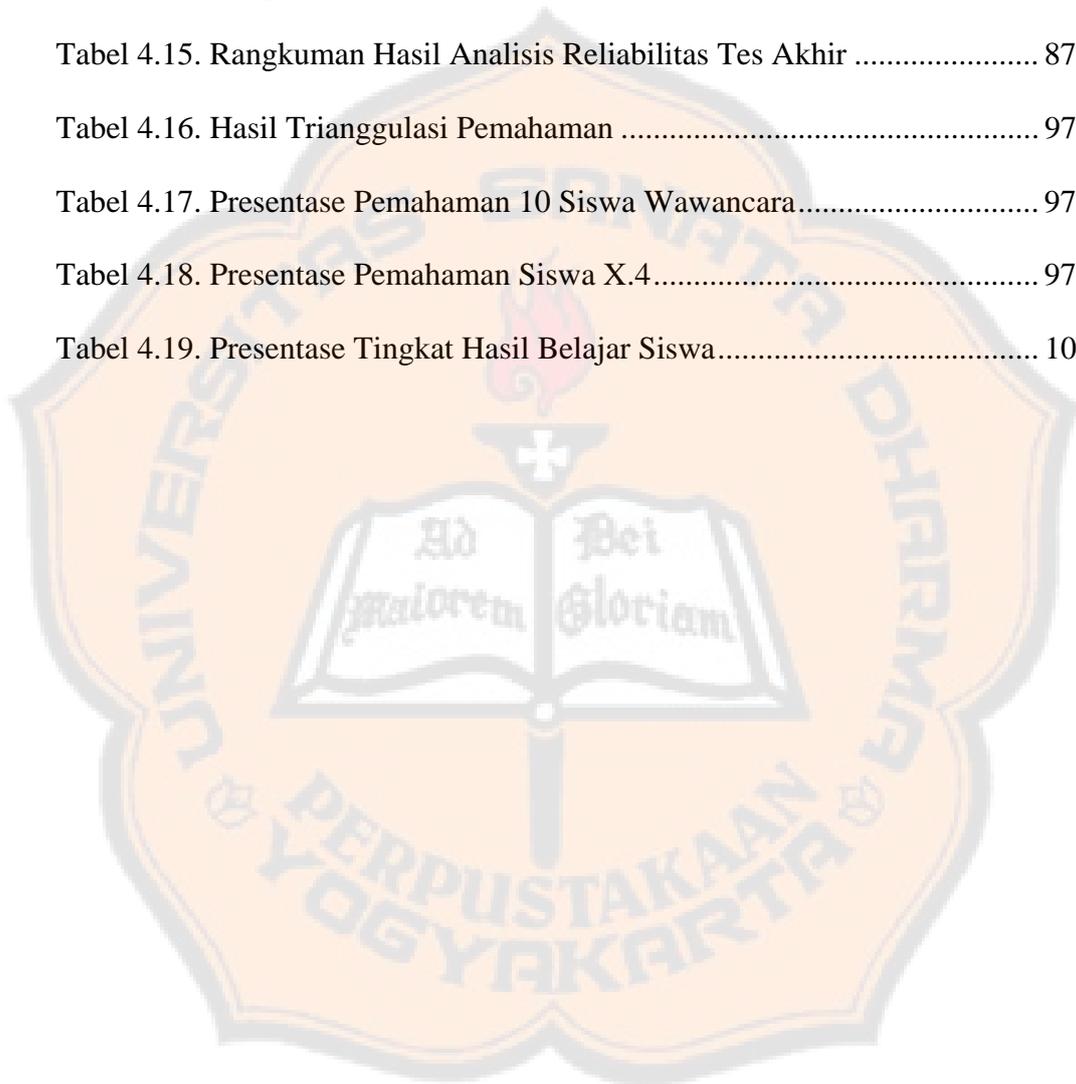
|  |     |
|--|-----|
| DATA DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN ..... | 48  |
| A. Pelaksanaan Penelitian .....            | 48  |
| B. Tabulasi Data .....                     | 61  |
| C. Analisis Data .....                     | 65  |
| D. Pembahasan Hasil Penelitian .....       | 85  |
| E. Kelemahan Penelitian .....              | 101 |
| BAB V PENUTUP.....                         | 103 |
| A. Kesimpulan .....                        | 103 |
| B. Saran.....                              | 104 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                       | 107 |

**DAFTAR TABEL**

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1. Tabel Logaritma 1 .....                                  | 12 |
| Tabel 2.2. Tabel Logaritma 2 .....                                  | 13 |
| Tabel 2.3. Langkah-Langkah Pembelajaran Kooperatif .....            | 25 |
| Tabel 2.4. Kriteria Nilai Penghargaan.....                          | 31 |
| Tabel 3.1. Rambu-Rambu Lembar Kerja Siswa .....                     | 39 |
| Tabel 3.2. Rambu-Rambu Soal-Soal Tes Akhir .....                    | 40 |
| Tabel 3.3. Pertanyaan Wawancara.....                                | 41 |
| Tabel 3.4. Interpretasi Koefisien Korelasi .....                    | 43 |
| Tabel 3.5. Pedoman Pemberian Skor .....                             | 44 |
| Tabel 3.6. Kriteria Pemahaman Siswa Berdasarkan Skor.....           | 45 |
| Tabel 3.7. Kriteria Tingkat Pemahaman Siswa Secara Keseluruhan..... | 46 |
| Tabel 4.1. Tahapan Kegiatan Penelitian .....                        | 49 |
| Tabel 4.2. Perolehan Nilai Tes Bentuk Akar .....                    | 55 |
| Tabel 4.3. Pembentukan Kelompok .....                               | 55 |
| Tabel 4.4. Penghargaan Kelompok .....                               | 59 |
| Tabel 4.5. Perolehan Nilai Uji Coba Tes Akhir .....                 | 62 |
| Tabel 4.6. Pemahaman Siswa Berdasarkan Tes Akhir .....              | 63 |
| Tabel 4.7. Perolehan Nilai Tes Akhir Siswa .....                    | 64 |
| Tabel 4.8. Perhitungan <i>Product Moment</i> .....                  | 65 |
| Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Validasi Butir Soal .....              | 65 |
| Tabel 4.10. Persiapan Uji Reliabilitas.....                         | 66 |

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

|   |     |
|---|-----|
| Tabel 4.11. Varians Masing-Masing Butir Soal.....                         | 67  |
| Tabel 4.12. Persiapan Wawancara Siswa.....                                | 68  |
| Tabel 4.13. Tingkat Hasil Belajar Siswa Berdasarkan KKM .....             | 84  |
| Tabel 4.14. Rangkuman Hasil Analisis Validitas Butir Soal Tes Akhir ..... | 86  |
| Tabel 4.15. Rangkuman Hasil Analisis Reliabilitas Tes Akhir .....         | 87  |
| Tabel 4.16. Hasil Trianggulasi Pemahaman .....                            | 97  |
| Tabel 4.17. Presentase Pemahaman 10 Siswa Wawancara.....                  | 97  |
| Tabel 4.18. Presentase Pemahaman Siswa X.4.....                           | 97  |
| Tabel 4.19. Presentase Tingkat Hasil Belajar Siswa.....                   | 100 |



**DAFTAR GAMBAR**

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.1. Kegiatan Kelompok 7.....                     | 57 |
| Gambar 4.2. Kegiatan Kelompok 5.....                     | 57 |
| Gambar 4.3. Penerima Penghargaan.....                    | 60 |
| Gambar 4.4. Siswa Dengan Nilai Tertinggi.....            | 61 |
| Gambar 4.5. Hasil Pekerjaan Siswa 22 Nomor 5.....        | 69 |
| Gambar 4.6. Hasil Pekerjaan Siswa 22 Nomor 7.....        | 69 |
| Gambar 4.7. Hasil Pekerjaan Siswa 18 Nomor 4.....        | 70 |
| Gambar 4.8. Hasil Pekerjaan Siswa 18 Nomor 7.....        | 70 |
| Gambar 4.9. Hasil Pekerjaan Siswa 5 Nomor 5.....         | 71 |
| Gambar 4.10. Hasil Pekerjaan Siswa 5 Nomor 2.....        | 71 |
| Gambar 4.11. Hasil Pekerjaan Siswa 1 Nomor 2.....        | 72 |
| Gambar 4.12. Hasil Wawancara Siswa 1 Nomor 2.....        | 72 |
| Gambar 4.13. Hasil Pekerjaan Siswa 1 Nomor 4.....        | 73 |
| Gambar 4.14. Hasil Wawancara Siswa 1 Nomor 4.....        | 73 |
| Gambar 4.15. Hasil Pekerjaan Siswa 1 Nomor 6.....        | 73 |
| Gambar 4.16. Hasil Pekerjaan Siswa 24 Nomor 2.....       | 74 |
| Gambar 4.17. Hasil Pekerjaan Siswa 24 Nomor 6 Dan 7..... | 74 |
| Gambar 4.18. Hasil Pekerjaan Siswa 24 Nomor 8.....       | 75 |
| Gambar 4.19. Hasil Pekerjaan Siswa 8 Nomor 5.....        | 75 |
| Gambar 4.20. Hasil Pekerjaan Siswa 8 Nomor 6 Dan 7.....  | 76 |
| Gambar 4.21. Hasil Pekerjaan Siswa 26 Nomor 2.....       | 77 |

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.22. Hasil Pekerjaan Siswa 26 Nomor 6 Dan 7 ..... | 78 |
| Gambar 4.23. Hasil Pekerjaan Siswa 6 Nomor 1 .....        | 78 |
| Gambar 4.24. Hasil Pekerjaan Siswa 6 Nomor 5.....         | 79 |
| Gambar 4.25. Hasil Pekerjaan Siswa 6 Nomor 6.....         | 79 |
| Gambar 4.26. Hasil Pekerjaan Siswa 6 Nomor 8.....         | 80 |
| Gambar 4.27. Hasil Pekerjaan Siswa 2 Nomor 4.....         | 80 |
| Gambar 4.28. Hasil Pekerjaan Siswa 2 Nomor 2.....         | 81 |
| Gambar 4.29. Hasil Pekerjaan Siswa 23 Nomor 3.....        | 81 |
| Gambar 4.30. Hasil Pekerjaan Siswa 23 Nomor 5.....        | 82 |
| Gambar 4.31. Hasil Pekerjaan Siswa 23 Nomor 2.....        | 82 |
| Gambar 4.32. Hasil Pekerjaan Siswa 23 Nomor 6 Dan 7 ..... | 83 |
| Gambar 4.33. Hasil Pekerjaan Siswa 23 Nomor 8.....        | 84 |

**DAFTAR LAMPIRAN**

|   |     |
|---|-----|
| LAMPIRAN A .....  | 109 |
| 1. Permohonan Ijin Dan Keterangan Penelitian .....                    | 109 |
| 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....                             | 111 |
| 3. Penghargaan Kelompok .....   | 133 |
| LAMPIRAN B .....  | 139 |
| 1. Data Validasi X.1 .....  | 139 |
| 2. Validitas Dan Reliabilitas .....                                   | 140 |
| LAMPIRAN C .....  | 151 |
| 1. Daftar Nilai Siswa Kelas X.4 .....                                 | 151 |
| 2. Hasil Analisis Pemahaman Siswa Sebelum Dan Sesudah Wawancara ..... | 152 |
| 3. Hasil Pekerjaan Tes Akhir Siswa .....                              | 153 |
| 4. Hasil Wawancara Siswa X.4 .....                                    | 174 |

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu pelajaran yang terdapat dalam kurikulum sekolah dan merupakan salah satu ilmu dasar untuk melatih berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif dan kemampuan bekerja sama yang efektif. Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), siswa lebih didorong untuk aktif berperan dalam pembelajaran dan guru berperan sebagai fasilitator. Pada saat ini, sudah banyak metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan membantu siswa untuk semakin memahami materi yang diajarkan. Pembelajaran merupakan perpaduan antara kegiatan pengajaran yang dilakukan guru dan kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa. Dalam kegiatan pembelajaran tersebut, terjadi interaksi antara siswa dengan siswa, interaksi antara guru dan siswa, maupun interaksi antara siswa dengan sumber belajar. Diharapkan dengan adanya interaksi tersebut, siswa dapat membangun pengetahuan secara aktif, pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, serta dapat memotivasi peserta didik sehingga mencapai kompetensi yang diharapkan.

SMA Pangudi Luhur Yogyakarta merupakan sekolah swasta Katolik dengan standar nasional di Kodya Yogyakarta. SMA Pangudi Luhur Yogyakarta terletak di Jl. P. Senopati No. 18 Yogyakarta. Siswa–siswi di sekolah ini tergolong siswa pandai dan cepat menerima suatu materi pelajaran.

Meskipun demikian, masih perlu adanya peningkatan aktivitas, pola berpikir kritis, dan kreatif serta hasil belajar matematika khususnya pokok bahasan operasi aljabar logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan. Hal ini disebabkan karena nilai yang diperoleh siswa masih belum mencapai kriteria ketuntasan minimal yang ditentukan oleh sekolah.

Dari praktek mengajar penulis pada saat praktek pengalaman lapangan, siswa masih mengalami kesulitan dalam materi yang saat itu diberikan, yaitu materi bentuk pangkat, akar, dan logaritma. Penulis saat itu melakukan pembelajaran pada materi logaritma dengan menggunakan diskusi kelompok tetapi hasil tes akhir siswa pada materi yang diberikan tersebut belum baik. Karena dalam kerja kelompok, siswa kurang mau aktif berpartisipasi dalam mengungkapkan ide dalam pemecahan masalah.

Pembelajaran kooperatif merupakan suatu model pembelajaran yang mengutamakan adanya kelompok-kelompok serta di dalamnya menekankan kerja sama (Lie, 2007). Tujuan model pembelajaran kooperatif adalah hasil belajar akademik siswa meningkat dan siswa dapat menerima berbagai keragaman dari temannya serta mengembangkan keterampilan sosial. Dalam pembelajaran kooperatif, siswa belajar dalam kelompok yang dirancang guru untuk mengerjakan tugas, mempraktekkan keterampilan, menerapkan pengetahuan, atau memecahkan masalah. Kelompok terdiri dari 4-5 siswa dengan kemampuan akademik beragam tinggi, sedang dan rendah (Susento, 2010:44).

Salah satu tipe dari pembelajaran kooperatif adalah *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). STAD merupakan pembelajaran kooperatif yang sederhana, yang dapat digunakan untuk memberikan pemahaman konsep materi yang sulit kepada siswa dimana materi tersebut telah dipersiapkan oleh guru melalui lembar kerja atau perangkat pembelajaran yang lain. Langkah-langkah penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah guru menyampaikan materi, guru memberikan tes untuk mengetahui kemampuan awal, guru membentuk beberapa kelompok dan memberikan tugas sesuai dengan materi yang diberikan, guru memberikan tes kepada siswa, guru memfasilitasi membuat rangkuman, guru memberi penghargaan terhadap kelompok.

Dari pemaparan tersebut, maka penulis mengambil judul “Penggunaan Metode STAD Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Operasi Aljabar Bentuk Logaritma Dan Menentukan Logaritma Suatu Bilangan Di Kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta Tahun Pelajaran 2011/2012”.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah penulis adalah :

1. Seberapa besar tingkat pemahaman siswa di kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun pelajaran 2011/2012 dalam melakukan operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan dengan menggunakan metode STAD?

2. Bagaimanakah hasil belajar siswa di kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun pelajaran 2011/2012 dalam melakukan operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan dengan menggunakan metode STAD?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui tingkat pemahaman siswa di kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun pelajaran 2011/2012 dalam melakukan operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan dengan menggunakan metode STAD.
2. Mengetahui hasil belajar siswa di kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun pelajaran 2011/2012 dalam melakukan operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan dengan menggunakan metode STAD.

### D. Penjelasan Istilah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa istilah yang digunakan. Adapun penjelasan mengenai istilah – istilah dalam penelitian ini antara lain:

1. Tingkat Pemahaman

Yang dimaksudkan oleh penulis tentang tingkat pemahaman adalah kemampuan siswa dalam memahami konsep materi yang diajarkan dan kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuannya dalam

menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru. Hal ini dilihat dari cara siswa menyelesaikan masalah yang diberikan dan keruntutan dalam mengerjakan soal.

## 2. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan hasil dari perubahan mental dalam diri pelajar, meliputi perubahan kognitif, motivasi, dan tingkah laku. Hasil belajar pada penelitian ini dibatasi pada aspek kognitif, yaitu hasil yang diperoleh siswa pada tes akhir yang dibandingkan dengan KKM sekolah.

## 3. Pembelajaran Kooperatif

Menurut Anita dalam *Cooperative Learning* (2007), model pembelajaran kooperatif merupakan suatu model pembelajaran yang mengutamakan adanya kelompok-kelompok serta di dalamnya menekankan kerjasama. Tujuan model pembelajaran kooperatif adalah hasil belajar akademik siswa meningkat dan siswa dapat menerima berbagai keragaman dari temannya serta mengembangkan keterampilan sosial.

## 4. *Student Teams Achievement Divisions* (STAD)

STAD merupakan pembelajaran kooperatif yang paling sederhana, yang dapat digunakan untuk memberikan pemahaman konsep materi yang sulit kepada siswa dimana materi tersebut telah dipersiapkan oleh guru melalui lembar kerja atau perangkat pembelajaran yang lain. Langkah – langkah penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah guru menyampaikan materi, guru memberikan tes untuk mengetahui kemampuan awal, guru membentuk beberapa kelompok dan memberikan tugas sesuai dengan

materi yang diberikan, guru memberikan tes kepada siswa, guru memfasilitasi membuat rangkuman, guru memberi penghargaan terhadap kelompok.

#### 5. Logaritma

Logaritma adalah operasi matematika yang merupakan kebalikan dari eksponen atau pemangkatan (<http://id.wikipedia.org>). Jika  $a^b=c$ , maka yang disebut logaritma  $a$  dari  $c$  adalah suatu bilangan yang apabila dipangkatkan dengan  $a$ , hasilnya adalah  $c$ . Ditulis  ${}^a\log c=b$

Dari uraian diatas, yang akan disampaikan tentang skripsi ini adalah mengetahui pemahaman dan hasil belajar yang dicapai oleh siswa pada materi operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan dengan metode STAD.

#### **E. Manfaat Penelitian**

##### 1. Bagi Peneliti

Menambah wawasan, pengetahuan dan keterampilan peneliti khususnya yang terkait dengan penelitian yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD.

##### 2. Bagi Guru

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi atau masukan tentang model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

### 3. Bagi Siswa

Dapat menumbuhkan semangat kerjasama antar siswa, meningkatkan motivasi dan daya tarik siswa terhadap matematika.

## F. Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan tugas akhir ini meliputi Pendahuluan, Landasan Teori, Metode Penelitian, Pelaksanaan Penelitian, Tabulasi Data, Analisis Data, dan Pembahasan Hasil Penelitian, serta Penutup.

Bab I Pendahuluan. Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, penjelasan istilah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori. Bab ini berisi penjelasan teori dan kerangka berpikir. Penjelasan teori meliputi: operasi aljabar menentukan logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan, belajar dan pembelajaran, pemahaman, hasil belajar, pembelajaran kooperatif, STAD.

Bab III Metode Penelitian. Bab ini berisi jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, subjek dan objek penelitian, variabel penelitian, bentuk data, metode pengumpulan data dan instrumen penelitian, keabsahan data, metode analisis data.

Bab IV Pelaksanaan Penelitian, Tabulasi Data, Analisis Data, dan Pembahasan Hasil Penelitian. Bab ini berisi pelaksanaan penelitian, tabulasi data, analisis data dan pembahasan hasil penelitian.

Bab V Penutup. Bab ini berisi kesimpulan dari penulisan ini dan saran dari penulis.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Operasi Aljabar Bentuk Logaritma dan Menentukan Logaritma Suatu Bilangan

Dalam bentuk  $b^x = N$ , tampak tiga buah bilangan  $b$ ,  $x$ , dan  $N$ . Pada pemangkatan,  $b$  dan  $x$  diketahui, sedang bilangan  $N$  harus dicari. Pada penarikan akar,  $x$  dan  $N$  diketahui, dan bilangan  $b$  harus dicari. Bilangan  $b$  ditentukan dengan  $b = \sqrt[x]{N}$ . Sedangkan pada logaritma,  $b$  dan  $N$  lah yang diketahui, sehingga yang ditentukan adalah  $x$ . Yang disebut logaritma  $b$  dari  $N$  ( $b > 0$ ,  $b \neq 1$ ,  $N > 0$ ) ialah eksponen bilangan pangkat untuk pemangkatan  $b$ , agar memperoleh hasil  $N$  (Rawuh, 1957:115).

##### 1. Definisi Logaritma:

Apabila  $b^x = N$ , dimana  $N$  adalah bilangan positif dan  $b$  adalah bilangan positif yang tidak sama dengan 1, maka eksponen  $x$  adalah logaritma  $N$  terhadap bilangan pokok  $b$  yang ditulis  $x = {}^b \log N$  (Iskandar, 1986:209).

Keterangan:

- $b$  disebut bilangan pokok,
- $N$  disebut bilangan logaritma atau numerus dengan  $N > 0$ ,
- $x$  disebut hasil logaritma atau eksponen dari basis.

2. Sifat-Sifat Pokok Logaritma:

a.  ${}^s\log g = 1$

contoh:  ${}^{11}\log 11 = 1$

b.  ${}^s\log g^n = n \times {}^s\log g = n$

contoh:  ${}^3\log 9 = {}^3\log 3^2 = 2 \times {}^3\log 3 = 2 \times 1 = 2$

c.  ${}^s\log 1 = 0$

contoh:  ${}^6\log 1 = 0$

3. Sifat - Sifat Logaritma:

- a. Sifat 1: logaritma dari hasil kali dua buah bilangan positif M dan N adalah sama dengan jumlah logaritma bilangan M dan N.

$${}^s\log (M \times N) = {}^s\log M + {}^s\log N$$

contoh:

i.  ${}^4\log 42 = {}^4\log (6 \times 7) = {}^4\log 6 + {}^4\log 7$

ii.  ${}^5\log \frac{1}{2} + {}^5\log 50 = {}^5\log \left(\frac{1}{2} \times 50\right) = {}^5\log 25 = 2$

- b. Sifat 2: logaritma dari hasil bagi dua buah bilangan positif M dan N adalah sama dengan selisih logaritma bilangan M dan N.

$${}^s\log \left(\frac{M}{N}\right) = {}^s\log M - {}^s\log N$$

contoh:

i.  ${}^4\log \left(\frac{13}{7}\right) = {}^4\log 13 - {}^4\log 7$

ii.  ${}^3\log 26 - {}^3\log 78 = {}^5\log \left(\frac{26}{78}\right) = {}^3\log \left(\frac{1}{3}\right) = -1$

- c. Sifat 3: logaritma dari pangkat  $p$  bilangan positif  $M$  sama dengan  $p$  dikalikan dengan logaritma bilangan  $M$ .

$${}^g \log (M)^p = p \times {}^g \log M$$

$$\text{contoh: } {}^2 \log 9 = {}^2 \log 3^2 = 2 \times {}^2 \log 3$$

- d. Sifat 4:

i. 
$${}^g \log M = \frac{p \log M}{p \log g}$$

$$\text{contoh: } {}^8 \log 2 = \frac{\log 2}{\log 8} = \frac{\log 2}{\log 2^3} = \frac{1}{3} \times \frac{\log 2}{\log 2} = \frac{1}{3} \times {}^2 \log 2 = \frac{1}{3}$$

ii. 
$${}^g \log M = \frac{1}{M \log g}$$

$$\text{contoh: } {}^8 \log 2 = \frac{1}{2 \log 8} = \frac{1}{2 \log 2^3} = \frac{1}{3 \times {}^2 \log 2} = \frac{1}{3}$$

- e. Sifat 5:

i. 
$${}^g \log M \times {}^M \log N = {}^g \log N$$

$$\text{Contoh: } {}^2 \log 5 \times {}^5 \log 16 = {}^2 \log 16 = {}^2 \log 2^4 = 4$$

ii. 
$$g^a \log M^b = \frac{b}{a} \times {}^g \log M$$

$$\text{Contoh: } {}^8 \log 64 = {}^{2^3} \log 2^6 = \frac{6}{3} \times {}^2 \log 2 = 2$$

iii. 
$$g^n \log M^n = \frac{n}{n} \times {}^g \log M$$

- f. Sifat 6:  $g^{g \log M} = M$

$$\text{Contoh: } 5^{5 \log 12} = 12$$

4. Menentukan Logaritma Suatu Bilangan Dengan Menggunakan Tabel

Nilai logaritma suatu bilangan dapat ditentukan dengan menggunakan definisi  ${}^b \log N = x \leftrightarrow b^x = N$ . Cara ini dapat dilakukan kalau bilangan  $N$  dapat diubah menjadi bilangan berpangkat dengan bilangan pokok  $b$ . Akan tetapi, untuk mengubah bilangan  $N$  menjadi bilangan berpangkat dengan bilangan pokok  $b$  tidaklah mudah.

Salah satu cara yang digunakan adalah menentukan logaritma dengan menggunakan tabel logaritma. Pada tabel logaritma, memuat hasil – hasil logaritma suatu bilangan dengan pokok 10. Hal–hal yang perlu dipahami sebelum menggunakan tabel logaritma (Wirodikromo, 2001:45) :

- a. Yang tertulis pada tabel adalah hasil desimalnya (mantis).
- b. Lajur pada tabel logaritma:
  - i. Lajur pertama adalah lajur n, dari atas ke bawah memuat bilangan berurutan 0 – 1000.
  - ii. Lajur pada tabel logaritma adalah 0 sampai 9 yang berisi nilai mantis.

Menentukan logaritma suatu bilangan :

- a. Logaritma bilangan antara 1 dan 10

Penyelesaian soal berikut dapat menggunakan tabel.

- i.  $\log 6$
- ii.  $\log 3,4$

Penyelesaian:

Tabel 2.1. Tabel Logaritma 1

| n | 0    | 1 | 2 | 3 | 4    | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|------|---|---|---|------|---|---|---|---|---|
| 0 |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 1 |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 2 |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 3 |      |   |   |   | 5315 |   |   |   |   |   |
| 4 |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 5 |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 6 | 7782 |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| . |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| . |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| . |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| . |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |

Jadi penyelesaian dari  $\log 6 = 0,7782$  dan  $\log 3,4 = 0,5315$

b. Logaritma bilangan lebih dari 10 atau antara 0 dan 1

Berapa nilai dari  $\log 43,7$  dan  $0,32$  ?

Penyelesaian:

i.  $\log 43,7$

1)  $\log 43,7$  diubah menjadi

$$\log (4,37 \times 10) = \log 4,37 + \log 10.$$

Ingat :  $\log 10 = {}^{10}\log 10 = 1$

2) Carilah dengan tabel nilai dari  $\log 4,37$

$$4,37 \times 10 = 43,7$$

3) Jumlahkan nilai dari  $\log 4,37$  dengan  $\log 10$

Tabel 2.2. Tabel Logaritma 2

| n  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7    | 8 | 9 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|
| .  |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| .  |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| .  |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| 42 |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| 43 |   |   |   |   |   |   |   | 6405 |   |   |
| 44 |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| .  |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| .  |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| .  |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |

Nilai dari  $\log 43,7 = \log (4,37 \times 10)$

$$= \log 4,37 + \log 10$$

$$= 0,6405 + 1 = 1,6405$$

ii. Log 0,32

1) Log 0,32 diubah menjadi

$$\log (3,2 \times 0,1) = \log (3,2 \times 10^{-1})$$

$$= \log 3,2 + \log 10^{-1}.$$

Ingat :  $\log 10 = {}^{10}\log 10^{-1} = -1$

2) Carilah dengan tabel nilai dari  $\log 3,2 = 0,5051$

3) Jumlahkan nilai dari  $\log 3,2$  dengan  $\log 10^{-1}$

$$\log 3,2 + \log 10^{-1} = 0,5051 + (-1) = -0,4949$$

contoh:

i. Jika diketahui  $\log 7,29 = 0,4728$  maka:

1)  $\log 729 = \log (7,29 \times 10^2) = \log 7,29 + \log 10^2 = 0,4728 +$

$$2 = 2,4728$$

$$2) \text{ Log } 0,00729 = \log (7,29 \times 10^{-3}) = \log 7,29 + \log 10^{-3} = 0,4728 + (-3) = -2,5272$$

ii. Jika diketahui  $\log 3588 = 3,5548$  maka

$$1) \text{ Log } 3,588 = \dots$$

$$\log 3588 = 3,5548$$

$$\log (3,588 \times 10^3) = 3,5548$$

$$\log 3,588 + \log 10^3 = 3,5548$$

$$\log 3,588 + 3 = 3,5548$$

$$\log 3,588 = 3,5548 - 3 = 0,5548$$

$$2) \text{ Log } 0,03588 = \log (3,588 \times 10^{-2}) = \log 3,588 + \log 10^{-2} = 0,5548 + (-2) = -1,4452$$

## B. Belajar dan Pembelajaran

### 1. Belajar

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), belajar adalah suatu usaha memperoleh kepandaian atau ilmu, berlatih, berubah tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman.

Mustaqim (2008:34) mengemukakan belajar adalah proses perubahan tingkah laku yang relatif tetap yang terjadi karena latihan dan pengalaman. Dengan kata lain yang lebih rinci, belajar adalah:

- a. Suatu aktivitas atau usaha yang disengaja.
- b. Aktivitas tersebut menghasilkan perubahan, berupa sesuatu yang baru, baik yang segera nampak atau tersembunyi tetapi juga hanya berupa penyempurnaan terhadap sesuatu yang pernah dipelajari.
- c. Perubahan-perubahan itu meliputi perubahan keterampilan jasmani, kecepatan perseptual, isi ingatan, abilitas berpikir, sikap terhadap nilai-nilai dan inhibisi serta lain-lain fungsi jiwa (perubahan yang berkenan dengan aspek psikis dan fisik).
- d. Perubahan tersebut relatif bersifat konstan.

## 2. Pembelajaran

Menurut Gagne dan Briggs (1979), *instruction* atau pembelajaran adalah suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar siswa yang bersifat internal (<http://blog.persimpangan.com>).

Pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Surya, 2004:7). Prinsip yang menjadi landasan pengertian tersebut adalah:

- a. Pembelajaran sebagai usaha memperoleh perubahan perilaku dalam diri individu. Perubahan perilaku tersebut mempunyai ciri – ciri :

disadari, kontinu, positif, aktif, permanen (menetap), bertujuan dan terarah.

- b. Hasil pembelajaran ditandai perubahan perilaku secara keseluruhan. Perubahan perilaku itu meliputi aspek–aspek kognitif, psikomotorik, afektif.
- c. Pembelajaran adalah suatu proses yang merupakan suatu aktivitas berkesinambungan. Sehingga pembelajaran merupakan suatu rangkaian aktivitas-aktivitas yang dinamis dan saling berkaitan. Jadi selama proses pembelajaran berlangsung, individu akan senantiasa berada dalam berbagai aktivitas yang tidak terlepas dari lingkungannya.
- d. Pembelajaran terjadi karena adanya suatu dorongan dan suatu tujuan yang akan dicapai. Sehingga pembelajaran akan terjadi apabila individu merasakan adanya kebutuhan yang mendorong dan sesuatu yang perlu dicapai untuk memenuhi kebutuhannya.
- e. Pembelajaran merupakan bentuk pengalaman yang didalamnya terjadi interaksi individu dengan lingkungannya sehingga memberikan pengalaman dari situasi nyata. (Surya, 2004:9-10).

Dalam penelitian ini, pembelajaran yang dimaksud mencakup serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mendukung proses belajar siswa mengenai operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan dengan menggunakan tabel. Pembelajaran ini dilakukan supaya siswa mendapatkan suatu

perubahan perilaku dalam dirinya berupa aspek kognitif, psikomotorik dan afektif.

### C. Pemahaman

Pemahaman (*comprehension*) dapat diartikan menguasai sesuatu dengan pikiran. Karena itu belajar berarti harus mengerti secara mental makna dan filosofinya, maksud dan implikasi serta aplikasi–aplikasinya, sehingga dapat menyebabkan siswa memahami suatu situasi. Memahami maksudnya, menangkap maksud, yang merupakan tujuan akhir dari setiap belajar (Sardiman,2011:43).

Dalam pemahaman ini, subjek belajar tidak hanya sekedar tahu tentang sesuatu, tetapi juga dikehendaki agar subjek belajar dapat memanfaatkan bahan–bahan yang telah dipahami. Kemudian diharapkan, pemahaman akan bersifat kreatif yang akan menghasilkan imajinasi dan pikiran yang tenang. Apabila subjek belajar benar–benar memahaminya, maka akan siap memberi jawaban yang pasti atas pertanyaan–pertanyaan atau berbagai masalah dalam belajar (Sardiman,2011:44).

Pemahaman (*comprehension*), kemampuan ini umumnya mendapat penekanan dalam proses belajar mengajar. Menurut Bloom “*Here we are using the term “comprehension“ to include those objectives, behaviors, or responses which represent an understanding of the literal message contained in a communication.*” Artinya: Disini menggunakan pengertian pemahaman mencakup tujuan, tingkah laku, atau tanggapan mencerminkan sesuatu pemahaman pesan tertulis yang termuat dalam satu komunikasi. Oleh sebab

itu siswa dituntut memahami atau mengerti apa yang diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat memanfaatkan isinya tanpa keharusan menghubungkan dengan hal-hal yang lain. (Bloom Benyamin, 1975).

Pemahaman mencakup kemampuan untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari (W.S. Winkel, 1996). W.S. Winkel mengambil dari taksonmi Bloom, yaitu suatu taksonomi yang dikembangkan untuk mengklasifikasikan tujuan instruksional. Bloom membagi kedalam 3 kategori, yaitu termasuk salah satu bagian dari aspek kognitif karena dalam ranah kognitif tersebut terdapat aspek pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Keenam aspek di bidang kognitif ini merupakan hirarki kesukaran tingkat berpikir dari yang rendah sampai yang tertinggi (dalam <http://ian43.wordpress.com>, diakses 7 April 2011).

Pemahaman dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu tingkat terendah adalah pemahaman terjemahan. Tingkat kedua pemahaman penafsiran yakni menghubungkan bagian-bagian terdahulu dengan yang diketahui berikutnya, atau menghubungkan beberapa bagian dari grafik dengan kejadian, membedakan yang pokok dengan yang bukan pokok. Pemahaman tingkat ketiga adalah pemahaman ekstrapolasi, dimana seseorang diharapkan mampu melihat dibalik yang tertulis, dapat membuat ramalan tentang konsekuensi atau dapat memperluas persepsi dalam arti waktu, dimensi, kasus atau masalahnya (Sudjana, 2010:24).

Pemahaman yang diperoleh siswa setelah mengalami proses belajar adalah siswa dapat menguasai sesuatu dengan pikirannya. Dengan demikian siswa dapat memanfaatkan materi yang telah diterima sebelumnya tentang sifat-sifat dan menentukan logaritma suatu bilangan untuk diterapkan dalam penyelesaian masalah. Apabila siswa benar – benar memahami materi yang telah diberikan tersebut, maka siswa dapat dengan tepat menggunakan pengetahuannya dengan menghubungkan dengan pengetahuan sebelumnya.

#### **D. Hasil Belajar**

Menurut Anni (dalam Hesti Setyaningsih, 2007 : 15), hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh pembelajar. Apabila pembelajar mempelajari pengetahuan tentang konsep, maka perubahan perilaku yang diperoleh adalah berupa penguasaan. Hasil belajar ini sangat dibutuhkan sebagai petunjuk untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan siswa dalam kegiatan belajar yang sudah dilaksanakan. Hasil belajar dapat diketahui melalui evaluasi untuk mengukur dan menilai apakah siswa sudah menguasai ilmu yang dipelajari sesuai tujuan yang telah ditetapkan.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar yaitu sebagai berikut:

##### **1. Faktor Internal**

Faktor internal mencakup kondisi fisik seperti kesehatan organ tubuh, kondisi psikis seperti kemampuan intelektual, emosional dan kondisi

sosial seperti kemampuan bersosialisasi dengan lingkungan. Kesempurnaan dan kualitas kondisi internal yang dimiliki siswa akan berpengaruh terhadap kesiapan, proses dan hasil belajar.

## 2. Faktor Eksternal

Faktor eksternal antara lain kesulitan materi yang dipelajari, tempat belajar, iklim, suasana lingkungan dan budaya belajar masyarakat.

Faktor eksternal ini juga akan mempengaruhi kesiapan, proses dan hasil belajar.

Dalam sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga jenis (Sudjana, 2010:22) :

1. Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.
  - a. Aspek pengetahuan mencakup pengenalan dan mengungkap kembali satu atau lebih fakta-fakta yang sederhana yang dikategorikan menjadi satu jenis yaitu ingatan. Kategori ini merupakan kategori yang paling rendah tingkatannya kerana tidak terlalu banyak meminta energi. Namun aspek ini menjadi prasyarat bagi aspek yang lainnya (Arikunto, 1991:113).
  - b. Aspek pemahaman yang meminta siswa untuk membuktikan bahwa ia dapat memahami hubungan yang sederhana di antara fakta-fakta atau konsep (Arikunto, 1991:113). Dalam aspek pemahaman ini, dibedakan

menjadi tiga kategori. Tingkat rendah adalah pemahaman terjemahan, tingkat kedua adalah pemahaman penafsiran yang menghubungkan bagian-bagian terdahulu dengan yang diketahui berikutnya, membedakan yang pokok dengan yang bukan pokok. Tingkat ketiga adalah pemahaman eksplorasi. Dengan eksplorasi seseorang diharapkan mampu melihat hal lain dibalik yang tertulis, dapat membuat ramalan tentang konsekuensi atau dapat memperluas persepsi dalam arti waktu, dimensi, kasus, maupun masalahnya (Sudjana, 2010:24).

- c. Aspek aplikasi, menuntut siswa memiliki kemampuan untuk menyeleksi atau memilih abstraksi tertentu (konsep, hukum, dalil, aturan, gagasan, cara) secara tepat untuk diterapkan dalam suatu situasi baru dengan benar (Arikunto, 1991:114). Dalam suatu abstraksi perlu berupa prinsip atau generalisasi, yakni sesuatu yang umum sifatnya diterapkan pada situasi khusus. Prinsip merupakan abstraksi suatu proses atau suatu hubungan mengenai kebenaran dasar atau hukum umum yang berlaku dibidang ilmu tertentu. Generalisasi merupakan rangkuman sejumlah informasi atau hal khusus yang dikenakan pada hal khusus baru (Sudjana, 2010:25).
- d. Aspek analisis, siswa diminta untuk menganalisa suatu hubungan atau situasi kompleks atas konsep-konsep dasar (Arikunto, 1991:114). Dengan analisis diharapkan siswa mempunyai pemahaman yang komperhensif dan dapat memilah integritas menjadi bagian-bagian

yang terpadu. Bila kecakapan analisis telah berkembang pada seseorang, maka ia dapat mengaplikasikannya pada situasi baru secara kreatif (Sudjana, 2010:27).

- e. Aspek sintesis, siswa diminta menggabungkan atau menyusun kembali hal-hal yang spesifik agar dapat mengembangkan suatu struktur baru (Arikunto, 1991:115). Dalam berpikir sintesis pemecahan atau jawaban belum dapat dipastikan. Berpikir sintesis merupakan salah satu terminal menjadikan orang kreatif dimana seseorang yang kreatif sering menemukan atau menciptakan sesuatu (Sudjana, 2010:28).
  - f. Aspek evaluasi, adalah pemberian keputusan tentang nilai sesuatu yang mungkin dilihat dari segi tujuan, gagasan, cara bekerja, pemecahan, metode, materiil, dll. Mengembangkan kemampuan evaluasi yang dilandasi pemahaman, aplikasi, analisis, dan sintesis akan mempertinggi mutu evaluasinya.
2. Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi dan internalisasi.
  3. Ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotorik yakni gerakan refleks, keterampilan gerak dasar, kemampuan perseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, gerakan ekspresif dan interpretatif.

Setelah siswa mengalami proses belajar yang di dalamnya mencakup pemahaman–pemahaman siswa tentang operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan dengan menggunakan tabel serta dapat menerapkannya dalam pemecahan masalah, siswa akan memperoleh suatu hasil belajar berupa perubahan perilaku. Salah satu perubahan perilaku tersebut yaitu keterampilan dalam dirinya untuk mengolah informasi yang telah diperoleh dalam pemecahan masalah. Hasil belajar lainnya dapat dilihat dalam aspek–aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik seperti yang telah diungkapkan di atas.

#### **E. Pembelajaran Kooperatif**

Pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada penggunaan kelompok kecil siswa untuk bekerja sama dalam memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan belajar (Sugianto, 2010:37). Menurut Muslimin dkk (2000), pembelajaran kooperatif merupakan pendekatan pembelajaran yang mengutamakan adanya kerjasama antarsiswa dalam kelompok untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Slavin (2003), perspektif motivasional memfokuskan pada penghargaan menjelaskan tentang struktur tujuan siswa agar lebih giat bekerja.

Dari perspektif motivasional menunjukkan, struktur tujuan kooperatif menciptakan sebuah situasi dimana setiap anggota kelompok dapat meraih tujuan pribadi mereka jika kelompok mereka bisa sukses. Oleh karena itu untuk mencapai tujuan personal, anggota kelompok harus membantu teman

satu tim agar kelompok mereka bisa berhasil. Dengan kata lain penghargaan kelompok yang didasarkan pada kinerja kelompok dapat menciptakan penghargaan interpersonal dimana anggota kelompok akan memberikan atau menghalangi pemicu–pemicu sosial dalam merespon usaha–usaha yang berhubungan dengan tugas kelompok (Sugianto, 2010:39).

Konsep pada pembelajaran kooperatif adalah menciptakan interaksi yang asah, asih, dan asuh (saling mencerdaskan) sehingga tercipta masyarakat yang belajar. Siswa tidak hanya belajar dari guru tetapi juga dari sesama siswa. Pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang secara sadar dan sengaja mengembangkan interaksi yang silih asuh untuk menghindari ketersinggungan dan kesalahpahaman yang menimbulkan permusuhan, sebagai latihan hidup di masyarakat (Sugianto, 2010:40).

Sementara menurut Anita dalam *Cooperative Learning* (2007), model pembelajaran kooperatif merupakan suatu model pembelajaran yang mengutamakan adanya kelompok-kelompok serta di dalamnya menekankan kerjasama. Tujuan model pembelajaran kooperatif adalah hasil belajar akademik siswa meningkat dan siswa dapat menerima berbagai keragaman dari temannya serta mengembangkan keterampilan sosial.

Menurut Widyantini (2008), ciri–ciri pembelajaran kooperatif sebagai berikut :

1. Siswa dalam kelompok secara kooperatif menyelesaikan materi belajar sesuai kompetensi dasar yang akan dicapai.
2. Kelompok dibentuk dari siswa yang memiliki kemampuan yang berbeda–beda, baik tingkat kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Jika

mungkin, anggota kelompok berasal dari suku atau agama yang berbeda serta memperhatikan kesetaraan jender.

3. Penghargaan lebih menekankan pada kelompok daripada masing – masing individu.

Tabel 2.3. Langkah–Langkah Pembelajaran Kooperatif

| Langkah   | Indikator   | Tingkah Laku Guru  |
|-----------|---|--|
| Langkah 1 | Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa                | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengomunikasikan kompetensi dasar yang akan dicapai serta memotivasi siswa.  |
| Langkah 2 | Menyajikan informasi                                    | Guru menyajikan informasi kepada siswa.  |
| Langkah 3 | Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok–kelompok belajar | guru menginformasikan pengelompokan siswa.   |
| Langkah 4 | Membimbing kelompok belajar                             | Guru memotivasi siswa serta memfasilitasi kerja siswa untuk materi–materi pembelajaran dalam kelompok–kelompok belajar |
| Langkah 5 | Evaluasi  | Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi pembelajaran yng telah dilaksanakan.                                    |
| Langkah 6 | Memberikan penghargaan                                  | Guru memberi penghargaan hasil belajar individual dan kelompok.  |

(Th. Widyantini, 2008:6)

Roger dan David Johnson (dalam Suprijono, 2009:58) mengatakan bahwa tidak semua belajar kelompok dapat dikatakan pembelajaran kooperatif. Untuk mencapai hasil yang maksimal, lima unsur dalam model pembelajaran kooperatif harus diterapkan. Lima unsur tersebut adalah:

1. *Positive Interdependence* (Saling Ketergantungan Positif)

Unsur ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran kooperatif ada dua pertanggungjawaban kelompok. Pertama, mempelajari bahan yang ditugaskan kepada kelompok. Kedua, menjamin semua anggota kelompok secara individu mempelajari bahan yang ditugaskan tersebut.

## 2. *Personal Responsibility* (Tanggungjawab Perseorangan)

Pertanggungjawaban ini muncul jika dilakukan pengukuran terhadap keberhasilan kelompok. Tujuan pembelajaran kooperatif adalah membentuk semua anggota kelompok menjadi pribadi yang kuat. Tanggung jawab perseorangan adalah kunci untuk menjamin semua anggota yang diperkuat oleh kegiatan belajar bersama. Artinya, setelah mengikuti kelompok belajar, anggota kelompok harus dapat menyelesaikan tugas yang sama.

## 3. *Face To Face Promotive Interaction* (Interaksi Promotif)

Interaksi ini sangat penting karena dapat menghasilkan ketergantungan positif.

Ciri-ciri interaksi promotif adalah:

- a. Saling membantu secara efektif dan efisien.
- b. Saling memberi informasi dan sarana yang diperlukan.
- c. Memproses informasi bersama secara lebih efektif dan efisien.
- d. Saling mengingatkan.
- e. Saling membantu dalam merumuskan dan mengembangkan argumentasi serta meningkatkan kemampuan wawasan terhadap masalah yang dihadapi.
- f. Saling percaya.
- g. Saling memotivasi untuk memperoleh keberhasilan bersama.

#### 4. *Interpersonal Skill* (Ketrampilan Antaranggota)

Untuk mengkoordinasikan kegiatan peserta didik dalam pencapaian tujuan, peserta didik harus:

- a. Saling mengenal dan mempercayai.
- b. Mampu berkomunikasi secara akurat dan tidak ambisius.
- c. Saling menerima dan mendukung.
- d. Mampu menyelesaikan konflik secara konstruktif.

#### 5. *Group Processing* (Pemrosesan Kelompok)

Pemrosesan mengandung arti menilai. Melalui pemrosesan kelompok dapat diidentifikasi dari urutan atau tahapan kegiatan kelompok dan kegiatan dari anggota kelompok. Siapa di antara anggota kelompok yang sangat membantu dan siapa yang tidak membantu. Tujuan pemrosesan kelompok adalah meningkatkan efektivitas anggota dalam memberikan kontribusi terhadap kegiatan kolaboratif untuk mencapai tujuan kelompok. Ada dua tingkat pemrosesan yaitu kelas kecil dan kelas secara keseluruhan.

Menurut Muslimin dkk (2000), hasil penelitian yang menunjukkan manfaat pembelajaran kooperatif bagi siswa dengan hasil belajar yang rendah antara lain:

- a. Meningkatkan pencurahan waktu pada tugas;
- b. Rasa harga diri menjadi lebih tinggi;
- c. Memperbaiki kehadiran;
- d. Penerimaan terhadap perbedaan individu menjadi lebih besar;

- e. Perilaku mengganggu menjadi lebih kecil;
- f. Konflik antar pribadi berkurang;
- g. Sikap apatis berkurang;
- h. Motivasi lebih besar atau meningkat;
- i. Hasil belajar lebih tinggi;
- j. Meningkatkan kebaikan budi, kepekaan, dan toleransi.

Dalam mencapai tujuan dari pembelajaran yang berupa pemahaman dan hasil belajar, maka penelitian ini menggunakan metode pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif berfokus pada penggunaan kelompok – kelompok kecil siswa untuk bekerja sama mencapai tujuan belajar. Situasi yang dibangun adalah tujuan pribadi tercapai apabila kelompok dapat sukses. Sehingga untuk mencapai tujuan pribadi tersebut, anggota kelompok harus membantu teman satu tim agar bisa berhasil. Dalam bekerja sama di kelompok–kelompok kecil, siswa diharapkan dapat menciptakan interaksi yang asah, asih, asuh (saling mencerdaskan). Karena dalam kelompok–kelompok kecil tersebut siswa tidak hanya belajar dari guru tetapi juga dari sesama siswa yang dapat mengasah ketrampilan sosial siswa.

#### **F. *Student Teams Achievement Divisions (STAD)***

Pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dikembangkan oleh Slavin dkk, merupakan pembelajaran kooperatif yang sederhana. Selain itu, dapat digunakan untuk memberikan pemahaman konsep materi yang sulit kepada

siswa dimana materi tersebut telah dipersiapkan oleh guru melalui lembar kerja atau perangkat lain.

Langkah–langkah penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD:

1. Guru menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa sesuai kompetensi dasar yang akan dicapai. Guru dapat menggunakan berbagai pilihan dalam menyampaikan materi pembelajaran ini kepada siswa. Misal, antara lain dengan metode penemuan terbimbing atau metode ceramah. Langkah ini tidak harus dilakukan dalam satu kali pertemuan, tetapi dapat lebih dari satu.
2. Guru memberikan tes/kuis kepada setiap siswa secara individu sehingga akan diperoleh nilai awal kemampuan siswa.
3. Guru membentuk beberapa kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4 – 5 anggota, dimana anggota kelompok mempunyai kemampuan akademik yang berbeda-beda (tinggi, sedang, dan rendah). Jika mungkin, anggota kelompok berasal dari budaya atau suku yang berbeda serta memperhatikan kesetaraan jender.
4. Guru memberikan tugas kepada kelompok berkaitan dengan materi yang telah diberikan, mendiskusikannya secara bersama-sama, saling membantu antaranggota lain, serta membahas jawaban tugas yang diberikan guru. Tujuan utamanya adalah memastikan bahwa setiap kelompok dapat menguasai konsep dan materi. Bahan tugas untuk kelompok dipersiapkan oleh guru agar kompetensi dasar yang diharapkan dapat dicapai.
5. Guru memberikan tes/kuis kepada setiap siswa secara individu.

6. Guru memfasilitasi siswa dalam membuat rangkuman, mengarahkan, dan memberikan penegasan pada materi pembelajaran yang telah dipelajari.
7. Guru memberi penghargaan kepada kelompok berdasarkan perolehan nilai peningkatan hasil belajar individual dari nilai awal ke nilai kuis berikutnya.

Menurut Slavin (dalam <http://yankcute.blogspot.com>, diakses tanggal 4 Mei 2011) pembelajaran kooperatif tipe STAD ini terdapat beberapa keunggulan dan kekurangan. Keunggulan yang dimiliki antara lain:

1. Siswa bekerja sama dalam mencapai tujuan dengan menjunjung tinggi norma-norma kelompok.
2. Siswa aktif membantu dan memotivasi semangat untuk berhasil bersama.
3. Aktif berperan sebagai tutor sebaya untuk lebih meningkatkan keberhasilan kelompok.
4. Interaksi antar siswa seiring dengan peningkatan kemampuan mereka yang berpendapat.

Menurut Dess dalam situs yang sama, kekurangan pembelajaran kooperatif tipe STAD antara lain:

1. Membutuhkan waktu yang lebih lama untuk siswa sehingga sulit mencapai target kurikulum.
2. Membutuhkan waktu yang lebih lama untuk guru sehingga pada umumnya guru tidak mau menggunakan pembelajaran kooperatif.
3. Membutuhkan kemampuan khusus guru sehingga tidak semua guru dapat melakukan pembelajaran kooperatif.
4. Menuntut sifat tertentu dari siswa, misalnya sifat bekerja sama.

**Penghargaan Kelompok**

Menurut Slavin (dalam Widyantini, 2008:22), guru memberikan penghargaan pada kelompok berdasarkan perolehan nilai peningkatan hasil belajar dari nilai dasar (awal) ke nilai kuis/tes setelah siswa bekerja dalam kelompok. Cara-cara penentuan nilai penghargaan kepada kelompok dijelaskan sebagai berikut.

Langkah-langkah memberi penghargaan kelompok:

1. Menentukan nilai dasar (awal) masing-masing siswa. Nilai dasar (awal) dapat berupa nilai tes/kuis awal atau menggunakan nilai ulangan sebelumnya;
2. Menentukan nilai tes/kuis yang telah dilaksanakan setelah siswa bekerja dalam kelompok, misal nilai kuis I, nilai kuis II, atau rata-rata nilai kuis I dan kuis II kepada setiap siswa, yang kita sebut dengan nilai kuis terkini;
3. Menentukan nilai peningkatan hasil belajar yang besarnya ditentukan berdasarkan selisih nilai kuis terkini dan nilai dasar (awal) masing-masing siswa dengan menggunakan kriteria berikut ini:

Tabel 2.4. Kriteria Nilai Penghargaan

| Kriteria Nilai  | Peningkatan |
|---|-------------|
| Nilai kuis/tes terkini turun lebih dari 10 poin di bawah nilai awal               | 5           |
| Nilai kuis/tes terkini turun 1 sampai dengan 10 poin di bawah nilai awal          | 10          |
| Nilai kuis/tes terkini sama dengan nilai awal sampai dengan 10 di atas nilai awal | 20          |
| Nilai kuis/tes terkini lebih dari 10 di atas nilai awal                           | 30          |

Penghargaan kelompok diberikan berdasarkan rata-rata nilai peningkatan yang diperoleh masing-masing kelompok dengan memberikan predikat cukup, baik,

sangat baik, dan sempurna. Kriteria untuk status kelompok (Muslimin dkk, 2000):

1. Cukup, bila rata-rata nilai peningkatan kelompok kurang dari 15 (rata-rata nilai peningkatan kelompok  $< 15$ ).
2. Baik, bila rata-rata nilai peningkatan kelompok antara 15 dan 20 ( $15 \leq$  rata-rata nilai peningkatan kelompok  $< 20$ ).
3. Sangat baik, bila rata-rata nilai peningkatan kelompok antara 20 dan 25 ( $20 \leq$  rata-rata nilai peningkatan kelompok  $< 25$ ).
4. Sempurna, bila rata-rata nilai peningkatan kelompok lebih atau sama dengan 25 (rata-rata nilai peningkatan kelompok  $\geq 25$ ).

#### **G. Kerangka Berpikir**

Pada materi pembelajaran tentang logaritma, siswa belum pernah mempelajari materi ini. Sehingga pada saat pembelajaran siswa terkadang merasa kesulitan untuk dapat memahami materi pembelajaran tersebut apalagi jika siswa hanya belajar sendiri. Dalam proses pembelajaran, interaksi yang terjadi tidak hanya siswa dengan guru, tetapi juga interaksi siswa dengan siswa dan siswa dengan sumber belajar. Pengetahuan yang dibagikan guru kepada siswanya terkadang tidaklah mudah diterima. Salah satu faktornya adalah perbedaan cara mengkonstruksi pengetahuan antara guru dengan siswa. Akan lebih mudah bagi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya apabila siswa bekerja bersama teman lain yang sebaya dan memiliki tingkat konstruksi pengetahuan yang rata-rata sama.

Dalam pembelajaran logaritma akan digunakan metode pembelajaran kooperatif tipe STAD. Dalam pembelajaran ini, siswa diberi kesempatan untuk bekerja dalam kelompok dan menyelesaikan atau memecahkan suatu masalah secara bersama. Dengan bekerja secara bersama-sama dalam kelompok, siswa dituntut dapat memahami atau mengerti apa yang diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dalam kelompok, dan dapat memanfaatkan isinya agar pada diri siswa pribadi dapat terkonstruksi pemahaman akan materi yang diajarkan. Apabila dalam kegiatan kelompok tersebut siswa sudah mengalami pemahaman yaitu keterampilan dalam dirinya untuk mengolah informasi yang telah diperoleh dalam pemecahan masalah, pada akhirnya diharapkan siswa dapat memperoleh hasil belajar yang memuaskan. Hasil belajar tersebut dapat berupa aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dan kuantitatif, dimana peneliti mencoba menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Divissions*) pada materi operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan untuk mengetahui pemahaman dan hasil belajar siswa di kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun pelajaran 2011/2012.

Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dll., secara holistik, dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah (Moleong, 2009:6). Pada penelitian kualitatif, metode yang digunakan adalah pengamatan, wawancara dan penelaahan dokumen. Data yang dikumpulkan berupa kata-kata, gambar dan bukan angka-angka. Dengan demikian, laporan penelitian akan berisi kutipan-kutipan data untuk memberi gambaran penyajian laporan tersebut. Selain itu, penelitian kualitatif lebih banyak mementingkan segi proses daripada hasil (Moleong, 2009:9 - 11).

Penelitian kuantitatif menekankan pada analisis karakteristik internal tes melalui data yang diperoleh secara empiris. Karakteristik internal secara internal kuantitatif dimaksudkan meliputi parameter soal tingkat kesukaran,

daya pembeda dan reliabilitas (Suraprana, 2006:10). Pengamatan kuantitatif melibatkan pengukuran tingkat suatu ciri tertentu. Penelitian kuantitatif mencakup setiap penelitian yang didasarkan pada perhitungan presentase, rata-rata dan perhitungan statistik lainnya (<http://www.scribd.com>).

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta Jl. Panembahan Senopati No. 18 Yogyakarta.

### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – Oktober 2011, pada semester ganjil tahun pelajaran 2011/2012.

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

### **1. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian adalah siswa kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta. SMA Pangudi Luhur dipilih karena peneliti sebelumnya telah melaksanakan praktek lapangan di sekolah tersebut sehingga akan memudahkan peneliti karena sudah mengetahui situasi di lapangan. Selain itu, peneliti menggunakan metode kooperatif untuk mengulang materi pada saat PPL karena hasil belajar siswa pada saat itu masih belum memenuhi KKM.

## 2. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah penerapan metode pembelajaran kooperatif tipe STAD untuk mengetahui tingkat pemahaman dan hasil belajar siswa.

### D. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat variabel penelitian meliputi variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas: penggunaan metode STAD dalam pembelajaran matematika pada materi operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan.
2. Variabel terikat: tingkat pemahaman dan hasil belajar siswa.

### E. Bentuk Data

Ada dua macam data yang akan diambil dalam penelitian ini:

1. Data pemahaman siswa diambil dari dua bentuk data, yaitu:
  - a. Jawaban hasil belajar siswa pada tes akhir yang dilihat dari keruntutan penyelesaian soal-soal tentang operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan.
  - b. Hasil wawancara dengan siswa yang berupa deskripsi dari siswa tentang hasil pekerjaannya.
2. Data hasil belajar diambil dari jawaban siswa dalam mengerjakan soal-soal tentang operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan yang ditentukan pada saat tes akhir.

## F. Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

### 1. Metode Pengumpulan Data.

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data dilakukan melalui beberapa cara:

#### a. Data untuk pemahaman siswa diperoleh melalui:

##### i. Pemberian tes kepada siswa yang mengukur pemahaman siswa.

Pada tes yang diberikan kepada siswa ini peneliti mendapatkan data pemahaman siswa dari proses pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal-soal tentang operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan.

##### ii. Wawancara

Wawancara dilakukan setelah peneliti mendapatkan hasil skor tes siswa. Kemudian peneliti mengambil beberapa sampel dari siswa yang mendapatkan skor sangat rendah, rendah, cukup, tinggi dan sangat tinggi. Dari siswa tersebut akan diminta keterangan tentang hasil pekerjaannya dan perbaikan pekerjaannya. Hal ini dimaksudkan agar peneliti mengetahui bagaimana pemahaman siswa dari pihak siswa sehingga siswa mengerjakan soal dengan tidak tepat dan memperkuat pemahaman siswa dalam tes.

#### b. Data untuk hasil belajar diperoleh melalui hasil tes siswa pada topik operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu

bilangan. Tes yang dimaksudkan adalah tes akhir (*post test*) yang dilakukan setelah siswa menerima pembelajaran dengan metode STAD sehingga pada hasil jawaban siswa dapat dilihat hasil belajarnya.

## 2. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini ada dua macam instrumen yang digunakan yaitu instrumen pembelajaran dan instrumen penelitian untuk mengumpulkan data. Instrumen pembelajaran meliputi rancangan pembelajaran, lembar kerja siswa dalam kelompok. Instrumen penelitian meliputi lembar soal-soal tes akhir (*post test*), lembar pertanyaan wawancara tentang pemahaman siswa.

### a. Instrumen Pembelajaran

#### i. Rancangan Pembelajaran

Rancangan pembelajaran berisi bagaimana pelaksanaan pembelajaran kooperatif tipe STAD (beserta langkah-langkahnya) untuk materi operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan dengan menggunakan tabel logaritma. Pembelajaran dirancang untuk beberapa kali pertemuan yang di dalamnya terdapat pembelajaran dalam bentuk kooperatif STAD.

#### ii. Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa ini diberikan kepada siswa saat siswa bekerja dalam kelompok. Siswa mengerjakan soal-soal tentang operasi

aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan. Dalam pelaksanaan pengerjaannya, siswa dapat bekerja bersama dengan teman-teman sebayanya untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan, sehingga siswa dapat saling belajar dari teman sebaya dan belajar berkomunikasi sosial.

Tabel 3.1. Rambu-Rambu Lembar Kerja Siswa

| Kompetensi Dasar                                | Indikator  | Tipe Soal      |                         |                | Banyak Soal |
|---|--|----------------|-------------------------|----------------|-------------|
|   |  | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub>          | C <sub>3</sub> |             |
| Menggunakan aturan pangkat, akar, dan logaritma | Mengubah bentuk pangkat ke bentuk logaritma dan sebaliknya |                | No : 1, 2               |                | 2           |
|   | Melakukan operasi aljabar dalam bentuk logaritma           |                | No. : 3,4,5,6,7,8, 9,10 |                | 8           |
|   | Menentukan logaritma suatu bilangan                        |                | No : 11,12,13, 14       |                | 4           |
| TOTAL SOAL:                                     |  |                | 14                      |                | 14          |

Keterangan:

C<sub>1</sub>: hasil belajar kategori pengetahuan

C<sub>2</sub>: hasil belajar kategori pemahaman

C<sub>3</sub>: hasil belajar kategori aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi

b. Instrumen Penelitian

i. Lembar Tes

Menurut Arikunto (dalam Marganingsih, 2011:51) tes adalah serentetan pertanyaan/latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan/bakat yang dimiliki individu/kelompok. Sehingga peneliti akan mengadakan tes akhir bagi siswa agar siswa dapat mengetahui hasil belajar siswa pada materi operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan.

Tabel 3.2. Rambu–Rambu Soal–Soal Tes Akhir

| Kompetensi Dasar                                | Indikator  | Tipe Soal      |                |                | Banyak Soal |
|---|--|----------------|----------------|----------------|-------------|
|   |  | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | C <sub>3</sub> |             |
| Menggunakan aturan pangkat, akar, dan logaritma | Mengubah bentuk pangkat ke bentuk logaritma dan sebaliknya |                | No : 1         |                | 1           |
|   | Melakukan operasi aljabar dalam bentuk logaritma           |                | No.: 2,3,4,5   | No. : 8        | 5           |
|   | Menentukan logaritma suatu bilangan                        |                | No. : 6,7      |                | 2           |
| TOTAL SOAL:                                     |  |                | 7              | 1              | 8           |

Keterangan:

C<sub>1</sub>: hasil belajar kategori pengetahuan

C<sub>2</sub>: hasil belajar kategori pemahaman

C<sub>3</sub>: hasil belajar kategori aplikasi, analisis, sintetis dan evaluasi

ii. Lembar Wawancara Siswa

Lembar wawancara siswa ini berisi serentetan pertanyaan yang ditujukan kepada siswa setelah peneliti mengetahui skor pemahaman siswa. Dari skor yang diberikan akan diketahui sejauh mana pemahaman siswa. Untuk memperkuat hasil tersebut dilakukan wawancara dengan siswa yang mendapat skor sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Materi dari wawancara adalah tentang hasil pekerjaan siswa. Siswa memaparkan jawaban yang telah ia tulis pada lembar jawab.

Contoh lembar wawancara:

Nama siswa : .....

Kelas / no : .....

Tabel 3.3. Pertanyaan Wawancara

| No. | Pertanyaan peneliti  | Jawaban siswa | Komentar dan kesimpulan hasil wawancara |
|-----|--|---------------|---|
| 1.  | Apa saja partisipasimu saat bekerja dalam kelompok, apakah kamu aktif terlibat?  |               |   |
| 2.  | Pada saat bekerja dalam kelompok, soal nomor berapa saja yang dapat ikut kamu kerjakan, dan mana yang kamu rasa sulit? |               |   |
| 3.  | Bagaimana kamu mendapatkan hasil pada nomor ..... ?  |               |   |
| 4.  | Mengapa kamu menggunakan sifat logaritma tersebut?   |               |   |
| 5.  | Bagaimana kamu menentukan nilai logaritma ini?   |               |   |
| 6.  | Bagian mana yang masih belum kamu pahami ?   |               |   |

**G. Keabsahan Data**

1. Pemahaman Siswa

a. Konsultasi Dengan Pakar

Sebelum melakukan tes uji coba lapangan kepada siswa, peneliti akan mengkonsultasikan instrumen yang digunakan kepada dosen pembimbing dan guru mata pelajaran di sekolah yang bersangkutan. Hal ini dilakukan agar isi dari instrumen yang digunakan dapat diterima dan diujicobakan dengan sesuai.

b. Trianggulasi Data

Data pemahaman siswa diperoleh dari data hasil pekerjaan siswa dan wawancara. Maka dengan demikian akan dilakukan trianggulasi data dari hasil belajar dan wawancara siswa tersebut.

Triangulasi dilakukan dengan menggunakan hasil tes dan hasil wawancara yang telah dikonfersikan ke dalam nilai. Sebelum wawancara, hasil tes siswa dikategorikan dalam sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi berdasarkan kriteria pada tabel 3.6. Setelah wawancara dengan siswa, hasil wawancara juga dikonfersikan ke dalam nilai kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel 3.6. Untuk mendapatkan kesimpulan dari triangulasi tersebut, dilakukan rata-rata antara nilai hasil tes dengan hasil wawancara siswa, kemudian hasil yang diperoleh juga diklasifikasikan sesuai kriteria tabel 3.6. juga.

2. Hasil Belajar Siswa

a. Validitas Empiris

Dalam memberikan tes kepada siswa yang menjadi subjek penelitian, peneliti melakukan pengujian instrumen yang digunakan kepada siswa dari kelas yang berlainan untuk menguji apakah instrumen yang digunakan itu valid. Peneliti melakukan uji coba lapangan di kelas X.1 yang sudah mendapatkan materi uji coba terlebih dahulu, kemudian diolah dengan menggunakan analisis butir soal. Validitas butir soal ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat validitas masing – masing butir soal.

Rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar :

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

Keterangan:

$r_{XY}$  : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y.

X : skor dari item yang akan dicari validitasnya

Y : skor total

N : banyaknya subjek uji coba

(Arikunto, 1991:69 )

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4. Interpretasi Koefisien Korelasi

| Koefisien korelasi      | Interpretasi  |
|-------------------------|---------------|
| $0,800 < r_{xy} < 1,00$ | Sangat tinggi |
| $0,600 < r_{xy} < 0,80$ | Tinggi        |
| $0,400 < r_{xy} < 0,60$ | Cukup         |
| $0,200 < r_{xy} < 0,40$ | Rendah        |
| $0,000 < r_{xy} < 0,20$ | Sangat rendah |

(Arikunto, 1991:71 )

b. Reliabilitas

Reliabilitas adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan pada subjek yang sama. Dan reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Arikunto (1991:81) mengatakan bahwa suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap. Penghitungan reliabilitas untuk soal bentuk uraian adalah dengan rumus Alpha berikut (Arikunto, 1991 : 104 - 105 ) :

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

Keterangan:

$r_{11}$  : reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$  : jumlah varians skor masing – masing item

$\sigma_t^2$  : varians total

N : banyaknya subjek uji coba

n : banyak item soal

### H. Metode Analisis Data

Data–data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metode sebagai berikut:

#### 1. Analisis Data Pemahaman Siswa

##### a. Data Dari Hasil Belajar Siswa Untuk Mengetahui Pemahaman

Peneliti memberikan skor pada tiap butir–butir soal dalam tes yang diberikan. Skor tersebut didasarkan pada beberapa hal seperti yang dipaparkan pada tabel berikut:

Tabel 3.5. Pedoman Pemberian Skor

| No. Soal | Rubik  | Skor       |            |
|----------|--|------------|------------|
|          |  | Tiap Aspek | Tiap Nomor |
| 1        | a. Siswa tidak menuliskan jawaban apapun   | 0          | 1          |
|          | b. Siswa dapat menyelesaikan soal, yaitu mengubah bentuk pangkat menjadi bentuk logaritma dan sebaliknya | 1          |            |
| 2        | a. Siswa tidak menuliskan jawaban apapun   | 0          | 5          |
|          | b. Siswa merasionalkan penyebut bentuk $\log \frac{25}{2\sqrt{5}}$                                       | 1          |            |
|          | c. Siswa menggunakan sifat -sifat logaritma dalam penyelesaian masalah secara tepat                      | 4          |            |
| 3        | a. Siswa tidak menuliskan jawaban apapun   | 0          | 5          |
|          | b. Siswa menggunakan sifat-sifat logaritma dalam penyelesaian masalah secara tepat                       | 5          |            |

| No. Soal   | Rubrik   | Skor       |            |
|------------|--|------------|------------|
|            |  | Tiap Aspek | Tiap Nomor |
| 4          | a. Siswa tidak menuliskan jawaban apapun   | 0          | 5          |
|            | b. Siswa mengubah bentuk ${}^2\log 3 = x$ menjadi ${}^3\log 2 = \frac{1}{x}$ , atau ${}^3\log 5 = y$ menjadi ${}^2\log 5 = xy$ . | 2          |            |
|            | c. Siswa menggunakan sifat-sifat logaritma dalam penyelesaian masalah secara tepat   | 3          |            |
| 5          | a. Siswa tidak menuliskan jawaban apapun   | 0          | 5          |
|            | b. Siswa menggunakan sifat - sifat logaritma dalam penyelesaian masalah secara tepat   | 5          |            |
| 6          | a. Siswa tidak menuliskan jawaban apapun   | 0          | 5          |
|            | b. Siswa dapat menentukan logaritma suatu bilangan dengan menerapkan nilai logaritma bilangan yang diketahui                     | 3          |            |
|            | c. Siswa menggunakan sifat-sifat logaritma dalam penyelesaian masalah secara tepat   | 2          |            |
| 7          | a. Siswa tidak menuliskan jawaban apapun.  | 0          | 5          |
|            | b. Siswa dapat menentukan logaritma suatu bilangan dengan menerapkan nilai logaritma bilangan yang diketahui                     | 3          |            |
|            | c. Siswa menggunakan sifat-sifat logaritma dalam penyelesaian masalah secara tepat   | 2          |            |
| 8          | a. Siswa tidak menuliskan jawaban apapun   | 0          | 10         |
|            | b. Siswa menterjemahkan soal ke dalam bentuk pangkat dengan benar  | 2          |            |
|            | c. Siswa mengubah bentuk pangkat yang diketahui menjadi bentuk logaritma dengan benar  | 2          |            |
|            | d. Siswa menggunakan sifat-sifat logaritma dalam penyelesaian masalah secara tepat   | 6          |            |
|            | e. Siswa menyelesaikan masalah secara langsung dalam bentuk pangkat.   | 3          |            |
| SKOR TOTAL |  |            | 42         |

Presentase skor diperoleh dengan cara :

$$\frac{\text{jumlah skor akhir}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Berdasarkan presentase skor jawaban tes siswa tersebut diklasifikasikan tingkat pemahaman siswa berdasarkan tabel berikut:

Tabel 3.6. Kriteria Pemahaman siswa Berdasarkan Skor

| Presentase Skor (%) | Tingkat Pemahaman |
|---------------------|-------------------|
| $\leq 20$           | Sangat Rendah     |
| 21 - 40             | Rendah            |
| 41 - 60             | Cukup             |
| 61 - 80             | Tinggi            |
| 81 - 100            | Sangat Tinggi     |

( Kartika, 2001 : 55 )

Setelah diperoleh tingkat pemahaman masing-masing siswa, dapat dihitung presentase tingkat pemahaman siswa secara keseluruhan dengan menghitung jumlah siswa berdasarkan tingkat pemahamannya dengan cara :

$$\frac{\text{jumlah siswa berdasarkan tingkat pemahamannya}}{\text{jumlah siswa seluruhnya}} \times 100\%$$

Setelah diperoleh presentase tersebut, kemudian ditentukan tingkat pemahaman secara keseluruhan berdasarkan tabel berikut :

Tabel 3.7. Kriteria Tingkat Pemahaman Siswa Secara Keseluruhan

| Presentase Pemahaman Siswa |       |        |          |             | Kriteria      |
|----------------------------|-------|--------|----------|-------------|---------------|
| ST                         | ST+T  | ST+T+C | ST+T+C+R | ST+T+C+R+SR |               |
| ≥ 75%                      |       |        |          |             | Sangat Tinggi |
| <75 %                      | ≥ 75% |        |          |             | Tinggi        |
|                            | <75 % | ≥ 65%  |          |             | Cukup         |
|                            |       | <65 %  | ≥ 65%    |             | Rendah        |
|                            |       |        | <65 %    |             | Sangat Rendah |

( Kartika, 2001 : 55 )

Keterangan:

- ST : sangat tinggi
- T : tinggi
- C : cukup
- R : rendah
- SR : sangat rendah

b. Data Dari Hasil Wawancara

Peneliti mengambil sampel siswa dengan hasil belajar sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah dan sangat rendah. Dalam wawancara ini data akan dianalisis secara deskriptif. Dan membandingkan hasil wawancara dengan hasil pekerjaan siswa sebelumnya. Apakah siswa yang mendapatkan hasil rendah memang tidak memahami materi, atau ada faktor lain yang menyebabkannya mendapat hasil yang sangat

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

rendah. Begitu pula hal ini dilakukan kepada siswa dengan hasil rendah, cukup, tinggi dan sangat tinggi.

### 2. Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa diperoleh dari data tes uraian yang dikerjakan oleh siswa. Kriteria pemberian skor seperti pada tabel 3.6. skor tersebut kemudian akan dikonversikan menjadi nilai yaitu dengan cara:

$$\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum yang diharapkan}} \times 100\%$$

Selanjutnya, dilakukan klasifikasi nilai berdasarkan KKM yang ditentukan sekolah, untuk mengetahui tingkat hasil belajar yang diperoleh siswa. Kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran matematika yang ditetapkan untuk kelas X di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta pada tahun pelajaran 2011/2012 adalah 72. Sehingga, tingkat hasil belajar ditentukan berdasarkan banyaknya siswa yang memiliki nilai tes akhir mencapai KKM (tuntas).

## BAB IV

### PELAKSANAAN PENELITIAN, TABULASI DATA, ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

#### A. Pelaksanaan Penelitian

##### 1. Persiapan Penelitian

Sebagai bentuk persiapan pelaksanaan penelitian, peneliti melakukan beberapa persiapan sebagai berikut :

- a. Melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran matematika kelas X SMA Pangudi Luhur Yogyakarta berkaitan dengan pelaksanaan penelitian untuk mengetahui hal-hal yang perlu dipersiapkan peneliti.
- b. Menemui kepala sekolah untuk meminta ijin melaksanakan penelitian.
- c. Meminta surat pengantar pelaksanaan penelitian dan menyerahkan kepada kepala sekolah.
- d. Melakukan konsultasi dengan guru pembimbing mengenai instrumen yang telah dipersiapkan oleh peneliti serta jadwal pelajaran dan waktu pelaksanaan penelitian.
- e. Melakukan observasi kelas penelitian dan kelas validasi.
- f. Melakukan uji coba instrumen tes akhir siswa di kelas X.1 tahun ajaran 2011/2012.
- g. Mengolah hasil uji coba dan mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing.

- h. Mempersiapkan pelaksanaan penelitian, yaitu memastikan jadwal pembelajaran di kelas X.4 tahun ajaran 2011/2012, mempersiapkan materi, dan latihan soal.
- i. Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan yang telah direncanakan dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD.
- j. Melaksanakan tes akhir untuk mengetahui hasil belajar siswa.
- k. Mengolah hasil tes akhir.
- l. Melakukan wawancara dengan siswa.

## 2. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun pelajaran 2011/2012 yaitu pada akhir bulan Juli hingga bulan September. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran dilaksanakan selama 5 kali pertemuan, dan setelah tes akhir dilakukan wawancara dengan siswa. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran ini sesuai dengan jadwal pelajaran matematika untuk kelas X.4 yaitu pada hari senin dan kamis dengan alokasi waktu tiap kali pertemuan adalah 2 jam pelajaran (2 x 45 menit). Rincian kegiatan pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1. Tahapan Kegiatan Penelitian

| TAHAP | KEGIATAN   | WAKTU   |
|-------|--|---|
| 1     | Menemui kepala sekolah dan guru untuk meminta ijin melaksanakan penelitian | Akhir bulan Juni 2011 - awal bulan Juli 2011    |
| 2     | Melakukan observasi di kelas X   | Akhir bulan Juli 2011 - awal bulan Agustus 2011 |
| 3     | Melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas X.4 (pertemuan 1)              | 22 Agustus 2011                                 |
| 4     | Melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas X.4 (pertemuan 2)              | 25 Agustus 2011                                 |

| TAHAP | KEGIATAN  | WAKTU  |
|-------|---|--|
| 5     | Melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas X.4 (pertemuan 3) | 5 September 2011   |
| 6     | Melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas X.4 (pertemuan 4) | 8 September 2011   |
| 7     | Melaksanakan uji coba instrumen tes akhir di kelas X.1        | 15 September 2011  |
| 8     | Melaksanakan tes akhir di kelas X.4 (pertemuan 5)             | 22 September 2011  |
| 9     | Melaksanakan wawancara dengan siswa                           | 13 Oktober 2011, 17 Oktober 2011, 5 November 2011, 7 November 2011 |

a. Pelaksanaan Uji Coba Instrumen Tes Akhir

Uji coba instrumen tes akhir dilaksanakan di kelas X.1 T.A. 2011/2012 pada tanggal 15 September 2011. Uji coba instrumen tes akhir ini tidak dilaksanakan pada awal kegiatan sebelum pembelajaran di X.4 berlangsung karena materi yang diajarkan berlangsung pada saat yang hampir bersamaan. Tetapi walaupun demikian, tes akhir antara kedua kelas tersebut berselisih waktu satu minggu. Kelas X.1 dipilih sebagai kelas validasi karena di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta ini, penempatan siswa di tiap kelas dilakukan secara acak. Tidak ada prioritas kelas unggulan yang ditentukan karena nilai akademik siswa, sehingga karakter siswa yang ada di tiap kelas sangat bervariasi. Tes akhir terdiri dari 9 soal uraian dengan materi Operasi Aljabar Bentuk Logaritma Dan Menentukan Logaritma Suatu Bilangan. Yang harus dikerjakan siswa dalam waktu 70 menit. Jumlah siswa yang mengikuti uji coba tes akhir ada 30 siswa.

b. Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran.

Kegiatan pembelajaran di kelas X.4 pada materi Operasi Aljabar Bentuk Logaritma Dan Menentukan Logaritma Suatu Bilangan dilaksanakan dalam 5 kali pertemuan. Pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga digunakan guru untuk memberikan penjelasan materi dan pada pertemuan keempat digunakan untuk kegiatan berkelompok dengan alokasi waktu untuk tiap pertemuan adalah 2 jam pelajaran (2x 45 menit). Sedangkan pertemuan yang terakhir digunakan untuk melaksanakan tes akhir. Pada pertemuan keempat, peneliti dibantu oleh 1 orang rekan untuk mendokumentasikan kegiatan pembelajaran.

i. Pertemuan Pertama

Pertemuan pertama dilaksanakan hari Senin, 22 Agustus 2011 pada jam ke-1 dan ke-2. Siswa kelas X.4 sebanyak 29 orang, tetapi pada pertemuan pertama hanya diikuti oleh 28 orang karena 1 siswa tidak hadir. Pada pertemuan pertama, peneliti berencana menggunakan media *power-point* dengan alat yang sudah tersedia di kelas. Tetapi rencana tersebut tidak terlaksana dikarenakan komputer di kelas tidak tersedia *cd-room* untuk membaca materi peneliti yang ada dalam CD, sehingga peneliti melaksanakan kegiatan pembelajaran secara manual dan waktu yang dibutuhkan untuk penjelasan materi lebih

lama. Materi yang disampaikan pada pertemuan ini adalah operasi aljabar bentuk logaritma.

Siswa kelas X.4 tergolong siswa yang aktif, sesekali beberapa siswa bertanya kepada peneliti karena merasa belum memahami materi yang disampaikan. Situasi di dalam kelas pun cenderung kondusif karena sebagian besar siswa menyimak penjelasan peneliti. Pertanyaan yang sering diajukan siswa adalah penggunaan sifat-sifat logaritma dalam penyelesaian soal. Setelah siswa paham, siswa maju ke depan kelas untuk mengerjakan soal yang diberikan peneliti.

ii. Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua dilaksanakan hari Kamis, 25 Agustus 2011 pada jam ke-5 dan ke-6 dan diikuti oleh 29 siswa. Pada pertemuan kedua, peneliti menggunakan media power point dalam menjelaskan materi. Sebelum masuk materi, peneliti mengingatkan siswa tentang materi pada pertemuan sebelumnya. Siswa ternyata masih menemukan beberapa kesulitan dalam operasi aljabar bentuk logaritma. Sehingga peneliti kembali mengulas materi operasi aljabar bentuk logaritma pada satu jam pertama. Kemudian pada satu jam selanjutnya peneliti membahas menentukan logaritma suatu bilangan.

Pada pertemuan kedua, siswa masih merasa belum terlalu memahami operasi aljabar bentuk logaritma. Siswa tidak merasa malu untuk bertanya kepada peneliti sehingga terjadi diskusi di kelas. Siswapun tidak banyak ramai di kelas saat peneliti menjelaskan materi. Pada saat mengerjakan soal, siswa aktif maju ke depan kelas untuk mengerjakan soal yang diberikan materi operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan.

iii. Pertemuan Ketiga

Pertemuan ketiga dilaksanakan hari Senin, 5 september 2011 pada jam ke-1 dan ke-2 dan diikuti oleh 26 siswa karena 3 siswa tidak hadir. Pertemuan ketiga dilaksanakan setelah libur lebaran, sehingga banyak siswa yang tidak mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran. Pada awal kegiatan di kelas, peneliti memberikan dua buah soal untuk dikerjakan siswa. Setelah itu, peneliti membahas soal yang sudah diberikan dengan diskusi kelas. Selain itu, peneliti memberikan soal-soal latihan kepada siswa tentang menentukan logaritma suatu bilangan dengan menggunakan tabel dan operasi aljabar bentuk logaritma yang lain.

Peneliti melakukan pembahasan juga pada pertemuan ini. Siswa diminta untuk maju mengerjakan di papan tulis. Beberapa siswa mempunyai inisiatif untuk maju ke depan tanpa paksaan. Tetapi ada pula siswa yang harus ditunjuk untuk maju mengerjakan di papan tulis. Siswa masih ada yang merasa kesulitan saat mengerjakan di papan tulis, sehingga peneliti meminta teman lain untuk membantu. Dan beberapa siswa dengan suka rela maju untuk membantu temannya.

iv. Pertemuan Keempat

Pertemuan keempat dilaksanakan hari Kamis, 8 September 2011 pada jam ke-5 dan ke-6 yang diikuti oleh 25 siswa dikarenakan 4 siswa tidak hadir. Pada pertemuan ini, siswa bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan peneliti. Untuk pembentukan kelompok, peneliti menggunakan nilai tes pada materi sebelumnya yaitu bentuk akar. Dari keseluruhan siswa kelas X.4, peneliti membagi menjadi 7 kelompok dengan 6 kelompok masing-masing beranggotakan 4 orang dan 1 kelompok beranggotakan 5 orang. Pembagian kelompok didasarkan pada keragaman nilai yang diperoleh, diuraikan pada tabel berikut :

Tabel 4.2. Perolehan Nilai Tes Bentuk Akar

| Nama     | Nilai |
|----------|-------|
| Siswa 12 | 95    |
| Siswa 16 | 90    |
| Siswa 21 | 80    |
| Siswa 5  | 75    |
| Siswa 22 | 75    |
| Siswa 24 | 75    |
| Siswa 17 | 70    |
| Siswa 26 | 65    |
| Siswa 9  | 65    |
| Siswa 20 | 60    |
| Siswa 8  | 60    |
| Siswa 29 | 55    |
| Siswa 11 | 55    |
| Siswa 1  | 55    |
| Siswa 7  | 50    |
| Siswa 19 | 50    |
| Siswa 4  | 50    |
| Siswa 18 | 40    |
| Siswa 25 | 40    |
| Siswa 27 | 40    |
| Siswa 13 | 35    |
| Siswa 23 | 35    |
| Siswa 15 | 30    |
| Siswa 2  | 30    |
| Siswa 10 | 15    |
| Siswa 28 | 5     |
| Siswa 14 | 5     |
| Siswa 6  | 5     |
| Siswa 3  | -     |

Berdasarkan perolehan nilai tersebut, siswa 3 tidak mempunyai nilai awal dikarenakan tidak mengikuti tes.

Tetapi ia tetap diikuti sertakan dalam kelompok. Dari tabel tersebut dibentuk kelompok sebagai berikut :

Tabel 4.3. Pembentukan Kelompok

| Nama     | Nilai | Klpk |
|----------|-------|------|
| Siswa12  | 95    | 1    |
| Siswa 29 | 55    |      |
| Siswa 7  | 50    |      |
| Siswa 28 | 5     |      |
| Siswa 3  | -     |      |

| Nama     | Nilai | Klpk |
|----------|-------|------|
| Siswa 16 | 90    | 2    |
| Siswa 11 | 55    |      |
| Siswa 19 | 50    |      |
| Siswa 14 | 5     |      |
| Siswa 21 | 80    | 3    |
| Siswa 1  | 55    |      |
| Siswa 4  | 50    |      |
| Siswa 6  | 5     |      |
| Siswa 5  | 75    | 4    |
| Siswa 20 | 60    |      |
| Siswa 18 | 40    |      |
| Siswa 10 | 15    |      |
| Siswa 22 | 75    | 5    |
| Siswa 8  | 60    |      |
| Siswa 25 | 40    |      |
| Siswa 15 | 30    |      |
| Siswa 24 | 75    | 6    |
| Siswa 26 | 65    |      |
| Siswa 27 | 40    |      |
| Siswa 2  | 30    |      |
| Siswa 17 | 70    | 7    |
| Siswa 9  | 65    |      |
| Siswa 13 | 35    |      |
| Siswa 23 | 35    |      |

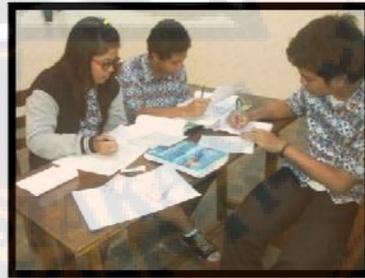
Setelah diumumkan pembagian kelompok, selanjutnya siswa bergabung dengan kelompok masing-masing dan memulai kegiatan pembelajaran. Peneliti membagikan soal dan lembar jawab untuk tiap kelompok, dan tiap anggota kelompok mendapatkan satu lembar soal.

Pada saat siswa bekerja dalam kelompok, peneliti beberapa kali mendekati tiap - tiap kelompok untuk memantau kerja siswa. Beberapa siswa dalam kelompok masih belum bekerja secara maksimal, sehingga peneliti memberikan dorongan kepada siswa dalam keikutsertaannya terlibat mengerjakan soal. Beberapa

kelompok membagi pekerjaan dalam menyelesaikan soal-soal. Kesulitan yang masih dialami siswa masih pada operasi aljabar bentuk logaritma. Tetapi siswa kemudian saling mendiskusikan dalam kelompok dan sesekali bertanya kepada peneliti untuk memastikan hasil pekerjaan mereka. Pada akhir kegiatan mereka, peneliti meminta siswa untuk kembali mengulang soal-soal yang hari itu mereka kerjakan dan mempersiapkan tes akhir.



*Gambar 4.1. Kegiatan kelompok 7*



*Gambar 4.2. Kegiatan kelompok 5*

v. Pertemuan Kelima

Pertemuan kelima dilaksanakan hari Kamis, 22 September 2011 pada jam ke-5 dan ke-6 yang diikuti oleh 25 siswa dikarenakan 4 siswa tidak hadir. Pada pertemuan ini, dilaksanakan tes akhir materi operasi aljabar bentuk

logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan. Siswa mengerjakan 8 soal uraian dengan waktu yang disediakan adalah 70 menit.

vi. Penghargaan Kelompok

Pemberian penghargaan kepada 3 kelompok dengan rata-rata nilai peningkatan tertinggi dilaksanakan pada hari Senin, 28 November 2011. Peneliti mengalami kesulitan dalam penghitungan rata-rata nilai peningkatan karena ada beberapa siswa yang tidak mengikuti kegiatan pembelajaran secara keseluruhan. Oleh sebab itu, peneliti memutuskan untuk tidak mengikutsertakan nilai siswa tersebut dalam menentukan rata-rata nilai peningkatan kelompok. Sehingga, rata-rata nilai peningkatan kelompok dihitung berdasarkan nilai siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran secara keseluruhan.

Peneliti memberikan penghargaan kepada 1 kelompok yang memiliki predikat sangat baik dengan rata – rata peningkatan nilai 23, 75 dan 2 kelompok yang memiliki predikat baik.dengan rata–rata peningkatan nilai 16, 25 dan 15. Selanjutnya, peneliti memberikan penghargaan pula kepada siswa dengan nilai tertinggi dengan memberikan hadiah kepada siswa tersebut.

Perolehan penghargaan kelompok didasarkan dari rata-rata hasil tes materi bentuk akar dengan tes akhir materi logaritma setelah siswa menerima pembelajaran dengan metode STAD. Kemudian kriteria nilai penghargaan kelompok diambil berdasarkan tabel 2.4. dengan perhitungan tersebut, predikat kelompok sangat baik diperoleh kelompok 3, predikat kelompok baik diperoleh kelompok 4 dan kelompok 7. Penghargaan 3 kelompok tersebut disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 4. 4. Penghargaan Kelompok

| KELOMPOK | NAMA     | RATA – RATA<br>NILAI<br>PENINGKATAN | NILAI<br>PENGHARGAAN<br>KELOMPOK |
|----------|----------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 3        | Siswa 1  | 23,75                               | SANGAT BAIK                      |
|          | Siswa 4  |                                     |                                  |
|          | Siswa 6  |                                     |                                  |
|          | Siswa 21 |                                     |                                  |
| 4        | Siswa 5  | 16,25                               | BAIK                             |
|          | Siswa 10 |                                     |                                  |
|          | Siswa 18 |                                     |                                  |
|          | Siswa 20 |                                     |                                  |
| 7        | Siswa 9  | 15                                  | BAIK                             |
|          | Siswa 13 |                                     |                                  |
|          | Siswa 17 |                                     |                                  |
|          | Siswa 23 |                                     |                                  |

Meskipun dalam perhitungan rata-rata nilai peningkatan, ada nilai anggota tim yang tidak diikutsertakan, dalam pelaksanaan penghargaan kelompok semua anggota kelompok tersebut tetap mendapatkan sertifikat. Hal tersebut dilakukan agar siswa tidak merasa diabaikan.

Pembentukan kelompok dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD dimaksudkan agar siswa mampu mengatasi kesulitan individu dalam memahami dan menyelesaikan masalah dengan bekerja bersama – sama dengan teman–temannya. Dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti sudah membentuk kelompok–kelompok dengan harapan siswa dapat bekerja sama mencapai tujuan pembelajaran. Namun dalam kenyataannya, ada kelompok yang tidak melaksanakan secara maksimal. Ketika siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi dalam kelompok, ada siswa yang tidak mau bekerja bersama temannya dan justru bercanda–canda dengan teman lain. Ada pula siswa yang pasif tidak bekerja dan hanya diam saja menunggu jawaban dari teman mereka. Hal itu banyak dilakukan oleh siswa putra dalam kelompok, dan berpengaruh terhadap hasil tes akhir mereka.



*Gambar 4.3. Penerima penghargaan*



*Gambar 4.4 Siswa dengan nilai tertinggi*

c. Pelaksanaan Wawancara Dengan Siswa

Pada tanggal 13 Oktober 2011, peneliti melakukan wawancara dengan 3 siswa di serambi depan kelas X.4 saat jam pelajaran ke-6. Pada tanggal 17 Oktober 2011, dilakukan wawancara terhadap 5 siswa pada jam ke-1 dan ke-2. Tanggal 5 November 2011, peneliti kembali melakukan wawancara dengan satu orang siswa. Wawancara dilakukan setelah pulang sekolah, di luar lingkup sekolah. Wawancara terakhir dilakukan 7 November 2011 dengan 2 orang siswa yang dilaksanakan setelah pulang sekolah di kantin sekolah. Siswa diberi 6 pertanyaan yang berkaitan dengan pekerjaan tes akhir masing-masing siswa.

**B. Tabulasi Data**

1. Data Hasil Uji Coba Tes Akhir

Dari uji coba yang telah dilaksanakan di kelas X.1, peneliti kemudian melakukan skoring dan kemudian dikonversikan menjadi nilai sebagai dasar untuk melakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen tes akhir. Berikut adalah hasil uji coba tes akhir :

Tabel 4.5. Perolehan Nilai Uji Coba Tes Akhir

| Nama     | Nilai |
|----------|-------|
| Siswa 1  | 45,24 |
| Siswa 2  | 38,10 |
| Siswa 3  | 30,95 |
| Siswa 4  | 95,24 |
| Siswa 5  | 66,67 |
| Siswa 6  | 59,52 |
| Siswa 7  | 57,14 |
| Siswa 8  | 59,52 |
| Siswa 9  | 47,62 |
| Siswa 10 | 40,48 |
| Siswa 11 | 66,67 |
| Siswa 12 | 78,57 |
| Siswa 13 | 69,05 |
| Siswa 14 | 73,81 |
| Siswa 15 | 78,57 |
| Siswa 16 | 50,00 |
| Siswa 17 | 47,62 |
| Siswa 18 | 40,48 |
| Siswa 19 | 90,48 |
| Siswa 20 | 78,57 |
| Siswa 21 | 35,71 |
| Siswa 22 | 33,33 |
| Siswa 23 | 64,29 |
| Siswa 24 | 19,05 |
| Siswa 25 | 30,95 |
| Siswa 26 | 42,86 |
| Siswa 27 | 26,19 |
| Siswa 28 | 57,14 |
| Siswa 29 | 47,62 |
| Siswa 30 | 76,19 |

## 2. Data Pemahaman Siswa

Data pemahaman siswa diperoleh dari hasil belajar siswa, kemudian diklasifikasikan menurut tingkat pemahamannya sesuai

nilai yang diperoleh. Pada tabel dibawah ini adalah kriteria pemahaman dari 25 siswa yang mengikuti tes akhir.

Tabel 4.6. Pemahaman Siswa Berdasarkan Tes Akhir

| Nama Siswa | Nilai | Kriteria Pemahaman |
|------------|-------|--------------------|
| Siswa 1    | 70,73 | Tinggi             |
| Siswa 2    | 29,27 | Rendah             |
| Siswa 4    | 9,76  | Sangat Rendah      |
| Siswa 5    | 80,49 | Tinggi             |
| Siswa 6    | 18,29 | Sangat Rendah      |
| Siswa 7    | 39,02 | Rendah             |
| Siswa 8    | 51,22 | Cukup              |
| Siswa 9    | 78,05 | Tinggi             |
| Siswa 10   | 7,32  | Sangat Rendah      |
| Siswa 11   | 56,10 | Cukup              |
| Siswa 12   | 78,05 | Tinggi             |
| Siswa 13   | 12,20 | Sangat Rendah      |
| Siswa 14   | 10,98 | Sangat Rendah      |
| Siswa 17   | 70,73 | Tinggi             |
| Siswa 18   | 90,24 | Sangat Tinggi      |
| Siswa 19   | 21,95 | Rendah             |
| Siswa 20   | 24,39 | Rendah             |
| Siswa 21   | 90,24 | Sangat Tinggi      |
| Siswa 22   | 95,12 | Sangat Tinggi      |
| Siswa 23   | 14,63 | Sangat Rendah      |
| Siswa 24   | 56,10 | Cukup              |
| Siswa 25   | 19,51 | Sangat Rendah      |
| Siswa 26   | 36,59 | Rendah             |
| Siswa 27   | 10,98 | Sangat Rendah      |
| Siswa 28   | 13,41 | Sangat Rendah      |

### 3. Data Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar pada penelitian ini adalah nilai yang diperoleh masing-masing siswa dalam mengerjakan tes akhir. Pelaksanaan tes akhir hanya diikuti oleh 25 siswa, dikerenakan 4 siswa tidak hadir.

Tabel di bawah ini menunjukkan hasil perolehan nilai tes akhir siswa kelas X.4.

Tabel 4.7. Perolehan Nilai Tes Akhir

| Nama     | Nilai |
|----------|-------|
| Siswa 1  | 70,73 |
| Siswa 2  | 29,27 |
| Siswa 3  | 0,00  |
| Siswa 4  | 9,76  |
| Siswa 5  | 80,49 |
| Siswa 6  | 18,29 |
| Siswa 7  | 39,02 |
| Siswa 8  | 51,22 |
| Siswa 9  | 78,05 |
| Siswa 10 | 7,32  |
| Siswa 11 | 56,10 |
| Siswa 12 | 78,05 |
| Siswa 13 | 12,20 |
| Siswa 14 | 10,98 |
| Siswa 15 | 0,00  |
| Siswa 16 | 0,00  |
| Siswa 17 | 70,73 |
| Siswa 18 | 90,24 |
| Siswa 19 | 21,95 |
| Siswa 20 | 24,39 |
| Siswa 21 | 90,24 |
| Siswa 22 | 95,12 |
| Siswa 23 | 14,63 |
| Siswa 24 | 56,10 |
| Siswa 25 | 19,51 |
| Siswa 26 | 36,59 |
| Siswa 27 | 10,98 |
| Siswa 28 | 13,41 |
| Siswa 29 | 0,00  |

**C. Analisis Data**

1. Analisis Data Hasil Uji Coba Tes Akhir

a. Validasi Butir Soal

Setelah diperoleh hasil uji coba tes akhir seperti pada tabel 4.5, selanjutnya peneliti menyusun perhitungan validasi butir soal (proses perhitungan ada pada Lampiran B.2) dengan rumus korelasi *Product Moment* sebagai berikut :

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

Hasil perhitungan dari data tersebut ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 8. Perhitungan *Product Moment*

| No.SoaI | $r_{XY}$ |
|---------|----------|
| 1       | 0,3897   |
| 2       | 0,0473   |
| 3       | 0,6045   |
| 4       | 0,3167   |
| 5       | 0,5005   |
| 6       | 0,6992   |
| 7       | 0,4593   |
| 8       | 0,6569   |
| 9       | 0,5436   |

Dari perhitungan di atas, dapat dilihat korelasi antara butir skor dengan skor total. Hasil analisis di atas dirangkum dalam tabel berikut ini :

Tabel 4. 9. Hasil Perhitungan Validasi Butir Soal

| No. Soal | Koefisien Korelasi | Taraf Signifikasi 5% Untuk N=30 | Interpretasi  | Validitas   |
|----------|--------------------|---------------------------------|---------------|-------------|
| 1        | 0,3897             | 0,361                           | Rendah        | Valid       |
| 2        | 0,0473             | 0,361                           | Sangat Rendah | Tidak Valid |
| 3        | 0,6045             | 0,361                           | Tinggi        | Valid       |

| No. Soal | Koefisien Korelasi | Taraf Signifikasi 5% Untuk N=30 | Interpretasi | Validitas   |
|----------|--------------------|---------------------------------|--------------|-------------|
| 4        | 0,3167             | 0,361                           | Rendah       | Tidak Valid |
| 5        | 0,5005             | 0,361                           | Cukup        | Valid       |
| 6        | 0,6992             | 0,361                           | Tinggi       | Valid       |
| 7        | 0,4593             | 0,361                           | Cukup        | Valid       |
| 8        | 0,6569             | 0,361                           | Tinggi       | Valid       |
| 9        | 0,5436             | 0,361                           | Cukup        | Valid       |

Berdasarkan nilai signifikansi 0,05 dan *r product moment* untuk jumlah siswa (N) 30 adalah 0,361, maka hasil dari analisis butir soal di atas dapat disimpulkan bahwa dari 9 soal yang diberikan, 7 soal dinyatakan valid dengan tingkat validitas tinggi, cukup, rendah dan 2 soal lain tidak valid.

b. Reliabilitas

Setelah diketahui validitas masing – masing butir soal, kemudian dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan rumus

Alpha berikut ini :

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

Tabel 4.10. Persiapan Uji Reliabilitas

| NO. SOAL | ΣX  | ΣX <sup>2</sup> | (ΣX) <sup>2</sup> | ΣY  | ΣY <sup>2</sup> | (ΣY) <sup>2</sup> |
|----------|-----|-----------------|-------------------|-----|-----------------|-------------------|
| 1        | 26  | 26              | 676               | 692 | 17940           | 478864            |
| 2        | 29  | 29              | 841               | 692 | 17940           | 478864            |
| 3        | 125 | 557             | 15625             | 692 | 17940           | 478864            |
| 4        | 121 | 563             | 14641             | 692 | 17940           | 478864            |
| 5        | 77  | 267             | 5929              | 692 | 17940           | 478864            |
| 6        | 88  | 406             | 7744              | 692 | 17940           | 478864            |
| 7        | 62  | 266             | 3844              | 692 | 17940           | 478864            |
| 8        | 53  | 217             | 2809              | 692 | 17940           | 478864            |
| 9        | 111 | 831             | 12321             | 692 | 17940           | 478864            |

Dari data yang diperoleh pada tabel di atas, dicari varians masing – masing butir soal kemudian dijumlahkan.

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

Tabel 4.11. Varians Masing – Masing Butir Soal

| No. Soal | $\sum X^2$ | $(\sum X)^2$ | $\sigma_i^2$ |
|----------|------------|--------------|--------------|
| 1        | 26         | 676          | 0,1156       |
| 2        | 29         | 841          | 0,0322       |
| 3        | 557        | 15625        | 1,2056       |
| 4        | 563        | 14641        | 2,4989       |
| 5        | 267        | 5929         | 2,3122       |
| 6        | 406        | 7744         | 4,9289       |
| 7        | 266        | 3844         | 4,5956       |
| 8        | 217        | 2809         | 4,1122       |
| 9        | 831        | 12321        | 14,0100      |
| Jumlah   |            |              | 33,8111      |

Keterangan :

X : skor tiap butir soal

$\sigma^2$  : variansi tiap butir soal

Setelah diperoleh jumlah varians, kemudian dicari varians total ( $\sigma_t^2$ ) dan hasilnya disubstitusikan ke dalam rumus Alpha.

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$= \frac{17940 - \frac{478864}{30}}{30}$$

$$\sigma_t^2 = 65,9289$$

Selanjutnya reliabilitasnya dihitung menggunakan *rumus Alpha* :

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \frac{n}{(n-1)} \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right) \\
 &= \frac{9}{(9-1)} \left( 1 - \frac{33,8111}{65,9289} \right) \\
 &= \frac{9}{8} (1 - 0,5128) \\
 &= 1,125(0,4872) \\
 r_{11} &= 0,5481
 \end{aligned}$$

## 2. Analisis Data Pemahaman Siswa

Dari hasil pemahaman siswa yang diperoleh pada tabel 4.6., peneliti kemudian mengambil sampel beberapa siswa untuk wawancara terkait pemahaman siswa sesuai hasil tes akhir yang diperoleh. Pada tiap kriteria pemahaman akan diambil 2 siswa untuk wawancara. Wawancara dilakukan kepada siswa – siswa yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4.12. Persiapan Wawancara Siswa

| Nama Siswa | Nilai | Kriteria Pemahaman |
|------------|-------|--------------------|
| Siswa 22   | 95,12 | Sangat Tinggi      |
| Siswa 18   | 90,24 | Sangat Tinggi      |
| Siswa 5    | 80,49 | Tinggi             |
| Siswa 1    | 70,73 | Tinggi             |
| Siswa 24   | 56,10 | Cukup              |
| Siswa 8    | 51,22 | Cukup              |
| Siswa 26   | 36,59 | Rendah             |
| Siswa 2    | 29,27 | Rendah             |
| Siswa 6    | 18,29 | Sangat Rendah      |
| Siswa 23   | 14,63 | Sangat Rendah      |

Setelah dilakukan wawancara terhadap sepuluh siswa tersebut, diperoleh hasil wawancara sebagai berikut :

- a. Wawancara Dengan Siswa Pertama ( Siswa 22)

Gambar 4. 5. Hasil pekerjaan siswa 22 nomor 5

|   |    |   |   |
|---|----|---|---|
| 4 | 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$<br>adalah.....<br>( skor : 5 ) | $= {}^2\log (4 \times 12) - {}^2\log 6$ $= {}^2\log 48 - {}^2\log 6$ $= {}^2\log \left(\frac{48}{6}\right)$ $= {}^2\log 8.$ |
|---|----|---|---|

Pada pekerjaan tes akhir, siswa 22 belum mendapatkan hasil akhirnya. Pada saat wawancara, siswa dapat menyelesaikan pekerjaannya dengan tepat dan dapat menggunakan sifat-sifat logaritma yang ia pakai (lampiran C.3 transkrip a.14).

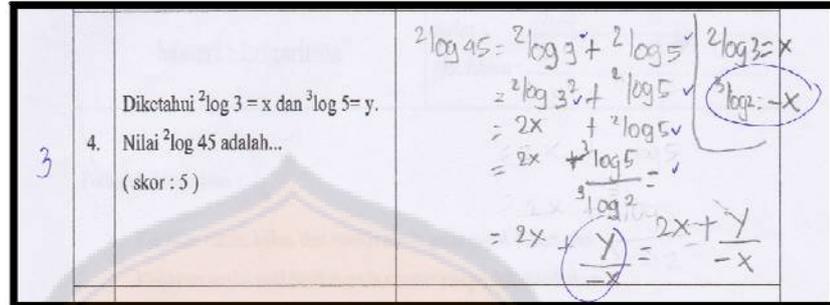
Gambar 4. 6. Hasil pekerjaan siswa 22 nomor 7

|   |    |  |   |
|---|----|--|---|
| 4 | 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai<br>dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 ) | $\log 114 = 2,0569.$ $\log 0,00114 = (\log 114 + \log 10^{-5}) \checkmark$ $= (2,0569 + (-5)) \checkmark$ $= -3,0569$ |
|---|----|--|---|

Siswa masih kurang memahami operasi aljabar bentuk desimal (lampiran C.3 transkrip a.16). Setelah dituntun peneliti pada saat wawancara, siswa 22 dapat menyelesaikan pekerjaannya dengan tepat (lampiran C.3 transkrip a.22).

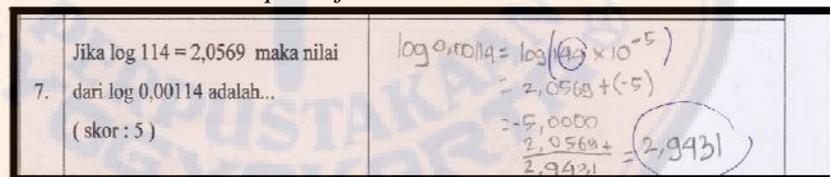
b. Wawancara Dengan Siswa Kedua (Siswa 18)

Gambar 4. 7. Hasil pekerjaan siswa 18 nomor 4



Pada saat tes akhir, siswa sudah mampu memahami penggunaan sifat-sifat logaritma dalam penyelesaian masalah. Hanya saja saat itu, siswa mengalami kesalahan mengubah bentuk  ${}^2\log 3 = x$  menjadi bentuk yang sesuai. Pada saat wawancara siswa sudah memahami apa yang seharusnya ia lakukan, yaitu mengubah bentuk  ${}^2\log 3 = x$  menjadi  ${}^3\log 2 = -$  (lampiran C.3 transkrip b.14)

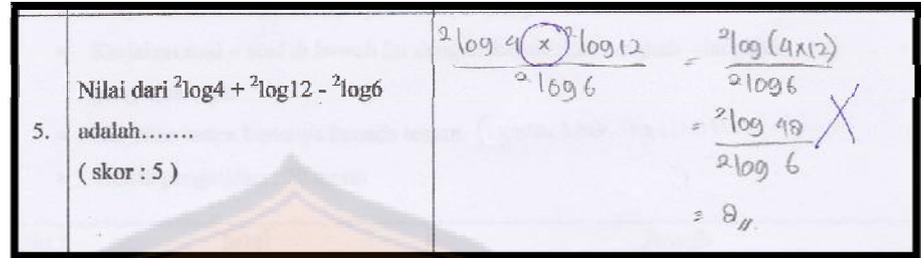
Gambar 4. 8. Hasil pekerjaan siswa 18 nomor 7



Siswa sudah benar dalam menggunakan sifat-sifat logaritma dan sudah benar dalam perhitungan  $2,0569 + (-5)$  hanya saja hasilnya positif.

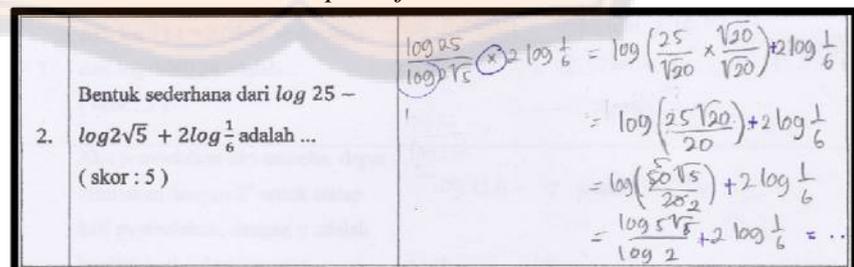
c. Wawancara Dengan Siswa Ketiga (Siswa 5)

Gambar 4. 9. Hasil pekerjaan siswa 5 nomor5



Pada hasil tes akhirnya, siswa 5 kurang memahami penggunaan sifat-sifat logaritma dalam penyelesaian masalah. Kesalahan siswa karena mengalikan  ${}^2\log 4$  dengan  ${}^2\log 12$  kemudian membaginya dengan  ${}^2\log 6$ . Pada saat wawancara, siswa 5 mengerjakan kembali soal tersebut. Pada awalnya siswa masih mengalami kesalahan karena belum memahami penggunaan sifat –sifat logaritma (lampiran C.3 transkrip c. 10). setelah melihat sifat-sifat logaritma di buku paket, ia mulai memahami penggunaan sifat –sifat logaritma tersebut dan dapat mengerjakan soal nomor 5 serta mendapatkan hasil yang tepat (lampiran C.3 transkrip c.14)

Gambar 4. 10. Hasil pekerjaan siswa 5 nomor 2

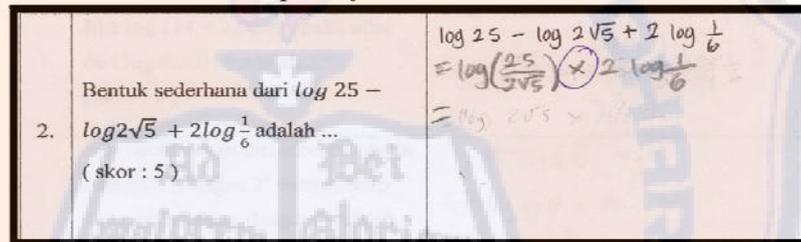


Kesalahan yang dialami siswa 5 pada nomor 2 tidak berbeda dengan nomor 5. Siswa kurang memahami penggunaan

sifat-sifat logaritma dalam penyelesaian masalah. Saat wawancara, siswa 5 sudah terlebih dahulu mengerjakan soal nomor 5 sehingga saat mengerjakan nomor 2 ia sudah memahami langkah pengerjaan soal dengan baik dan mendapatkan hasil yang tepat. Siswa 5 dapat merasionalkan penyebut bentuk  $2\sqrt{5}$  (lampiran C.3 transkrip c.20) dan mengubah bentuk  $2 \log \frac{1}{6}$  (lampiran C.3 transkrip c. 22) dengan benar.

d. Wawancara Dengan Siswa Keempat (Siswa 1)

Gambar 4. 11. Hasil pekerjaan siswa 1 nomor 2



Siswa 1 pada saat tes akhir kurang memahami penggunaan sifat-sifat logaritma dalam penyelesaian masalah (lampiran C.3 transkrip d.10). Tetapi pada saat wawancara, ia sudah memahami maksud dari soal tersebut dan dapat menggunakan sifat-sifat logaritma dengan tepat (lampiran C.3 Transkrip d.12).

Gambar 4. 12. Hasil wawancara siswa 1 nomor 2

$$\begin{aligned}
 & \log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2 \log \frac{1}{6} \\
 &= \log \left( \frac{25}{2\sqrt{5}} \right) + 2 \log \frac{1}{6} \\
 &= \log \left( \frac{25}{2\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} \right) + \log \frac{1}{6}^2 \\
 &= \log \frac{25\sqrt{5}}{2 \cdot 5} + \log \frac{1}{36} \\
 &= \log \frac{5\sqrt{5}}{2} \times \frac{1}{36} \\
 &= \log \frac{5\sqrt{5}}{72}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 13. Hasil pekerjaan siswa 1 nomor4

|   |   |
|---|---|
| <p>Diketahui <math>{}^2\log 3 = x</math> dan <math>{}^3\log 5 = y</math>.</p> <p>4. Nilai <math>{}^2\log 45</math> adalah...<br/>(skor : 5)</p> | <p><math>{}^2\log 3 = x</math> dan <math>{}^3\log 5 = y</math></p> <p><math>{}^2\log 45 = {}^2\log (9 \times 5) \checkmark</math><br/> <math>= {}^2\log 9 + {}^2\log 5 \checkmark</math><br/> <math>= {}^2\log 3^2 + {}^2\log 5 \checkmark</math><br/> <math>= 2 {}^2\log 3 + {}^2\log 5 \checkmark</math><br/> <math>= 2x + y</math></p> |
|---|---|

Pada hasil ujian siswa 1, ia mengalami kesalahan karena tidak mengubah bentuk  ${}^2\log 5 = y$  menjadi bentuk yang sesuai. Pada saat wawancara ia mengubah bentuk  ${}^2\log 3 = x$  menjadi  ${}^3\log 2 = -$  dan mengerjakan soal tersebut dengan tepat.

Gambar 4. 14. Hasil wawancara siswa 1 nomor 4

$$\begin{aligned}
 & {}^3\log 3 = x \quad \text{dan} \quad {}^2\log 5 = y \\
 & {}^3\log 3 = x \Rightarrow {}^3\log 2 = \frac{1}{x} \\
 & {}^2\log 45 = \frac{{}^3\log 45}{{}^3\log 2} \\
 & \quad = \frac{{}^3\log (9 \times 5)}{{}^3\log 2} \\
 & \quad = \frac{{}^3\log 3^2 + {}^3\log 5}{{}^3\log 2} \\
 & \quad = \frac{2 + y}{\frac{1}{x}} \\
 & \quad = (2 + y) \times \frac{x}{1} \\
 & \quad = 2x + xy
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 15. Hasil pekerjaan siswa 1 nomor 6

|   |   |
|---|---|
| <p>6. Jika <math>\log 2,382 = 0,3769</math> maka nilai dari <math>\log 2382</math> adalah...<br/>( skor : 5 )</p> | $\begin{aligned} \log 2382 &= \log (2,382 \times 10^3) \checkmark \\ &= \log 2,382 + 2 \checkmark \\ &= 0,3769 + 2 \checkmark \\ &= 2,3769 \end{aligned}$ |
|---|---|

Siswa 1 salah pada saat menentukan nilai dari  $\log 23,82$ . Pada saat wawancara, ia sudah memahami bagaimana seharusnya ia mengerjakan soal tersebut yaitu mengubah  $\log 2382$  menjadi  $\log (2,382 \times 10^3)$  (lampiran C.3 transkrip d.18).

e. Wawancara Dengan Siswa Kelima (Siswa 24)

Gambar 4. 16. Hasil pekerjaan siswa 24 nomor 2

|  |   |
|--|---|
| <p>Bentuk sederhana dari <math>\log 25 -</math><br/>2. <math>\log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}</math> adalah ...<br/>( skor : 5 )</p> | $\begin{aligned} \log 25 - \frac{1}{2} \log 20 + 2 \log \frac{1}{6} \checkmark \\ 2 \log 5 - \frac{1}{2} (\log 5 + \log 4) + 2 \log \frac{1}{6} \\ \Rightarrow 2 \log \left( \frac{5}{5} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{6} \right) \checkmark \\ 2 \log \left( \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{6} \right) \\ 2 \log \left( \frac{1}{24} \right) = 2 (\log 2 - \log 3) \end{aligned}$ |
|--|---|

Pada pekerjaan tes akhirnya siswa 24 kurang memahami tentang bentuk akar dan pecahan (lampiran C.3 transkrip e.8). pada saat wawancara ia juga masih kurang memahami penggunaan sifat-sifat logaritma. Siswa sudah mampu mengubah bentuk  $\log 25 - \log 2 \times 5 + 2 \log -$  menjadi  $2 \log 5 - (\log 5 + \log 4) + 2 \log -$ . Tetapi dalam penyelesaiannya, siswa 24 masih dibimbing peneliti dalam memahami sifat ketiga logaritma ( $n \log a = \log a^n$ ). Setelah itu siswa 24 sudah mampu menyelesaikan soal dengan baik.

Gambar 4. 17. Hasil pekerjaan siswa 24 nomor 6 dan 7

|  |   |
|--|---|
| <p>6. Jika <math>\log 2,382 = 0,3769</math> maka nilai dari <math>\log 2382</math> adalah...<br/>( skor : 5 )</p>  | <p><math>\log 2382 = \lg 2,382 \cdot (\log) 10^3</math><br/> <math>= 0,3769 - 3</math><br/> <math>= -3,3769</math></p>    |
| <p>7. Jika <math>\log 114 = 2,0569</math> maka nilai dari <math>\log 0,00114</math> adalah...<br/>( skor : 5 )</p> | <p><math>\log 0,00114 = \lg 114 \cdot (\log) 10^{-3}</math><br/> <math>= 2,0569 + 5</math><br/> <math>= 5,0569</math></p> |

Pada pekerjaan siswa 24 nomor 6 dan 7, ia kurang memahami dalam mengubah bentuk  $\log 2382$  dan  $\log 0,00114$  menjadi bentuk yang sesuai dengan yang diketahui yaitu salah dalam menentukan pangkat. Ia juga masih kurang memahami penggunaan sifat-sifat logaritma pada soal tersebut. Saat wawancara, siswa 24 sudah memahami langkah kerja yang seharusnya ia lakukan agar mendapat hasil yang benar (lampiran C.3 transkrip e.20).

Gambar 4. 18. Hasil pekerjaan siswa 24 nomor 8

|  |  |
|--|--|
| <p>8. Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan <math>2^n</math> untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br/>( skor : 10 )</p> | <p><math>2^n = 128 \checkmark</math><br/> <math>2 / \log 128 = n \checkmark</math><br/> <math>2 / \log 128 = 6</math><br/> <math>2^6 = 128 \rightarrow n = 6</math><br/>                 Jadi, dlm 6 hari dihasilkan 128 amoeba baru</p> |
|--|--|

Pada pekerjaannya seperti pada gambar 4.18. siswa 24 sudah mampu mengubah soal ke dalam bentuk pangkat dan bentuk logaritma. Kesalahan siswa pada menentukan hasil akhir, yaitu nilai n. Setelah dikonfirmasi saat wawancara, siswa 24 mengaku

salah menuliskan jawaban karena pada saat menghitung di lembar buram ia mendapatkan hasilnya adalah 7.

f. Wawancara Dengan Siswa Keenam (Siswa 8)

Gambar 4.19. Hasil pekerjaan siswa 8 nomor 5 :

|  |   |
|--|---|
| <p>Nilai dari <math>{}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6</math></p> <p>5. adalah.....</p> <p>( skor : 5 )</p> | $\begin{aligned} & {}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6 \\ & = {}^2\log 2^2 + {}^2\log (2^2 \cdot 3) - {}^2\log (2 \cdot 3) \\ & = 2 + 2\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2} \\ & = 2 \end{aligned}$ |
|--|---|

Pada pekerjaan tes akhir, siswa 8 tidak memahami tentang bentuk pangkat dan penggunaan sifat-sifat logaritma dalam operasi aljabar. Pada saat wawancara, siswa 8 mulai memahami sifat-sifat logaritma dan penggunaannya. Akan tetapi, siswa 8 masih perlu dibimbing oleh peneliti dalam menyelesaikan soal tersebut. Karena dalam menggunakan sifat (1) dan (2) logaritma, siswa 8 menghilangkan log-nya dan langsung mencari hasil dari  $4 \square 12 : 6 = 8$  (lampiran C.3 transkrip f.8). setelah dibimbing peneliti ia akhirnya dapat memperoleh hasilnya yaitu  ${}^2\log 8 = 3$ .

Gambar 4.20. Hasil pekerjaan siswa 8 nomor 6 dan 7 :

|  |   |
|--|---|
| <p>Jika <math>\log 2,382 = 0,3769</math> maka nilai</p> <p>6. dari <math>\log 2382</math> adalah...</p> <p>( skor : 5 )</p>  | $\begin{aligned} \log 2382 & = \log (2,382 \times 1000) \\ & = \log 2,382 + \log 10 = 3 \\ \text{Jadi, } 0,3769 + 3 & = 3,3769 \end{aligned}$ |
| <p>Jika <math>\log 114 = 2,0569</math> maka nilai</p> <p>7. dari <math>\log 0,00114</math> adalah...</p> <p>( skor : 5 )</p> | $\begin{aligned} 114 & = (0,00114 \times 100000) \\ & = 0,00114 \times \log 10 = 5 \\ \text{Jadi, } 2,0569 - 5 & = -3,0569 \end{aligned}$     |

Pekerjaan siswa 8 nomor 6, ia sudah mengubah bentuk 2382 menjadi  $2,382 \square 1000$ . Tetapi langkah pengerjaannya masih salah.

Ia tidak memahami cara menentukan logaritma suatu bilangan. Pada nomor 7, ia tidak memahami maksud soal dengan baik sehingga mengalami kesalahan pengerjaan yang sama dengan nomor 6. Saat wawancara, peneliti menunjukkan contoh soal dari buku paket halaman 42. Siswa 8 kemudian mencoba memahaminya dan mengerjakan kembali soal nomor 6 (lampiran C.3 transkrip f.12), namun pada langkah akhir, ia masih mengalami kesalahan setelah menentukan nilai  $\log 2,382$  yaitu tetap menyertakan log dan hasil akhir dalam log pula.

g. Wawancara Dengan Siswa Ketujuh (Siswa 26)

Gambar 4.21. Hasil pekerjaan siswa 26 nomor 2 :

$$\begin{aligned} \log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2 \log \frac{1}{6} &= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2\sqrt{5} + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6} \\ &= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2 - {}^{10}\log \sqrt{5} + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6} \\ &= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2 - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6} \\ &= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2 - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 + 2 \cdot ({}^{10}\log 1 - {}^{10}\log 6) \\ &= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2 - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 + 2 \cdot (0 - {}^{10}\log 6) \\ &= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2 - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 - 2 \cdot {}^{10}\log 6 \\ &= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2 - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 - 2 \cdot ({}^{10}\log 2 + {}^{10}\log 3) \\ &= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2 - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 - 2 \cdot {}^{10}\log 2 - 2 \cdot {}^{10}\log 3 \\ &= {}^{10}\log 25 - 3 \cdot {}^{10}\log 2 - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 - 2 \cdot {}^{10}\log 3 \\ &= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 8 - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 - 2 \cdot {}^{10}\log 3 \\ &= {}^{10}\log \frac{25}{8} - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 - 2 \cdot {}^{10}\log 3 \\ &= {}^{10}\log \frac{25}{8} - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 - 2 \cdot ({}^{10}\log 2 + {}^{10}\log 3) \\ &= {}^{10}\log \frac{25}{8} - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 - 2 \cdot {}^{10}\log 2 - 2 \cdot {}^{10}\log 3 \\ &= {}^{10}\log \frac{25}{8} - {}^{10}\log 4 - {}^{10}\log 3 - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 \\ &= {}^{10}\log \frac{25}{8 \cdot 4 \cdot 3} - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 \\ &= {}^{10}\log \frac{25}{96} - \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 \\ &= {}^{10}\log \frac{25}{96} - {}^{10}\log \sqrt{5} \\ &= {}^{10}\log \frac{25}{96 \cdot \sqrt{5}} \\ &= {}^{10}\log \frac{25}{96 \sqrt{5}} \\ &= {}^{10}\log \frac{5}{36} = \log \frac{5}{36} \end{aligned}$$

Pada pekerjaan tes akhir siswa 26 seperti gambar 4.21., ia sudah dapat memahami penggunaan sifat-sifat logaritma dalam penyelesaian soal. Tetapi siswa belum memahami dalam mengubah bentuk  $\log 2\sqrt{5}$  menjadi bentuk yang tepat. Pada saat wawancara, siswa 26 mengerjakan kembali soal tersebut dan mulai memahami penggunaan sifat-sifat logaritma tetapi ia masih

dituntun oleh peneliti. Saat siswa merasa bingung, peneliti memberikan pertanyaan lain yang terkait kemudian siswa menjawab dengan benar dan dapat melanjutkan pekerjaannya. Tetapi saat berhadapan dengan bentuk akar (lampiran C.3 transkrip g.22) dan akan merasionalkan penyebut (lampiran C.3 transkrip g.24) siswa masih kurang memahami materi tersebut. Setelah melihat buku paket, ia dapat memperoleh hasil yang tepat.

Gambar 4.22. Hasil pekerjaan siswa 26 nomor 6 dan 7 :

|  |   |
|--|---|
| <p>6. Jika <math>\log 2,382 = 0,3769</math> maka nilai dari <math>\log 2382</math> adalah...<br/>( skor : 5 )</p>  | <p><del><math>2,382 = 10^{-5}</math></del> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>2,382 = 37,69</math></span><br/> <del><math>2,382 = 10^3</math></del><br/> <del><math>0,3769 \times 10^3 =</math></del></p> |
| <p>7. Jika <math>\log 114 = 2,0569</math> maka nilai dari <math>\log 0,00114</math> adalah...<br/>( skor : 5 )</p> | <p><del><math>0,00114 = 10^{-5}</math></del><br/> <del><math>2,0569 \times 10^{-5} = 0,000020569</math></del><br/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>0,00114 = 0,20569</math></span></p>                 |

Pada hasil tes akhir, siswa 26 tidak memahami cara menentukan logaritma suatu bilangan. Pemahaman sebelumnya, cara penyelesaiannya adalah  $\log 2382 = 0,3769 \square 1000 = 376,9$ . Saat wawancara, peneliti menunjukkan contoh soal dari buku paket halaman 42. Setelah membacanya siswa 26 dapat memahami langkah penyelesaian soal dengan baik dan mendapatkan hasil yang tepat (lampiran C.3 transkrip g.42). Pada pekerjaan nomor 7, ia sudah mampu memahami langkah pengerjaan dengan baik, hanya mengalami kesalahan pada hasil akhir (lampiran C.3 transkrip g.44), setelah dituntun oleh peneliti siswa 26 dapat memperoleh hasil yang benar.

h. Wawancara Dengan Siswa Kedelapan (Siswa 6)

Gambar 4.23. Hasil pekerjaan siswa 6 nomor 1 :

|    |   |                             |
|----|---|-----------------------------|
| 1. | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 ) | $6 \log 216$ $= 6 \log 3^3$ |
|----|---|-----------------------------|

Siswa 6 pada pekerjaan tes akhirnya masih belum memahami definisi logaritma sehingga tidak menjawab pertanyaan dengan tepat. Saat wawancara, siswa 6 masih salah menjawab, sehingga peneliti memintanya untuk menuliskan definisi logaritma (lampiran C.3 transkrip h.9) dan menjelaskan maksud tersebut, setelah itu siswa 6 baru dapat menuliskan jawaban yang tepat.

Gambar 4.24. Hasil pekerjaan siswa 6 nomor 5:

|    |  |  |
|----|--|--|
| 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ adalah.....<br>( skor : 5 ) | ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ $= {}^2\log 2^2 + {}^2\log 2^2 \cdot 3 - {}^2\log 2^3$ $= 2 + 6 - 3$ $= 5$ |
|----|--|--|

Siswa 6 pada pekerjaan tes akhirnya masih belum memahami materi bentuk pangkat karena mengubah 12 menjadi  $2^6$  dan 6 menjadi  $2^3$  dan belum memahami sifat-sifat logaritma. Pada saat wawancara, siswa 6 diberi rangsangan pertanyaan oleh peneliti yang berkaitan dengan penyelesaian soal (lampiran C.3 transkrip h.14) agar siswa mendapat jawaban yang tepat (lampiran C.3 transkrip h.15).

Gambar 4.25. Hasil pekerjaan siswa 6 nomor 6:

|   |  |
|---|--|
| <p>6. Jika <math>\log 2,382 = 0,3769</math> maka nilai dari <math>\log 2382</math> adalah...<br/>( skor : 5 )</p> | <p><math>2,382 = 0,3769</math><br/> <math>= 2,382 \times 1000 = 2382</math><br/> <math>= 0,3769 \times 1000 = 376,9</math><br/>                 Jadi, <math>\log 2382 = 376,9</math></p> |
|---|--|

Pada hasil tes akhir, siswa 6 tidak memahami cara menentukan logaritma suatu bilangan. Pemahaman sebelumnya, cara penyelesaiannya adalah  $\log 2382 = 0,3769 \times 1000 = 376,9$ . Saat wawancara, siswa 6 masih merasa bingung. Peneliti kemudian menunjukkan contoh soal dari buku paket halaman 42 agar siswa dapat mengerjakan soal tersebut dengan benar (lampiran C.3 transkrip h.19).

Gambar 4.26. Hasil pekerjaan siswa 6 nomor 8:

|  |  |
|--|--|
| <p>8. Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan <math>2^n</math> untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br/>( skor : 10 )</p> | <p><math>2^n = 128</math> amoeba ✓<br/> <math>2^n = n</math> yaitu hari<br/> <math>128 : 2 = 64</math><br/> <math>= 2^{64}</math><br/>                 Dalam 64 hari, akan dihasilkan 128 amoeba</p> |
|--|--|

Pada hasil tes akhir, siswa 6 dapat mengubah soal menjadi bentuk pangkat. Tetapi siswa mengalami kesalahan dalam menentukan nilai n, karena ia membagi 128 dengan 2. Saat wawancara, siswa masih belum memahami cara penyelesaiannya. Sehingga peneliti memintanya untuk memfaktorkan 128 dengan 2, sehingga ia mendapat hasil  $n=7$ .

- i. Wawancara Dengan Siswa Kesembilan (Siswa 2)

Gambar 4.27. Hasil pekerjaan siswa 2 nomor 4:

| No | Soal  | Jawab  |
|----|---|--|
| 4. | <p>Diketahui <math>{}^2\log 3 = x</math> dan <math>{}^3\log 5 = y</math>.</p> <p>Nilai <math>{}^2\log 45</math> adalah...</p> <p>(skor : 5)</p> | ${}^2\log 45 = {}^2\log (9 \times 5) \checkmark$ $= {}^2\log 9 + {}^2\log 5 \checkmark$ $= 2 \cdot {}^2\log 3 + {}^2\log 5 \checkmark$ $= 2 \cdot x + y$ |

Pada pekerjaan tes akhirnya, siswa 2 tidak mengubah bentuk  ${}^2\log 5 = y$  menjadi bentuk yang sesuai. Pada saat wawancara, siswa 2 dapat mengubah bentuk tersebut (lampiran C.3 transkrip i.4) tetapi masih didampingi peneliti untuk mendapatkan hasilnya.

Gambar 4.28. Hasil pekerjaan siswa 2 nomor 2:

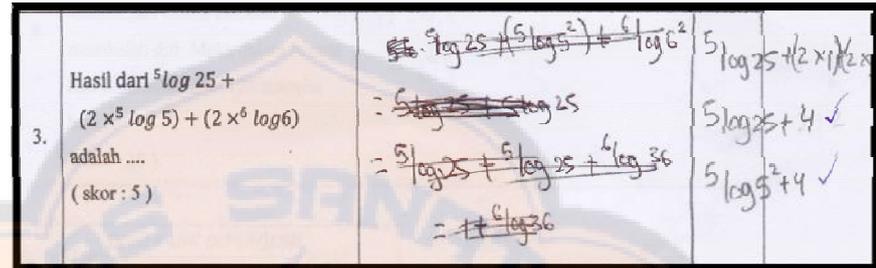
|    |   |   |
|----|---|---|
| 2. | <p>Bentuk sederhana dari <math>\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}</math> adalah ...</p> <p>(skor : 5)</p> | $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ $= 2\log 5 - \log 2 \cdot 5^{\frac{1}{2}} + 2\log \frac{1}{6}$ $= 2\log 5 - 5^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{6} \log 2$ $= 2\log 5 - \frac{5}{2} + \frac{1}{6} = \frac{30 + 10}{12} = \frac{32}{12} = \frac{2}{3}$ |
|----|---|---|

Pada pekerjaan tes akhirnya, siswa 2 tidak memahami cara penyelesaian soal. Dari jawabannya, ia tidak memahami sifat-sifat logaritma dan banyak melakukan kesalahan penulisan. Saat wawancara, siswa 2 masih banyak mengalami kesalahan penulisan yang membuat soal semakin rumit dan mengubah bentuk-bentuk logaritma tersebut menjadi bentuk yang tidak tepat (lampiran C.3 transkrip i.14) dan ia benar-benar tidak memahaminya walaupun sudah diberi pembetulan oleh peneliti.

Dengan dibimbing peneliti, siswa 2 dapat menyelesaikan soal tersebut dengan benar.

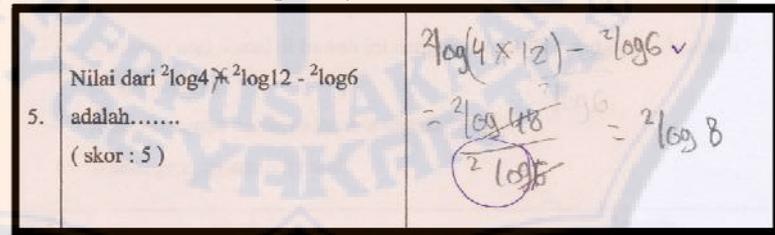
j. Wawancara Dengan Siswa Kesepuluh (Siswa 23)

Gambar 4.29. Hasil pekerjaan siswa 23 nomor 3:



Pada pekerjaan tes akhir siswa 23, ia belum menyelesaikan pekerjaannya hingga memperoleh hasil dari logaritma tersebut. Saat wawancara, dalam menyelesaikan pekerjaannya itu siswa 23 masih belum memahami sifat-sifat logaritma. Sehingga ia dibimbing peneliti untuk mendapatkan hasil yang tepat (lampiran C.3 transkrip j.9 dan j.10).

Gambar 4.30. Hasil pekerjaan siswa 23 nomor 5:



Hasil pekerjaan siswa 23 menunjukkan langkah awalnya dalam penyelesaian masalah sudah benar. Namun pada langkah selanjutnya ia masih mengalami kesalahan karena kurang memahami sifat-sifat logaritma. Pada saat wawancara, siswa 23

masih memerlukan bimbingan peneliti untuk mendapatkan hasilnya (lampiran C.3 transkrip j.15).

Gambar 4.31. Hasil pekerjaan siswa 23 nomor 2:

|   |  |
|---|--|
| <p>Bentuk sederhana dari <math>\log 25</math> –</p> <p>2. <math>\log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}</math> adalah ...<br/>( skor : 5 )</p> | $\frac{\log 25}{\log 10} + 2 \log \frac{1}{6}$ $= \frac{\log 25}{\log 10} + \log 36$ $= \log 25 + \log 36 = \log (25 \times 36)$ $= \log 900 = \log 100$ |
|---|--|

Pada pekerjaan nomor 2, siswa kurang memahami penggunaan sifat-sifat logaritma. Ia masih mengalami kesalahan pada sifat kedua. Pada saat wawancara, siswa 23 masih belum memahami sifat-sifat logaritma. Sehingga peneliti perlu menuntun siswa agar sampai pada hasil akhir yang tepat. Siswa 23 juga masih belum menguasai materi bentuk akar.

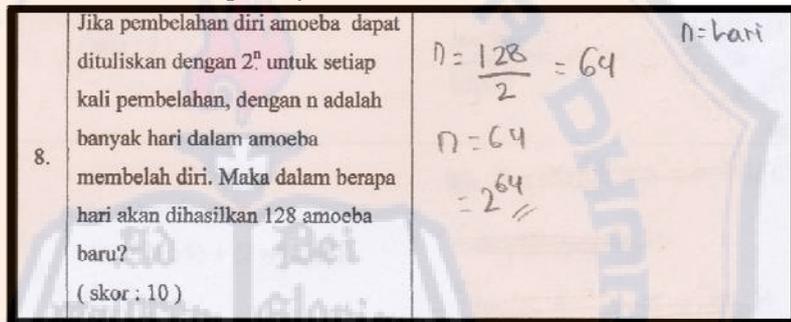
Gambar 4.32. Hasil pekerjaan siswa 23 nomor 6 dan 7:

|  |  |
|--|--|
| <p>6. Jika <math>\log 2,382 = 0,3769</math> maka nilai dari <math>\log 2382</math> adalah...<br/>( skor : 5 )</p>  | $0,3769 \times 10^3$ $= 376,9$         |
| <p>7. Jika <math>\log 114 = 2,0569</math> maka nilai dari <math>\log 0,00114</math> adalah...<br/>( skor : 5 )</p> | $2,0569 \times 10^{-5}$ $= 0,00020569$ |

Pada saat wawancara, peneliti menunjukkan contoh soal halaman 42 kemudian siswa mengubah bentuk 2382 menjadi  $2,382 \times 10^3$  tetapi tidak mengikut sertakan logaritmanya (lampiran C.3 transkrip i.49) sehingga peneliti perlu mengingatkannya untuk lebih teliti. Setelah itu, siswa mampu mengerjakan soal

nomor 6 dan mendapatkan hasil akhirnya. Untuk soal nomor 7, siswa sudah tidak mengalami kesulitan dalam proses menentukan logaritma suatu bilangan, hanya masih mengalami kesalahan pada hasil akhir yaitu menentukan hasil dari  $2,0569 + (-5)$ . Kemudian peneliti memberi petunjuk agar ia mengerjakan secara bersusun dan mendapatkan hasil yang benar.

Gambar 4.33. Hasil pekerjaan siswa 23 nomor 8:



Kesalahan siswa pada nomor 8 tidak berbeda dengan siswa 6. Ia tidak memahami konsep bilangan berpangkat sehingga dalam menentukan nilai n, ia membagi 128 dengan 2. Saat wawancara, siswa masih belum memahami cara penyelesaiannya. Sehingga peneliti memintanya untuk memfaktorkan 128 dengan 2, sehingga ia mendapat hasil  $n=7$ , dan mengubahnya ke dalam bentuk logaritma.

### 3. Analisis Data Hasil Tes Akhir

Hasil pekerjaan siswa pada tes akhir diberi skor sesuai dengan rubrik penilaian, skor tersebut kemudian dikonversikan ke dalam

bentuk nilai, seperti yang tercantum seperti tabel di bawah ini, kemudian dilakukan klasifikasi untuk menentukan tingkat hasil belajar yang dicapai siswa dengan acuan KKM yang telah ditentukan oleh sekolah.

Tabel 4.13. Tingkat Hasil Belajar Siswa Berdasarkan KKM

| NAMA     | NILAI | KKM | KETUNTASAN   |
|----------|-------|-----|--------------|
| Siswa 1  | 70,73 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 2  | 29,27 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 4  | 9,76  | 72  | TIDAK TUNTAS |
| NAMA     | NILAI | KKM | KETUNTASAN   |
| Siswa 5  | 80,49 | 72  | TUNTAS       |
| Siswa 6  | 18,29 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 7  | 39,02 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 8  | 51,22 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 9  | 78,05 | 72  | TUNTAS       |
| Siswa 10 | 7,32  | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 11 | 56,10 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 12 | 78,05 | 72  | TUNTAS       |
| Siswa 13 | 12,20 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 14 | 10,98 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 17 | 70,73 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 18 | 90,24 | 72  | TUNTAS       |
| Siswa 19 | 21,95 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 20 | 24,39 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 21 | 90,24 | 72  | TUNTAS       |
| Siswa 22 | 95,12 | 72  | TUNTAS       |
| Siswa 23 | 14,63 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 24 | 56,10 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 25 | 19,51 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 26 | 36,59 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 27 | 10,98 | 72  | TIDAK TUNTAS |
| Siswa 28 | 13,41 | 72  | TIDAK TUNTAS |

#### D. Pembahasan Hasil Penelitian

##### 1. Uji Coba Instrumen Tes Akhir

Uji coba instrumen tes akhir dimaksudkan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal tes akhir. Instrumen tes akhir yang diuji coba terdiri dari 9 soal uraian materi operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan yang diberikan kepada 30 siswa kelas X.1 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta Tahun Pelajaran 2011/2012. Berdasarkan uji coba tersebut, dapat disimpulkan validitas dan reliabilitasnya sebagai berikut :

a. Validitas Butir Soal

Hasil pengerjaan uji coba tes akhir dianalisis nilai validasinya dengan menggunakan rumus *Product Moment*. Hasil yang diperoleh berupa nilai korelasi tiap butir soal, kemudian dikonsultasikan dengan tabel nilai *r Product Moment* dan tabel 3.5, sehingga hasilnya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.14. Rangkuman Hasil Analisis Validitas Butir Soal Tes Akhir

| No. Soal | Koefisien Korelasi | Interpretasi  | Validitas   |
|----------|--------------------|---------------|-------------|
| 1        | 0,3897             | Rendah        | Valid       |
| 2        | 0,0473             | Sangat Rendah | Tidak Valid |
| 3        | 0,6045             | Tinggi        | Valid       |
| 4        | 0,3167             | Rendah        | Tidak Valid |
| 5        | 0,5005             | Cukup         | Valid       |
| 6        | 0,6992             | Tinggi        | Valid       |
| 7        | 0,4593             | Cukup         | Valid       |
| 8        | 0,6569             | Tinggi        | Valid       |
| 9        | 0,5436             | Cukup         | Valid       |

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat dari 9 soal yang diuji coba ada 2 soal yang tidak valid dengan interpretasi sangat rendah pada nomor 2 dan rendah pada nomor 4. Sedangkan 7 soal

lainnya dinyatakan valid dengan interpretasi rendah, cukup dan tinggi.

Untuk soal nomor 2, soal ini akan dibuang dan tidak digunakan saat tes akhir. Karena dari 30 subjek uji coba hanya 1 siswa yang menjawab salah. Sehingga apabila dihitung daya pembedanya diperoleh nol yang berarti soal tersebut terlalu mudah. Selain itu, soal nomor dua sudah terwakilkan oleh soal nomor 1. Soal nomor 4 akan tetap dipakai karena masih memiliki daya pembeda 0, 26. Selain itu tidak ada keterwakilan pada nomor lain untuk bentuk soal nomor 4 ini. Pada soal nomor 4 ini, siswa diminta menentukan nilai logaritma  ${}^2\log 45$  dalam bentuk  $x$  dan  $y$  dengan menerapkan beberapa sifat yang berlaku. Siswa juga harus mengubah bentuk  ${}^2\log 3 = x$  menjadi  ${}^3\log 2 = \frac{1}{x}$ , atau  ${}^3\log 5 = y$  menjadi  ${}^2\log 5 = xy$  sehingga dapat menyelesaikan bentuk  ${}^2\log 45$ .

#### b. Reliabilitas

Setelah menganalisis tingkat validitas butir soal, selanjutnya dilakukan analisis reliabilitas dengan menggunakan rumus alpha. Hasil analisis reliabilitas terangkum dalam tabel berikut :

Tabel 4.15. Rangkuman Hasil Analisis Reliabilitas Tes Akhir

| NO. SOAL          | $\sigma_i^2$   |
|-------------------|----------------|
| 1                 | 0,1156         |
| 2                 | 0,0322         |
| 3                 | 1,2056         |
| 4                 | 2,4989         |
| 5                 | 2,3122         |
| 6                 | 4,9289         |
| 7                 | 4,5956         |
| 8                 | 4,1122         |
| 9                 | 14,01          |
| $\sum \sigma_i^2$ | <b>33,8111</b> |

Dari perhitungan diperoleh variansi total  $\sigma^2_i = 65,9289$  dan koefisien korelasi  $r_{11} = 0,5481$ , tes akhir memiliki reliabilitas yang cukup.

## 2. Pemahaman Siswa

Pemahaman siswa diperoleh dari hasil belajar siswa berdasarkan tingkat pemahaman dan berdasarkan pada wawancara yang telah dilakukan peneliti kepada 10 orang siswa dengan hasil sebagai berikut:

### a. Pembahasan Pemahaman Siswa 22.

Pekerjaan siswa 22 pada nomor 5 hanya kurang penentuan hasil. Saat diberi pertanyaan wawancara mengenai hasilnya tersebut, siswa 22 dapat menjawab dengan tepat. Untuk soal nomor 7, siswa 22 pada awalnya salah menjawab, karena hanya mengurangkan 2 dengan 5 kemudian beri desimalnya. Tetapi kemudian ia dapat menjawab dengan benar setelah diberi stimulus dari peneliti.

Pada saat tes akhir, siswa 22 termasuk memiliki tingkat pemahaman yang sangat tinggi dengan hasil tes 95,12. Dan dari

hasil wawancara dengan siswa 22, pemahamannya dalam menjawab pertanyaan wawancara juga sangat tinggi dengan hasil 97,56. Rata-rata dari hasil tes dan wawancara diperoleh 96,34. Jadi siswa 22 memiliki pemahaman yang sangat tinggi pada materi logaritma yang disampaikan.

b. Pembahasan Pemahaman Siswa 18.

Kesalahan siswa 18 pada penyelesaian nomor 4 adalah mengubah  ${}^2\log 3 = x$ . pada tes akhir jawaban siswa 18 adalah  ${}^3\log 2 = -x$ . Pada saat wawancara siswa 18 dapat membentulkan pekerjaannya menjadi  ${}^3\log 2 = \frac{1}{x}$  dan mendapatkan hasil akhir dengan tepat. Pada soal nomor 7, siswa 18 hanya kurang menambahkan tanda minus pada hasilnya dan ia dapat membentulkan pekerjaannya dengan tepat.

Pada saat tes akhir, siswa 18 termasuk memiliki tingkat pemahaman yang sangat tinggi dengan hasil tes 90,24. Dan dari hasil wawancara dengan siswa 18, pemahamannya dalam menjawab pertanyaan wawancara juga sangat tinggi diperoleh hasilnya adalah 100. Rata-rata dari hasil tes dan wawancara adalah 95,12 Jadi siswa 18 memiliki pemahaman yang sangat tinggi pada materi logaritma yang disampaikan.

c. Pembahasan Pemahaman Siswa 5.

Kesalahan siswa 5 pada nomor 2 dan 5 adalah pada penggunaan sifat (1) dan (2) logaritma. Yaitu pada saat mengubah

penjumlahan ataupun pengurangan logaritma menjadi perkalian ataupun pembagian, siswa masih menyertakan logaritmanya. Pada saat wawancara, siswa 5 dapat membetulkan pekerjaannya dengan tepat dan tidak banyak mengalami kesulitan. Siswa hanya diminta untuk melihat sifat – sifatnya dari buku paket, dan siswa 5 dapat memahami kesalahannya dengan tepat.

Pada saat tes akhir, siswa 5 termasuk memiliki tingkat pemahaman yang tinggi dengan hasil tes 80,49. Dan dari hasil wawancara dengan siswa 5, pemahamannya dalam menjawab pertanyaan wawancara sangat tinggi dengan hasil 100. Rata-rata dari hasil belajar dan wawancara diperoleh 90,24. Jadi siswa 5 memiliki pemahaman yang sangat tinggi pada materi logaritma yang disampaikan.

d. Pembahasan Pemahaman Siswa 1.

Pada soal nomor 2 dan 5, siswa 1 mengalami kesalahan yang sama. Pada saat wawancara, siswa 1 dapat membetulkan pekerjaannya dengan tepat. Ia memahami apa yang menjadi kesalahannya dan pembetulan apa yang mesti ia lakukan. Begitu pula pada kesalahan pengerjaannya di nomor 4 dan 6.

Pada saat tes akhir, siswa 1 termasuk memiliki tingkat pemahaman yang tinggi dengan hasil 70,73. Dan dari hasil wawancara dengan siswa 1, pemahamannya dalam menjawab

pertanyaan wawancara sangat tinggi hasilnya yaitu 85,37. Rata-rata hasil belajar dan wawancara diperoleh 78,05. Jadi siswa 1 memiliki pemahaman yang tinggi pada materi logaritma yang disampaikan.

e. Pembahasan Pemahaman Siswa 24.

Siswa 24 masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah pada nomor 2 baik saat tes akhir maupun saat wawancara. Namun, dengan bantuan dari peneliti, siswa 24 kemudian dapat lebih memahami pekerjaannya walaupun masih ada sedikit keraguan dan kesalahan pekerjaannya dapat ia betulkan. Untuk nomor 6 dan 7, siswa 24 memahami kesalahannya dengan baik dan dapat membenarkan pekerjaannya. Pada nomor 8, siswa 24 salah menghitung nilai  $n$ . Ia kemudian dapat menjelaskan kesalahannya dengan baik dan memahami apa yang seharusnya ia kerjakan.

Pada saat tes akhir, siswa 24 termasuk memiliki tingkat pemahaman yang cukup dengan hasil 56,10. Dan dari hasil wawancara dengan siswa 24, pemahamannya dalam menjawab pertanyaan wawancara sangat tinggi, hasilnya 82,93. Rata-rata hasil tes dan wawancara diperoleh 69,51. Jadi siswa 24 memiliki pemahaman yang sangat tinggi pada materi logaritma yang disampaikan.

## f. Pembahasan Pemahaman Siswa 8.

Siswa 8 masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal ujiannya yang ditanyakan lagi saat wawancara. Siswa 8 tidak memahami sifat – sifat logaritma sehingga tidak dapat mengerjakan soal nomor 5 dan 2 dengan benar. Dalam mengerjakan kembali soal nomor 6, siswa 8 juga masih kurang memahami proses penyelesaiannya meskipun sudah melihat contoh pada buku paket. Tetapi setelah diberi sedikit penjelasan oleh peneliti, siswa 8 kemudian mampu memahami.

Pada saat tes akhir, siswa 8 termasuk memiliki tingkat pemahaman yang cukup, dengan hasil 51,22. Dan dari hasil wawancara dengan siswa 8, pemahamannya dalam menjawab pertanyaan wawancara cukup, dengan hasil 58,54. Rata-rata hasil tes dan wawancara diperoleh 54,88. Jadi siswa 8 memiliki pemahaman yang cukup pada materi logaritma yang disampaikan.

## g. Pembahasan Pemahaman Siswa 26.

Siswa 26 cukup memahami soal nomor 2 dengan baik. Dan sebenarnya ia mampu untuk menyelesaikan soal. Hanya saja ia masih sedikit ragu – ragu dalam menggunakan sifat – sifat logaritma. Selain itu siswa 26 masih ragu – ragu dalam merasionalkan penyebut bentuk akar. Tetapi selama proses

wawancara, siswa 26 secara keseluruhan dapat dengan lancar memahami penyelesaian dan langkah kerja dalam menentukan hasil logaritma pada nomor 2. Pada penyelesaian soal nomor 6 dan 7, kesalahan siswa 26 dikarenakan pemahaman siswa 26 sebelumnya dimana  $\log 2386 = \log 2,386 \times 1000 = 0,3769 + \log 1000 = 3,769$ . Jadi siswa 26 hanya mencari nilai  $\log 2,386$  kemudian dikalikan dengan 1000. Setelah melihat contoh pada buku paket, siswa 26 kemudian dapat langsung memahami kesalahannya dan segera membenarkan pekerjaannya dengan tepat.

Pada saat tes akhir, siswa 26 termasuk memiliki tingkat pemahaman yang rendah dengan hasil 36,56. Dan dari hasil wawancara dengan siswa 26, pemahamannya dalam menjawab pertanyaan wawancara tinggi dengan hasil 65,85. Rata-rata hasil tes dan wawancara diperoleh 51,22. Jadi siswa 26 memiliki pemahaman yang cukup pada materi logaritma yang disampaikan.

#### h. Pembahasan Pemahaman Siswa 6.

Siswa 6 kurang memahami definisi logaritma, pada soal nomor 1 ia belum mendapatkan hasil dengan maksimal dan pada saat wawancara masih mengalami kesalahan walaupun kemudian mendapatkan hasil yang benar. Pada pekerjaan siswa 6 nomor 5, ia kurang memahami tentang bentuk pangkat

sehingga mengubah bilangan menjadi bentuk pangkat yang salah. Saat wawancara, siswa 6 mengerjakan kembali soal nomor 5 dan menggunakan sifat – sifat logaritma dalam penyelesaian soal. Pada nomor 6, siswa 6 hanya mengubah bentuk 2382 menjadi  $2,382 \times 1000$  tetapi tidak mengikutsertakan logaritmanya sehingga didapat hasil yang salah. Ia kemudian dapat membetulkan pekerjaannya pada saat wawancara dengan melihat contoh pada buku paket. Nomor 8, awalnya siswa tidak memahami konsep bilangan berpangkat sehingga mengalami kesalahan dalam mengerjakan. Kemudian pada saat wawancara, peneliti meminta siswa 6 untuk mengerjakan kembali dengan memfaktorkan dan ia mendapat hasil yang benar dalam bentuk pangkat.

Pada saat tes akhir, siswa 6 termasuk memiliki tingkat pemahaman yang sangat rendah dengan hasil 18,29. Dan dari hasil wawancara dengan siswa 6, pemahamannya dalam menjawab pertanyaan wawancara rendah dengan hasil 40,24. Rata-rata hasil tes dan wawancara adalah 29,27. Jadi siswa 6 memiliki pemahaman yang rendah pada materi logaritma yang disampaikan.

i. Pembahasan Pemahaman Siswa 2.

Pada soal nomor 4, siswa 2 tidak mengubah bentuk  ${}^3\log 5 = y$  menjadi  ${}^2\log 5 = xy$  sehingga hasil akhir yang ia peroleh

tidak tepat. Pada saat wawancara, untuk mengubah bentuk tersebut, siswa 2 dapat melakukannya dengan baik dan mendapat hasil akhir yang tepat. Pada soal nomor 2, banyak mengalami kesulitan dalam penyelesaian masalah. Siswa 2 tidak banyak memahami sifat-sifat logaritma, dan kurang memperhatikan penulisan yang mengakibatkan kesalahan pengerjaan. Peneliti banyak memberikan stimulus pertanyaan lain yang berkaitan namun siswa 2 tidak memahami dengan baik dan mengalami kesulitan dalam menjawab.

Pada saat tes akhir, siswa 2 termasuk memiliki tingkat pemahaman yang rendah dengan hasil 29,27. Dan dari hasil wawancara dengan siswa 2, pemahamannya dalam menjawab pertanyaan wawancara rendah dengan hasil 31,71. Rata-rata hasil tes dan wawancara adalah 30,49. Jadi siswa 2 memiliki pemahaman yang rendah pada materi logaritma yang disampaikan.

j. Pembahasan Pemahaman Siswa 23.

Pada soal nomor 3 pada pekerjaan tes akhir, siswa 23 belum menyelesaikan pekerjaannya dengan sempurna. Sehingga pada saat wawancara, peneliti menanyakan hasil pekerjaannya itu. Tetapi siswa 23 tidak terlalu memahami sifat – sifat logaritma dengan baik. Dalam mengerjakan kembali soal nomor 2 dan 5, siswa 23 juga kurang memahami penggunaan sifat –

sifat dalam menyelesaikan soal. Selai itu, siswa 23 juga kurang memahami materi yang disampaikan sebelum menerima materi logaritma, begitu pula dalam materi pembagian pecahan. Sehingga peneliti banyak memberikan bantuan dan memancing dengan pertanyaan lain yang relevan. Pada pekerjaan nomor 6 dan 7, siswa memahami bahwa harus mengubah soal ke dalam bentuk tertentu, tetapi ia tidak menyertakan logaritma dalam penyelesaiannya, sehingga mengalami kesalahan. Pada saat wawancara, siswa mengerjakan kembali dengan melihat contoh pada buku paket. Saat langkah awal, siswa 23 kembali tidak menyertakan logaritmanya. Setelah diingatkan oleh peneliti, kemudian ia dapat mengerjakan dengan benar. Nomor 8, awalnya siswa tidak memahami konsep bilangan berpangkat sehingga mengalami kesalahan dalam mengerjakan. Kemudian pada saat wawancara, peneliti meminta siswa 23 untuk mengerjakan kembali dengan memfaktorkan dan ia mendapat hasil yang benar dalam bentuk pangkat yang kemudian ia ubah dalam bentuk logaritma.

Pada saat tes akhir, siswa 23 termasuk memiliki tingkat pemahaman yang sangat rendah, dengan hasil 14,63. Dan dari hasil wawancara dengan siswa 23, pemahamannya dalam menjawab pertanyaan wawancara cukup dengan hasil 58,54. Rata-rata hasil belajar dan wawancara diperoleh 36,59. Jadi

siswa 23 memiliki pemahaman yang rendah pada materi logaritma yang disampaikan.

Dari pemaparan di atas, pemahaman 10 siswa setelah wawancara adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 16 . Hasil Trianggulasi Pemahaman

| Nama Siswa | Kriteria Pemahaman | Hasil Wawancara | Rata-Rata | Kesimpulan Pemahaman |
|------------|--------------------|-----------------|-----------|----------------------|
| Siswa 22   | 95,12              | 97,56           | 96,34     | Sangat Tinggi        |
| Siswa 18   | 90,24              | 100             | 95,12     | Sangat Tinggi        |
| Siswa 5    | 80,49              | 100             | 90,24     | Sangat Tinggi        |
| Siswa 1    | 70,73              | 85,37           | 78,05     | Tinggi               |
| Siswa 24   | 56,1               | 82,93           | 69,51     | Tinggi               |
| Siswa 8    | 51,22              | 58,54           | 54,88     | Cukup                |
| Siswa 26   | 36,59              | 65,85           | 51,22     | Cukup                |
| Siswa 2    | 29,27              | 31,71           | 30,49     | Rendah               |
| Siswa 6    | 18,29              | 40,24           | 29,27     | Rendah               |
| Siswa 23   | 14,63              | 58,54           | 36,59     | Rendah               |

Apabila hasil pada tabel 4.16. dipresentase maka diperoleh hasil seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. 17 . Presentase Pemahaman 10 Siswa Wawancara

| Presentase Pemahaman Siswa |      |        |          |             | Kriteria |
|----------------------------|------|--------|----------|-------------|----------|
| ST                         | ST+T | ST+T+C | ST+T+C+R | ST+T+C+R+SR |          |
| 30 %                       | 50 % | 70 %   |          |             | Cukup    |

Tabel 4. 18 . Presentase Pemahaman Siswa X.4

| Presentase Pemahaman Siswa |      |        |          |             | Kriteria      |
|----------------------------|------|--------|----------|-------------|---------------|
| ST                         | ST+T | ST+T+C | ST+T+C+R | ST+T+C+R+SR |               |
| 12%                        | 32 % | 44 %   | 64%      | 100%        | Sangat Rendah |

Berdasarkan tabel 4.17. di atas dapat disimpulkan bahwa tingkat pemahaman 10 siswa wawancara dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divission*

adalah cukup. Sedangkan secara keseluruhan, pemahaman siswa kelas X.4 dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division* adalah sangat rendah (tabel 4.18). Dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD, siswa diarahkan untuk bekerja dalam kelompok agar mencapai pemahaman yang diharapkan dengan bekerja bersama teman sebaya. Sehingga dengan demikian siswa dapat saling belajar dan berinteraksi dalam kelompok. Pada saat kerja kelompok siswa masih kurang untuk terlibat aktif dan bertanggung jawab pada pekerjaan yang diberikan dalam kelompok agar mencapai pemahaman materi yang maksimal. Ada beberapa siswa dalam kelompok yang hanya mengandalkan teman yang lain untuk bekerja dan menyelesaikan tugas yang diberikan tanpa ikut terlibat. Hal ini terlihat berdampak pada hasil pekerjaan tes akhir siswa yang menjadi tidak maksimal dan banyak mengalami kesalahan pengerjaan.

Dengan melihat kerja siswa pada saat kerja dalam kelompok, siswa 22, siswa 18, siswa 5, siswa 1, siswa 24 adalah beberapa siswa yang terlihat serius dan bertanggung jawab. Mereka ikut terlibat aktif dalam bekerja dan memperoleh hasil. Dengan usaha yang masing-masing siswa tersebut lakukan, mereka akhirnya memperoleh pemahaman yang tinggi pada saat tes akhir. Sedangkan siswa 8, siswa 26, siswa 2, siswa 6, siswa 23 adalah beberapa siswa yang kurang serius dalam bekerja kelompok. Beberapa dari mereka sebenarnya ikut ambil

bagian dalam bekerja, namun mereka kurang bertanggung jawab dalam penyelesaian soal. Misalnya mereka hanya bekerja setengah jalan kemudian menyerah karena merasa mengalami kesulitan dan pada akhirnya mengandalkan teman lain yang bisa mengerjakan. Ada beberapa siswa yang malah tidak ikut ambil bagian apapun pada pemrosesan kelompok tersebut. Hasil pemahaman yang mereka peroleh pada tes akhirpun akhirnya kurang memuaskan karena mendapatkan kriteria yang rendah bahkan sangat rendah.

### 3. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa diperoleh dari tes akhir yang dilaksanakan hari Kamis, 22 September 2011 pada jam ke – 5 dan ke – 6 yang diikuti oleh 25 siswa dikarenakan 4 siswa tidak hadir. Tes akhir diberikan untuk materi operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan. Siswa mengerjakan 8 soal uraian dengan waktu yang disediakan adalah 70 menit. Siswa banyak mengalami kesulitan pada nomor 2, 4, dan 7 yang tergolong pada jenis soal pemahaman. Sebagian siswa masih merasa kesulitan dengan soal yang memuat bentuk akar dan pecahan seperti pada nomor 2. Pada nomor 4, kesalahan siswa sebagian besar dikarenakan tidak mengubah bentuk  ${}^2\log 3 = x$  menjadi  ${}^3\log 2 = \frac{1}{x}$ , atau mengubah  ${}^3\log 5 = y$  menjadi  ${}^2\log 5 = xy$ . Untuk nomor 7 kesalahan dikarenakan kurang pemahaman siswa dalam mencari logaritma suatu bilangan dan operasi bilangan.

Dari hasil analisis seperti pada tabel 4.13 dapat dilihat bahwa dari 25 siswa yang mengikuti tes akhir hanya 6 siswa yang mencapai kriteria ketuntasan minimal yang ditetapkan oleh sekolah, sedangkan 19 siswa lainnya memiliki nilai dibawah KKM. Hal tersebut memberikan presentase sangat rendah terhadap tingkat hasil belajar siswa, seperti yang tersaji pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 19. Presentase Tingkat Hasil Belajar Siswa

| Nilai Siswa | Frekuensi | Persentase | Tingkat Hasil Belajar |
|-------------|-----------|------------|-----------------------|
| ≥ 72        | 6         | 24 %       | Rendah                |
| < 72        | 19        | 76 %       |                       |

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa tingkat hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* masih rendah. Peneliti mamahami adanya hambatan yang mempengaruhi perolehan hasil tersebut. Hambatan – hambatan tersebut berasal dari peneliti dan dari luar peneliti. Peneliti kurang maksimal dalam menyampaikan materi karena banyaknya tuntutan materi yang harus diselesaikan dalam waktu yang singkat dan dalam pengalaman mengajar yang masih sangat terbatas peneliti juga belum sepenuhnya mampu mnguasai kelas. Selain itu, dalam pembagian kelompok pada pertemuan keempat, anggota kelompok memiliki kesenjangan nilai yang terlalu jauh pada tes sebelumnya. Sehingga interaksi antar siswa dalam kelompok kurang memicu kerja sama yang baik. Siswa dengan nilai rendah kurang berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan pembelajaran, rasa tanggung jawab terhadap kelompok dan diri

sendiri masih kurang. Sehingga pemahaman yang diperoleh mendapat hasil yang tidak maksimal dan hasil tes akhirnya tidak memenuhi KKM.

#### **E. Kelemahan Penelitian**

1. Pada tingkat pemahaman siswa, hasil yang diperoleh pada tingkat pemahaman siswa X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta adalah sangat rendah. Sedangkan pada hasil wawancara, tingkat pemahaman 10 siswa yang diwawancarai adalah 30% sangat tinggi, 20% tinggi, 20% cukup, dan 30% rendah. Berarti pada hasil wawancara, 70% siswa memiliki pemahaman yang cukup. Hal ini sangat bertolak belakang dengan hasil pemahaman kelas. Setelah dikaji ulang, ternyata salah satu penyebabnya adalah dalam pemilihan siswa yang diwawancarai. Dalam menentukan siswa yang diwawancarai, peneliti mengambil sampel sebanyak 10 orang secara acak yaitu 2 orang siswa dari tiap kriteria pemahaman (sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah dan sangat rendah). Sedangkan apabila dipresentase tiap kriteria pemahaman diperoleh 12% sangat tinggi, 20% tinggi, 12% cukup, 20% rendah, dan 36% rendah. Dari hasil presentase tersebut, seharusnya diambil 1 siswa untuk kriteria pemahaman sangat tinggi, 2 siswa untuk kriteria pemahaman tinggi, 1 siswa untuk kriteria pemahaman cukup, 2 siswa untuk kriteria pemahaman rendah, dan 4 siswa untuk kriteria pemahaman sangat rendah agar lebih mendekati representasi dari tingkat pemahaman kelas. Sehingga yang diperoleh pada penelitian

ini, 10 siswa yang diwawancarai bukan merupakan representasi tingkat pemahaman kelas.

2. Dalam pembagian kelompok, cara membagi kelompok adalah menggunakan nilai ujian sebelumnya, yaitu bentuk akar. Pada hasil tes bentuk akar, hasil yang diperoleh setelah diurutkan berdasarkan nilai tertinggi nampak bahwa hasil yang menunjukkan di bawah KKM lebih banyak. Pada saat pengambilan anggota kelompok, hasil pembagian kelompok seperti pada tabel 4.3. menunjukkan bahwa dalam tiap kelompok perbedaan nilai yang dimiliki tiap siswa sangat jauh berbeda. Hal ini mengakibatkan interaksi dalam kelompok menjadi kurang kondusif. Siswa yang pada pembentukan kelompok ini memiliki nilai yang rendah, pada saat bekerja dalam kelompok tidak banyak ikut ambil bagian dalam bekerja. Mereka mengandalkan teman yang memiliki nilai tinggi untuk menyelesaikan masalah. Siswa-siswa tersebut kurang memiliki rasa tanggung jawab terhadap dirinya sendiri untuk mencapai pemahaman pribadi dan tanggung jawab dalam kegiatan kelompok untuk saling membantu menyelesaikan masalah yang diberikan kepada kelompok mereka. Sehingga pada saat akhir pembelajaran dilakukan tes, tingkat pemahaman dan hasil belajar siswa kelas X.4 masih belum mencapai target yang ditetapkan sekolah.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun pelajaran 2011 / 2012, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemahaman 10 siswa kelas X.4 dengan metode pembelajaran kooperatif *Student Teams Achievement Divisions* secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.17. dan hasilnya dinyatakan cukup. Tingkat pemahaman kesepuluh siswa wawancara tersebut adalah 30% sangat tinggi (siswa 22, siswa 18, dan siswa 5.), 20% tinggi (siswa 1 dan siswa 24), 20% cukup (siswa 8 dan siswa 26), 30% rendah (siswa 6, siswa 23 dan siswa 2). Sedangkan pemahaman siswa kelas X.4 secara keseluruhan dengan metode pembelajaran kooperatif *Student Teams Achievement Divisions* secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.18. dan hasilnya dinyatakan sangat rendah. Presentase siswa yang mencapai pemahaman sangat tinggi yaitu 12%, tinggi 20%, cukup 12%, rendah 20% dan sangat rendah 36%. Pemahaman siswa tentang penggunaan sifat – sifat logaritma dalam operasi aljabar yang masih rendah dapat dilihat dari hasil pekerjaan siswa yang sebagian besar salah dalam menggunakan sifat – sifat logaritma dalam penyelesaian masalah. Salah satu penyebab pemahaman siswa masih sangat rendah adalah, kurangnya kesadaran siswa pada saat kerja kelompok untuk terlibat aktif dan bertanggung jawab pada pekerjaan yang diberikan dalam kelompok agar mencapai pemahaman materi yang maksimal. Ada beberapa siswa dalam kelompok yang hanya mengandalkan

teman yang lain untuk bekerja dan menyelesaikan tugas yang diberikan tanpa ikut terlibat.

2. Hasil belajar siswa kelas X.4 dengan metode pembelajaran kooperatif *Student Teams Achievement Divisions* dalam pembelajaran matematika pada pokok bahasan operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan masih rendah. Pada hasil analisis tes akhir siswa menunjukkan hasil belajar yang kurang maksimal. Hal ini terbukti dari 25 orang siswa yang mengikuti tes akhir hanya 24% siswa yang mampu mencapai ketuntasan KKM.

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengalaman – pengalaman selama pelaksanaan penelitian, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

### 1. Bagi Calon Peneliti

Dalam melaksanakan penelitian yang serupa, perlu diperhatikan :

- a. Kesiapan peneliti dalam mempersiapkan materi yang diajarkan. Materi operasi aljabar bentuk logaritma dan menentukan logaritma suatu bilangan memerlukan banyak latihan dalam berbagai bentuk soal. Karena pada materi ini, siswa dituntut agar mampu menggunakan sifat – sifat logaritma secara tepat dalam penyelesaian masalah.
- b. Kesiapan peneliti sebagai seorang pengajar, sehingga peneliti dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran secara efektif dan dapat bersikap tegas serta profesional.
- c. Keterlibatan siswa dalam bekerja kelompok karena siswa masih kurang merasa bertanggung jawab pada pekerjaannya. Sehingga pada saat bekerja dalam kelompok, ada beberapa siswa yang hanya mengandalkan temannya yang mau bekerja untuk menyelesaikan pekerjaan mereka.

- d. Dalam pengolahan data pemahaman, agar siswa yang diwawancarai lebih merupakan representasi dari kelas perlu diperhatikan dalam menentukan proporsi siswa yang diwawancarai. Apabila dilakukan seperti pada penelitian ini, tentukan berdasarkan presentase tingkat pemahaman siswa kemudian tentukan jumlah siswanya.

## 2. Bagi Guru

- a. Membiasakan siswa untuk belajar dan bekerja dalam kelompok. Agar siswa juga semakin dapat bertanggungjawab pada diri sendiri dan kelompok dalam pencapaian hasil.
- b. Bersedia mengecek instrumen – instrumen peneliti agar sesuai dengan silabus.
- c. Mengedepankan proses dalam setiap pembelajaran, bukan hanya megedepankan hasil.

## 3. Bagi Sekolah

- a. Memberikan kesempatan bagi siswa dan guru untuk melaksanakan pembelajaran kooperatif. Sehingga siswa dapat terbiasa belajar dan bekerja dalam kelompok dan memberi kesempatan kepada siswa untuk semakin membuka wawasan.
- b. Memberikan sarana dan prasarana yang menunjang kegiatan pembelajaran kooperatif bagi siswa. Baik untuk di dalam kelas maupun di luar kelas.

## 4. Bagi penelitian selanjutnya

Apabila penelitian ini digunakan referensi bagi penelitian selanjutnya, saran dari penulis adalah :

- a. Metode yang digunakan dalam pembelajaran ini dapat diganti menjadi pembelajaran kooperatif yang menggunakan tim ahli dan tim asal yaitu

*jigsaw*. Hal ini dimaksudkan agar dalam mencapai pemahaman dan hasil belajar yang lebih bagus dengan siswa belajar dalam kelompok. Tim ahli mempelajari materi terlebih dahulu kemudian membantu tim asal untuk mempelajari materi tersebut. Dengan demikian dalam sebuah kelompok ada siswa yang sudah memahami materi terlebih dahulu, kemudian membantu teman-teman yang lain.



DAFTAR PUSTAKA

- .Logaritma. <http://id.wikipedia.org/wiki/Logaritma>, diakses 30 maret 2011.
- .Pengertian Pembelajaran. <http://blog.persimpangan.com/blog/2007/08/06/pengertian-pembelajaran/> , diakses 7 april 2011.
- Agus Suprijono. 2009. *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Belahan Jiwa. 2010. Keunggulan Dan Kekurangan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD. <http://yankcute.blogspot.com/2010/02/keunggulan-dan-kekurangan-pembelajaran.html/>, diakses tanggal 4 mei 2011.
- Hesti Setianingsih. 2007. *Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Pada Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Segiempat Siswa Kelas VII Semester 2 SMP Negeri 1 Slawi Tahun Pelajaran 2006/2007*. Skripsi. Semarang : Universitas Negeri Semarang
- Kartika Budi, Fr. Y. *Berbagai Strategi Untuk Melibatkan Siswa Secara Aktif Dalam Proses Pembelajaran Matematika Di SMU, Efektifitasnya, Dan Sikap Mereka Pada Strategi Tersebut*. Dalam Widya Dharma, No. 2, Th. XI., April 2001
- Kasir Iskandar. 1986. *Matematika Dasar*. Jakarta : Erlangga
- Mohamad Surya. 2004. *Psikologi Pembelajaran dan Pengajaran*. Bandung : Pustaka Bani Quraisy.
- Moleong, Lexy J. 2009. *Metodologi Penelitian Kualitatif (edisi revisi)*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Mustaqim. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Nana Sudjana. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Rawuh. 1957. *Aldjabar Rendah*. Jakarta : Kolff
- Restu Marganingsih, Benedicta. 2011. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Pada Pokok Bahasan Rumus-Rumus Trigonometri Untuk Meningkatkan Aktifitas Dan Hasil Belajar Siswa XI IPA SMA Pangudi Luhur*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

- Sardiman. 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Sartono Wirodikromo. 2010. *Matematika Untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga
- Sriyanto,A.Ma. *Pengertian Pemahaman*.  
<http://ian43.wordpress.com/2010/12/17/pengertian-pemahaman/>, diakses tanggal 7 april 2011.
- Sugiyanto. 2010. *Model – Model Pembelajaran Inovatif*. Surakarta : Yuma Pustaka.
- Suharsimi Arikunto. 1991. *Dasar – Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Sumarna Suraprana. 2006. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Susento. 2010. *Pembelajaran Berpusat Pada Siswa*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Tyas Pranoto, Maria. 2011. *Pemahaman Dan Kesulitan Siswa Mengenai Tahap-Tahap Penyelesaian Masalah Program Lineardengan Metode Garis Selidik (Studi Kasus 3 Siswa Kelas XII IPA SMA Santa Maria Tahun Ajaran 2011/2011)*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Wardani Dwi W. 2010. *Rangkuman Hakikat Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Penelitian Tindakan (Action Research)*,  
<http://www.scribd.com/doc/38501985/PENELITIAN-KUANTITATIF/>, diakses tanggal 4 Mei 2011.
- Widyantini, Th.. 2008. *Penerapan Pendekatan Kooperatif STAD dalam Pembelajaran Matematika SMP*. Paket Fasilitas Pemberdayaan KKG / MGMP Matematika. Yogyakarta : Departemen Pendidikan Nasional.



JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
( J P M I P A )

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA

Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037 ; 883968

Nomor : 211/Pnlt/Kajur/USD/V/2011

Lamp. : -----

Hal : Permohonan Ijin penelitian

Kepada  
Yth. Kepala Sekolah  
SMA Pangudi Luhur  
Yogyakarta

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin bagi mahasiswa kami,

Nama : Serapia Widi Rahayu P.  
NIM : 071414035  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Jurusan : PMIPA  
Semester : VIII Tahun Akademik Genap 2010/2011

untuk melaksanakan penelitian dalam rangka persiapan penyusunan Skripsi, dengan ketentuan sebagai berikut:

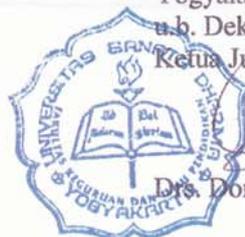
Lokasi : SMA Pangudi Luhur Yogyakarta  
Waktu : Juli - September 2011  
Topik/Judul : Penggunaan Metode STAD dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Operasi Aljabar Bentuk Logaritma dan Menentukan Logaritma Suatu Bilangan di Kelas X SMA Pangudi Luhur Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012

Atas perhatian dan ijin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 6 Mei 2011

a.b. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Drs. Dorni Severinus, M.Si.

**Tembusan:**

1. Dekan FKIP



**YAYASAN PANGUDI LUHUR  
SMA PANGUDI LUHUR YOGYAKARTA**

Status : **Terakreditasi A**

Alamat : Jl. P. Senopati 18 Yogyakarta Telp. (0274) 370310 Fax. (0274) 450108

E-mail : [smupljogja@yahoo.com](mailto:smupljogja@yahoo.com)

---

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 248/ SMA-PL / U /II/ 2012

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Pangudi Luhur Yogyakarta di Kecamatan Gondomanan Kota Yogyakarta, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta menerangkan bahwa :

Nama : **SERAPIA WIDI RAHAYU PRASETYANINGTYAS**  
No. Mahasiswa : **071414035**  
Instansi : **Universitas Sanata Dharma Yogyakarta**  
Fakultas/ Jurusan : **FKIP / PMIPA – Pendidikan Matematika**

Telah melakukan penelitian guna penulisan skripsi dengan judul “ *Penggunaan Metode STAD dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Operasi Aljabar Bentuk Logaritma dan Menentukan Logaritma Suatu Bilangan di Kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta Tahun Ajaran 2011-2012* “ yang dilaksanakan pada bulan Juli s.d September 2011.

Demikian surat keterangan ini di berikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 02 Februari 2012  
Kepala Sekolah,



Drs. Br. Herman Yoseph, FIC

**Tembusan ;**

- Arsip

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### A. Identitas :

- Nama sekolah : SMA Pangudi Luhur Yogyakarta
- Mata Pelajaran : Matematika
- Kelas / Semester : X / ganjil
- Standar Kompetensi : Memecahkan masalah yang berkaitan dengan bentuk pangkat, akar, dan logaritma.
- Kompetensi Dasar : Menggunakan aturan pangkat, akar, dan logaritma
- Indikator:
- Mengubah bentuk pangkat ke bentuk logaritma dan sebaliknya.
  - Melakukan operasi aljabar dalam bentuk logaritma.
  - Menentukan logaritma suatu bilangan.
- Alokasi waktu : 8 x 45 menit ( 4 pertemuan )

### B. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan dapat :

- Mengubah bentuk pangkat ke bentuk logaritma dan sebaliknya.
- Melakukan operasi aljabar dalam bentuk logaritma.
- Menentukan logaritma suatu bilangan.

**C. Materi Pembelajaran :**

Logaritma

- a. Bentuk logaritma, pengertian logaritma.

$${}^g\log a = x \leftrightarrow g^x = a.$$

g : bilangan pokok

a : numerus (bilangan yang dicari logaritmanya,  $a > 0$ )

x : hasil logaritma

- b. Sifat – sifat logaritma.

(i) Logaritma bilangan lebih dari 10 atau antara 0 dan 1.

(ii) Penggunaan logaritma dalam perhitungan.

- c. Menentukan logaritma suatu bilangan.

(i) Menentukan logaritma bilangan antara 1 sampai 10 dengan menggunakan tabel logaritma.

**D. Metode Pembelajaran :**

Metode : Ceramah singkat, diskusi kelas / tanya jawab, tugas individu, kerja kelompok.

Pendekatan : pembelajaran kooperatif tipe STAD.

**E. Langkah Pembelajaran :**

1. Pertemuan pertama : Logaritma (pengertian, bentuk, sifat logaritma)

a. Pendahuluan : (10 menit)

(i) Power point pengantar logaritma. Mengkaitkan bentuk pangkat menjadi bentuk logaritma.

Guru memberikan pertanyaan tentang bentuk – bentuk pangkat yang sudah dipelajari pada materi sebelumnya.

b. Kegiatan inti : (70 menit)

(i) Materi dengan power point : pengertian, bentuk, sifat logaritma

Siswa menyimak power point, dan siswa dapat bertanya kepada guru apabila masih merasa kesulitan atau kurang jelas.

(ii) Latihan soal dari guru.

Guru menyiapkan soal – soal yang dapat diambil dari buku paket siswa.

(iii) Pembahasan latihan soal.

Siswa maju ke depan kelas untuk menjawab soal dan menjelaskan kepada teman yang lain. Soal tidak semua dibahas, hanya bagian yang dirasa sulit oleh siswa.

c. Kegiatan penutup : (10 menit)

(i) Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan tadi.

2. Pertemuan kedua: Logaritma (menentukan logaritma suatu bilangan)

a. Pendahuluan : (15 menit)

- (i) Guru memberikan pengantar untuk kegiatan hari itu : siswa akan belajar tentang ,menentukan logaritma suatu bilangan.
- (ii) Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai materi yang sebelumnya sudah dibahas.

b. Kegiatan inti : (70 menit)

- (i) Materi dengan power point : menentukan logaritma suatu bilangan  
Siswa menyimak power point, dan siswa dapat bertanya kepada guru apabila masih merasa kesulitan atau kurang jelas.
- (ii) Latihan soal dari guru.  
Guru menyiapkan soal – soal yang dapat diambil dari buku paket siswa.
- (iii) Pembahasan latihan soal.

Siswa maju ke depan kelas untuk menjawab soal dan menjelaskan kepada teman yang lain. Soal tidak semua dibahas, hanya bagian yang dirasa sulit oleh siswa.

c. Kegiatan penutup : (10 menit)

- (i) Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan tadi.
- (ii) Guru membagi siswa dalam kelompok – kelompok kecil untuk pertemuan selanjutnya.

3. Pertemuan ketiga : Logaritma (pengertian, bentuk, sifat, dan menentukan logaritma suatu bilangan)

a. Pendahuluan : (5 menit)

(i) Guru memberikan pengantar untuk kegiatan hari itu : kerja kelompok untuk menyelesaikan lembar kerja siswa.

b. Kegiatan inti : (75 menit)

(i) Guru meminta siswa untuk duduk dalam kelompok masing – masing.

(ii) Guru membagikan lembar kerja siswa dan membacakan peraturan kegiatan hari itu.

(iii) Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal secara berkelompok.

(iv) Setelah selesai kegiatan kelompok (selama 60 menit ), guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya dengan pembahasan bersama.

c. Kegiatan penutup : (10 menit)

(i) Guru mengumpulkan hasil pekerjaan siswa, kemudian memberikan kesimpulan pembelajaran pada hari ini.

(ii) Memberi memberikan pengumuman bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan tes akhir.

4. Pertemuan keempat: Logaritma (pengertian, bentuk, sifat, dan menentukan logaritma suatu bilangan)
  - a. Pendahuluan : (10 menit)
    - (i) Guru mempersiapkan siswa untuk mengikuti tes.
    - (ii) Guru memberikan peraturan dalam tes
  - b. Kegiatan inti : (70 menit)
    - (i) Tes akhir materi logaritma.  
Tes dilakukan secara individu.
  - c. Kegiatan penutup : (10 menit)  
Pengumpulan lembar jawab siswa.

#### **F. Sumber Belajar dan Media Pembelajaran**

- Sumber belajar : buku paket Erlangga karangan Sartono Wirodikromo, materi tambahan dari internet : <http://mediapemb.blogspot.com/2009/01/power-point-matematika-sma.html> , Kumpulan Soal- Soal Latihan Ujian Nasional SMA Pangudi Luhur Yogyakarta.
- Media Pembelajaran : power point, papan tulis, lembar kerja siswa

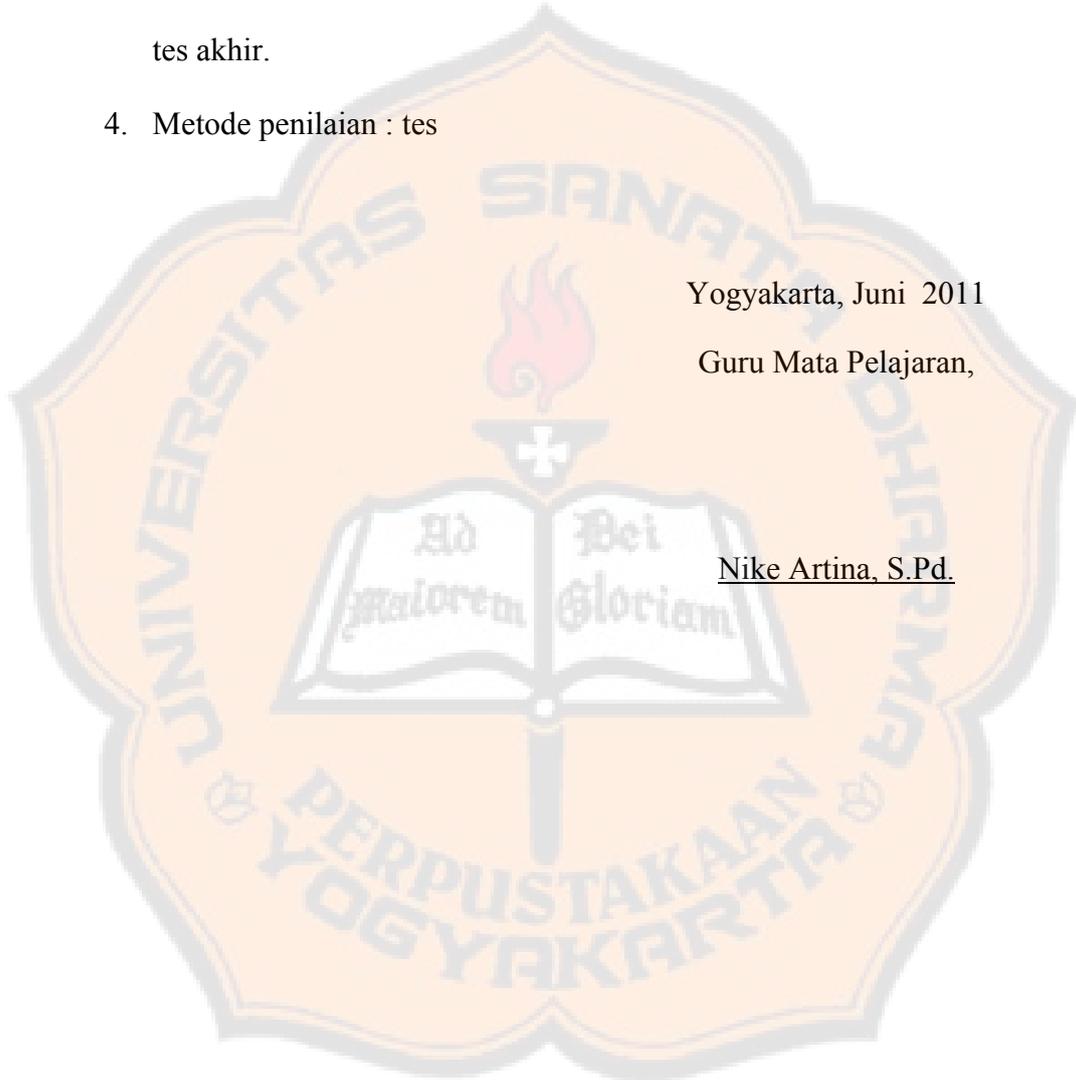
**G. Penilaian**

1. Teknik penilaian : tes tertulis.
2. Bentuk instrumen : tugas dan tes akhir.
3. Instrumen yang dipakai untuk mengumpulkan data : lembar kerja siswa, tes akhir.
4. Metode penilaian : tes

Yogyakarta, Juni 2011

Guru Mata Pelajaran,

Nike Artina, S.Pd.



FABIANNE

### Bentuk pangkat

$$a^b = c$$

Keterangan :  
Komponen yang diketahui :

- a : bilangan pokok (basis)
- b : pangkat atau eksponen

Contoh :

- $2^3 = 8$
- $4^{1/2} = 2$

komponen yang ditanyakan :

- c : hasil

FABIANNE

### Bentuk akar

$$a^b = c$$

Keterangan :  
Komponen yang diketahui :

- b : pangkat atau eksponen
- c : hasil

Contoh :

- $\sqrt[6]{729} = 729^{1/6} = 3$
- $\sqrt{4} = 4^{1/2} = 2$

komponen yang ditanyakan :

- a : bilangan pokok (basis)

FABIANNE

# LOGARITMA

Indikator :

1. Mengubah bentuk pangkat ke bentuk logaritma dan sebaliknya.
2. Melakukan operasi aljabar dalam bentuk logaritma.
3. Menentukan logaritma suatu bilangan.

FABIANNE

### Berapakah nilai dari $n$ ?

$$2^n = 32$$

Dari soal di atas, komponen yang diketahui adalah :

- a = 2
- b = n
- c = 32

Maka yang dicari dari soal tersebut adalah pangkat atau eksponennya. Yaitu : mencari pangkat dari bilangan 2 yang hasilnya 32.

BAGAIMANA PENYELESAIANNYA ?



FABIANNE

Persoalan mencari pangkat jika bilangan pokok dan bilangan hasil sudah diketahui disebut dengan logaritma

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

Keterangan:  
a disebut bilangan pokok  
c disebut bilangan logaritma atau numerus dengan  $a > 0$   
b disebut hasil logaritma atau eksponen dari basis

FABIANNE

### Logaritma dengan basis 10

- Pada bentuk  ${}^a \log c = b$ , maka:  ${}^{10} \log c = b$ , cukup ditulis  $\log c = b$ .
- Basis 10 pada logaritma tidak perlu dituliskan.
- Contoh:  
 ${}^{10} \log 3 \rightarrow$  dituliskan  $\log 3$   
 ${}^{10} \log 5 \rightarrow$  dituliskan  $\log 5$

LAMPIRAN A.2.

Jadi penyelesaian untuk soal :

$$2^n = 32$$

Penyelesaian :  
 ${}^2\log 32 = m$ , sehingga  $m = 5$

Sifat pokok logaritma

- ${}^a\log a^n = n$
- ${}^a\log a = 1$
- ${}^a\log 1 = 0$

Sifat-sifat Logaritma

- Sifat 1 :  
 ${}^g\log (a \times b) = {}^g\log a + {}^g\log b$
- Sifat 2 :  
 ${}^g\log (a : b) = {}^g\log a - {}^g\log b$
- Sifat 3 :  
 ${}^g\log (a)^n = n \times {}^g\log a$

- ▶ Sifat 4 :  
 ${}^g\log a = {}^p\log a / {}^p\log g$ ,  
 ${}^g\log a = 1 / {}^a\log g$
- ▶ Sifat 5 :  
 ${}^g\log a \times {}^a\log b = {}^g\log b$   
 $g^m \log a^n = \frac{m}{n} \cdot {}^g\log a$   
 $g^n \log a^n = \frac{n}{n} \cdot {}^g\log a$
- ▶ Sifat 6  
 ${}^g\log a = n$   
 $g^n = a$

Contoh Soal

3. Nilai dari  ${}^2\log 8 + {}^3\log 9 = \dots$

Jawab:  
 $= {}^2\log 8 + {}^3\log 9$   
 $= {}^2\log 2^3 + {}^3\log 3^2$   
 $= 3 + 2$   
 $= 5$

Contoh Soal

4. Nilai dari  ${}^2\log (8 \times 16) = \dots$

Jawab:  
 $= {}^2\log 8 + {}^2\log 16$   
 $= {}^2\log 2^3 + {}^2\log 2^4$   
 $= 3 + 4$   
 $= 7$

LAMPIRAN A.2.

FABIANNE

**Contoh Soal**

6. Nilai dari  ${}^2\log 8^4 = \dots$

Jawab:

$$= {}^2\log 8^4$$

$$= 4 \times {}^2\log 2^3$$

$$= 4 \times 3$$

$$= 12$$

FABIANNE

**Contoh Soal**

7. Nilai dari  ${}^2\log \sqrt{8^4} = \dots$

Jawab:

$$= {}^2\log \sqrt{8^4} \rightarrow = \frac{4}{2} {}^2\log 8$$

$$= 2 \times {}^2\log 2^3$$

$$= 2 \times 3$$

$$= 6$$

FABIANNE

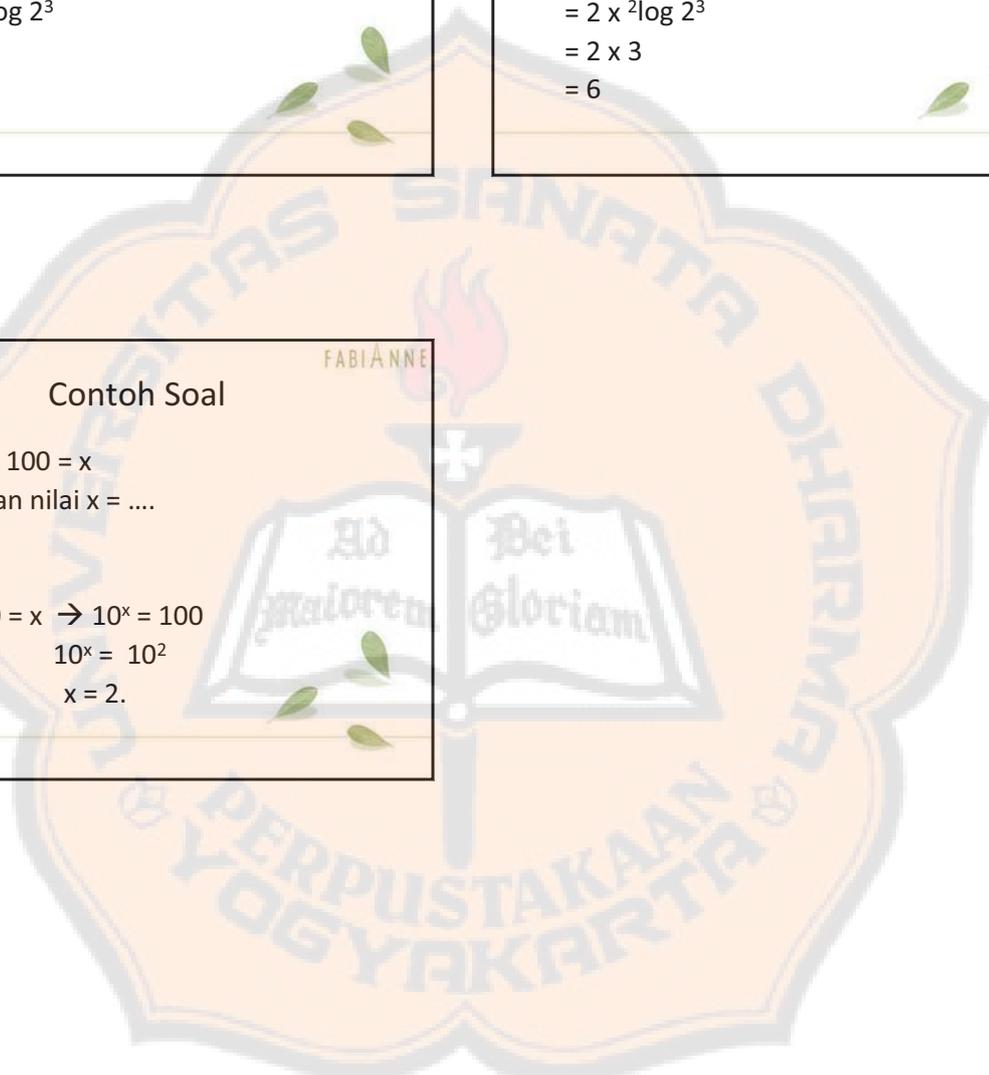
**Contoh Soal**

8. Jika  $\log 100 = x$   
Tentukan nilai  $x = \dots$

Jawab:

$$\log 100 = x \rightarrow 10^x = 100$$

$$10^x = 10^2$$

$$x = 2.$$


**MENENTUKAN LOGARITMA  
SUATU BILANGAN**

Berapa nilai dari  ${}^2\log 4^2$  ??

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \bullet {}^2\log 4^2 &= 2 \times {}^2\log 4 \\ &= 2 \times {}^2\log 2^2 \\ &= 2 \times 2 \times {}^2\log 2 \\ &= 2 \times 2 \times 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

Berapa nilai dari :

- $\log 6$  ?
- $\log 3,4$  ?
- $\log 1,57$  ?
- $\log 54,9$  ?

**MENENTUKAN LOGARITMA SUATU  
BILANGAN DENGAN TABEL**

- Logaritma bilangan antara 1 dan 10
- logaritma bilangan lebih dari 10 atau antara 0 dan 1

**MENENTUKAN LOGARITMA DENGAN  
TABEL**

- Yang tertulis pada tabel adalah hasil desimalnya (mantis).
- Lajur pada tabel logaritma :
  - Lajur pertama adalah lajur n, dari atas ke bawah memuat bilangan berurutan 0 – 1000.
  - Lajur pada tabel logaritma adalah 0 sampai 9 yang berisi nilai mantis.

Menentukan logaritma antara 1 – 10 dengan tabel logaritma

Penyelesaian soal berikut dapat menggunakan tabel.

- $\log 6$
- $\log 3,4$
- $\log 1,57$

Penyelesaian :

Lihat pada tabel :

LAMPIRAN A.2.

Penyelesaian

$\log 6 = \log 6,0$  ;  $\log 3,4$

| n | 0    | 1 | 2 | 3 | 4    | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|------|---|---|---|------|---|---|---|---|---|
| 0 |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 1 |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 2 |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 3 |      |   |   |   | 5315 |   |   |   |   |   |
| 4 |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 5 |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 6 | 7782 |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 7 |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| · |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| · |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| · |      |   |   |   |      |   |   |   |   |   |

Jadi nilai dari  $\log 6 = 0,7782$ ,  $\log 3,4 = 0,5315$

Dengan melihat tabel tadi, berapa penyelesaian :  $\log 1,57$

Penyelesaian :

- Bila dilihat dalam tabel, bagian mantis hanya hingga 9, sehingga bagaimana jika mantisnya adalah 57?
- Penyelesaiannya, kalikan 1,57 dengan 10 sehingga  $1,57 \times 10 = 15,7$ .
- Kemudian carilah nilai logaritmanya dengan tabel.

$\log 1,57$

| n  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7    | 8 | 9 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|
| ·  |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| ·  |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| 13 |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| 14 |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| 15 |   |   |   |   |   |   |   | 1959 |   |   |
| 16 |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| ·  |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| ·  |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| ·  |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |

Jadi nilai dari  $\log 1,57 = 0,1959$

Dengan menggunakan tabel logaritma, tentukan nilai dari :

1.  $\log 4$
2.  $\log 7,2$
3.  $\log 4,87$

Menentukan logaritma lebih dari 10 atau antara 0 dan 1

Berapa nilai dari :

- $\log 43,7$
- $\log 123$
- $\log 0,32$

Penyelesaian :

$\log 43,7$

- $\log 43,7$  diubah menjadi  
 $\log (4,37 \times 10) = \log 4,37 + \log 10$ .  
 Ingat :  $\log 10 = {}^{10}\log 10 = 1$
- Carilah dengan tabel nilai dari  $\log 4,37$   
 $4,37 \times 10 = 43,7$
- Jumlahkan nilai dari  $\log 4,37$  dengan  $\log 10$

LAMPIRAN A.2.

Log 4,37

| n  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7    | 8 | 9 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|
| 42 |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
| 43 |   |   |   |   |   |   |   | 6405 |   |   |
| 44 |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |

Nilai dari

$$\begin{aligned} \log 43,7 &= \log (4,37 \times 10) \\ &= \log 4,37 + \log 10 \\ &= 0,6405 + 1 = 1,6405 \end{aligned}$$

$$\log 123 = \dots$$

Jawab:

1. Nyatakan dalam bentuk baku  
 $\log 123 = \log (1,23 \times 10^2)$
2. Gunakan sifat  
 $\log (1,23 \times 10^2) = \log 1,23 + \log 10^2$   
 $= 0,0899 + 2$   
 $= 2,0899$

Log 0,32

- Log 0,32 diubah menjadi  
 $\log (3,2 \times 0,1) = \log (3,2 \times 10^{-1})$   
 $= \log 3,2 + \log 10^{-1}$ .  
 Ingat :  $\log 10 = 1$ ,  $\log 10^{-1} = -1$
- Carilah dengan tabel nilai dari  $\log 3,2 = 0,5051$
- Jumlahkan nilai dari  $\log 3,2$  dengan  $\log 10^{-1}$   
 $\log 3,2 + \log 10^{-1} = 0,5051 + (-1) = -0,4949$

Dengan menggunakan tabel logaritma, tentukan nilai dari :

1. Log 33,7
2. Log 267
3. Log 0,23
4. Log 0,013
5. Log 2800



Latihan Soal Kelas X

Materi : LOGARITMA

Petunjuk pengerjaan :

- Kerjakan soal – soal berikut dalam kelompok yang sudah ditentukan.
- Berdiskusilah bersama teman dalam satu kelompok, tidak diperkenankan berdiskusi antar kelompok.
- Kerjakan pada selembar kertas dan tuliskan nama anggota kelompok pada pojok kanan atas, pekerjaan dikumpulkan.
- Kerjakan setiap soal dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Semua soal wajib dikerjakan.
- Waktu untuk pengerjaan : 60 menit

1. Bentuk  $4^x = 8$  jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...
2. Bentuk  ${}^2\log \frac{1}{32} = -5$  jika diubah dalam bentuk pangkat menjadi ...
3. Hasil dari  $\frac{{}^2\log 8 - {}^2\log 4}{{}^2\log \sqrt{8} - {}^2\log \sqrt{2}} = \dots$
4. Bentuk sederhana dari  $\log 24 - \log 2\sqrt{3} + 2\log \frac{1}{9}$  adalah ...
5. Hasil dari  ${}^6\log 9 + (2 \times {}^6\log 2) + (2 \times {}^6\log 6)$  adalah ....
6. Hasil dari  ${}^2\log 10 \times \log 216 \times {}^6\log 4$  adalah ....
7. Hasil dari  $4^{4\log 7} - 3^{3\log 5} = \dots$
8.  ${}^3\log 5 = a$ ,  ${}^3\log 7 = b$ . Hasil  ${}^3\log 245^{\frac{1}{2}}$  adalah ...
9. Diketahui  ${}^2\log 3 = x$  dan  ${}^2\log 25 = y$ . Nilai  ${}^2\log 45$  adalah...
10.  ${}^a\log b = p$ ,  ${}^a\log c = q$ ,  ${}^a\log d = r$ . Hasil  ${}^a\log b^{\frac{1}{2}} \times {}^a\log c^3 \div {}^a\log d^4$  adalah ...
11. Jika  $\log 5,87=0,7686$ , maka nilai dari  $\log 587$  adalah...
12. Jika  $\log 42,11=1,6244$ , maka nilai dari  $\log 0,4211$  adalah...
13. Jika  $\log 94=1,9731$ , maka nilai dari  $\log 0,0094$  adalah...
14. Jika  $\log 6997 = 3,8449$ , maka nilai dari  $\log 6,997$  adalah...

----- Selamat mengerjakan -----

LEMBAR JAWAB KERJA KELOMPOK SISWA

MATERI : LOGARITMA

1. Bentuk logaritma dari  $4^x = 8$  adalah  ${}^4\log 8 = x$ .

2. Bentuk pangkat dari  ${}^2\log \frac{1}{32} = -5$  adalah  $2^{-5} = \frac{1}{32}$

$$\begin{aligned} 3. \frac{{}^2\log 8 - {}^2\log 4}{{}^2\log \sqrt{8} - {}^2\log \sqrt{2}} &= \frac{{}^2\log \frac{8}{4}}{{}^2\log \sqrt{\frac{8}{2}}} \\ &= \frac{{}^2\log 2}{{}^2\log \sqrt{4}} \\ &= \frac{1}{{}^2\log 2} \\ &= \frac{1}{1} \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \log 24 - \log 2\sqrt{3} + 2\log \frac{1}{9} &= \log \frac{24}{2\sqrt{3}} + \log \left(\frac{1}{9}\right)^2 \\ &= \log \frac{24}{2\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} + \log \frac{1}{81} \\ &= \log \left(4\sqrt{3} \times \frac{1}{81}\right) \\ &= \log \frac{4\sqrt{3}}{81} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. {}^6\log 9 + (2 \times {}^6\log 2) + (2 \times {}^6\log 6) &= {}^6\log 9 + {}^6\log 2^2 + 2 \\ &= {}^6\log 9 + {}^6\log 4 + 2 \\ &= {}^6\log (9 \times 4) + 2 \\ &= {}^6\log 36 + 2 \\ &= 2 + 2 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. {}^2\log 10 \times \log 216 \times {}^6\log 4 &= {}^2\log 10 \times {}^{10}\log 216 \times {}^6\log 4 \\ &= {}^2\log 10 \times {}^{10}\log 6^3 \times {}^6\log 4 \\ &= {}^2\log 6^3 \times {}^6\log 2^2 \\ &= 3 \times 2 \times {}^2\log 6 \times {}^6\log 2 \\ &= 6 \times {}^2\log 6 \times {}^6\log 2 \\ &= 6 \times 1 \\ &= 6 \end{aligned}$$

$$7. \quad 4^{\log 7} - 3^{\log 5} = 7 - 5 \\ = 2$$

8. Diketahui  ${}^3\log 5 = a$ ,  ${}^3\log 7 = b$

$$\begin{aligned} {}^3\log 245^{\frac{1}{2}} &= \frac{1}{2} \times {}^3\log 245 \\ &= \frac{1}{2} \times {}^3\log (5 \times 49) \\ &= \frac{1}{2} \times ({}^3\log 5 + {}^3\log 49) \\ &= \frac{1}{2} \times ({}^3\log 5 + {}^3\log 7^2) \\ &= \frac{1}{2} \times \{ {}^3\log 5 + (2 \times {}^3\log 7) \} \\ &= \frac{1}{2} \times \{ a + (2 \times b) \} \\ &= \frac{1}{2} \times \{ a + 2b \} \\ &= \frac{1}{2} a + b \end{aligned}$$

9. Diketahui :  ${}^2\log 3 = x$  dan  ${}^2\log 25 = y$

$$\begin{aligned} {}^2\log 25 = y &\leftrightarrow {}^2\log 5^2 = y \\ &\leftrightarrow 2 \times {}^2\log 5 = y \\ &\leftrightarrow {}^2\log 5 = \frac{y}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} {}^2\log 45 &= {}^2\log (5 \times 9) \\ &= {}^2\log 5 + {}^2\log 9 \\ &= {}^2\log 5 + {}^2\log 3^2 \\ &= {}^2\log 5 + (2 \times {}^2\log 3) \\ &= \frac{y}{2} + 2x \end{aligned}$$

10.  ${}^a\log b = p$ ,  ${}^a\log c = q$ ,  ${}^a\log d = r$

$$\begin{aligned} &{}^a\log b^{\frac{1}{2}} \times {}^a\log c^3 \div {}^a\log d^4 \\ &= \left( \frac{1}{2} \times {}^a\log b \right) \times (3 \times {}^a\log c) \div (4 \times {}^a\log d) \\ &= \frac{\frac{1}{2} p \times 3q}{4r} = \frac{p \times 3q}{8r} \end{aligned}$$

LAMPIRAN A.2.

11.  $\log 5,87=0,7686$

$$\begin{aligned} \log 587 &= \log ( 5,87 \times 10^2 ) \\ &= \log 5,87 + \log 10^2 \\ &= 0,7686 + 2 \\ &= 2,7686 \end{aligned}$$

12.  $\log 42,11=1,6244$

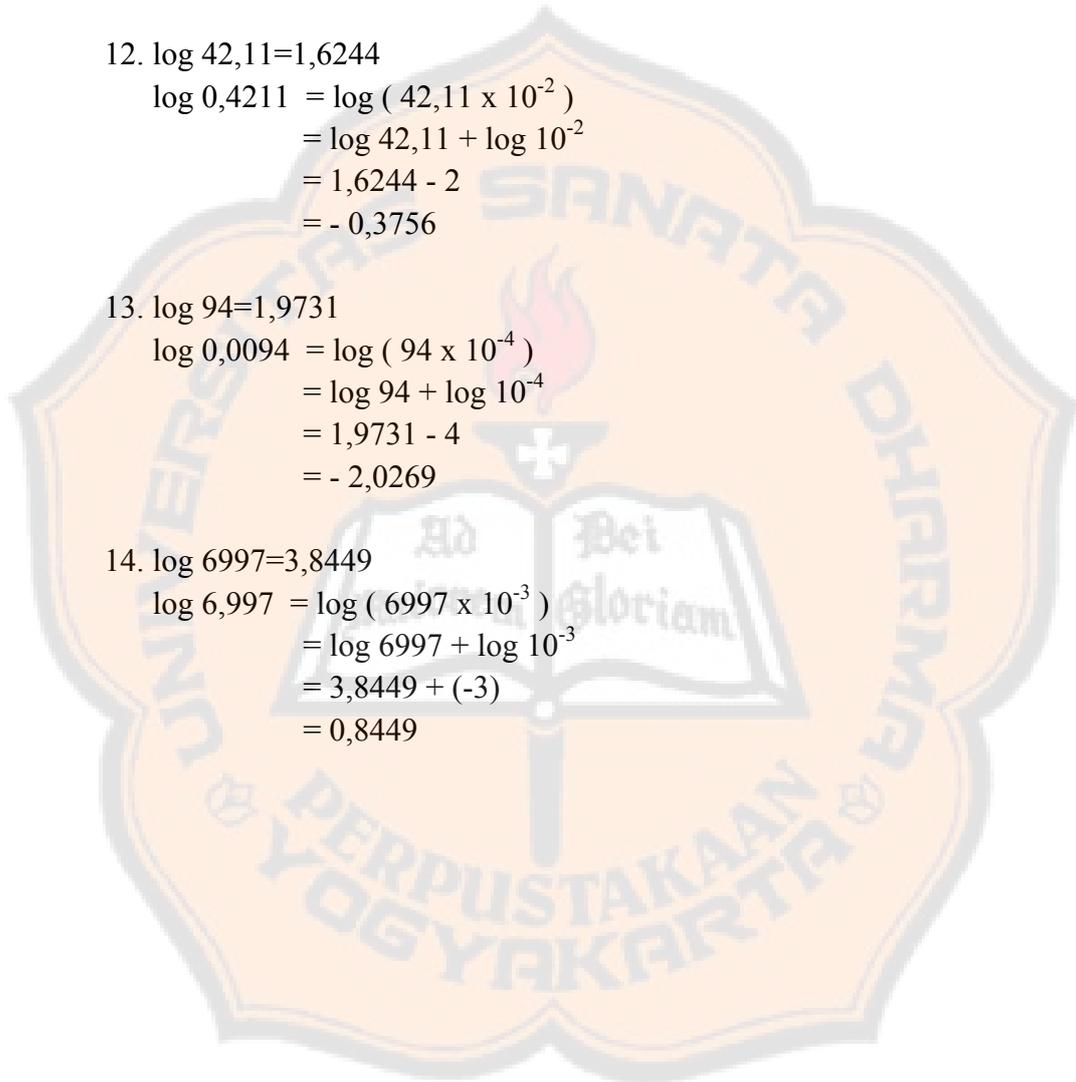
$$\begin{aligned} \log 0,4211 &= \log ( 42,11 \times 10^{-2} ) \\ &= \log 42,11 + \log 10^{-2} \\ &= 1,6244 - 2 \\ &= - 0,3756 \end{aligned}$$

13.  $\log 94=1,9731$

$$\begin{aligned} \log 0,0094 &= \log ( 94 \times 10^{-4} ) \\ &= \log 94 + \log 10^{-4} \\ &= 1,9731 - 4 \\ &= - 2,0269 \end{aligned}$$

14.  $\log 6997=3,8449$

$$\begin{aligned} \log 6,997 &= \log ( 6997 \times 10^{-3} ) \\ &= \log 6997 + \log 10^{-3} \\ &= 3,8449 + (-3) \\ &= 0,8449 \end{aligned}$$



|  |                   |
|--|-------------------|
| Lembar Tes Akhir Siswa<br>Materi : Logaritma | Nama : .....      |
|  | Kelas : .....     |
|  | No. Absen : ..... |

Petunjuk pengerjaan :

- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman.
- Waktu pengerjaan : 70 menit

| No | Soal   | Jawab |
|----|--|-------|
| 1. | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 )                    |       |
| 2. | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>( skor : 5 )      |       |
| 3. | Hasil dari ${}^5\log 25 + (2 \times {}^5\log 5) + (2 \times {}^6\log 6)$ adalah ....<br>( skor : 5 ) |       |

LAMPIRAN A.2.

| No | Soal   | Jawab |
|----|--|-------|
| 4. | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>( skor : 5 )   |       |
| 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$<br>adalah.....<br>( skor : 5 )  |       |
| 6. | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai<br>dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )  |       |
| 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai<br>dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 )   |       |
| 8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat<br>dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap<br>kali pembelahan, dengan n adalah<br>banyak hari dalam amoeba<br>membelah diri. Maka dalam berapa<br>hari akan dihasilkan 128 amoeba<br>baru?<br>( skor : 10 ) |       |

$$NILAI = \frac{SKOR\ YANG\ DIPEROLEH}{SKOR\ TOTAL} \times 100$$

SKOR TOTAL : 41

**LEMBAR JAWAB TES AKHIR SISWA**

**MATERI : LOGARITMA**

1. Bentuk logaritma dari  $6^x = 216$  adalah  ${}^6\log 216 = x$ .

$$\begin{aligned} 2. \log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6} &= \log \frac{25}{2\sqrt{5}} + \log \left(\frac{1}{6}\right)^2 \\ &= \log \frac{25}{2\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} + \log \frac{1}{36} \\ &= \log \frac{5\sqrt{5}}{2} + \log \frac{1}{36} \\ &= \log \frac{5\sqrt{5}}{2} \times \frac{1}{36} \\ &= \log \frac{5\sqrt{5}}{72} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. {}^5\log 25 + (2 \times {}^5\log 5) + (2 \times {}^6\log 6) &= {}^5\log 5^2 + 2 + 2 \\ &= 2 \times {}^5\log 5 + 4 \\ &= 2 + 4 \\ &= 6 \end{aligned}$$

4. Diketahui  ${}^2\log 3 = x$  dan  ${}^3\log 5 = y$ .

Cara 1:

$${}^2\log 3 = x \leftrightarrow \frac{1}{{}^3\log 2} = x$$

$$\leftrightarrow {}^3\log 2 = \frac{1}{x}$$

$${}^2\log 45 = \frac{{}^3\log 45}{{}^3\log 2}$$

$$= \frac{{}^3\log(9 \times 5)}{{}^3\log 2}$$

$$= \frac{{}^3\log 9 + {}^3\log 5}{{}^3\log 2}$$

LAMPIRAN A.2.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{{}^3\log 3^2 + {}^3\log 5}{{}^3\log 2} \\
 &= \frac{2 \times {}^3\log 3 + {}^3\log 5}{{}^3\log 2} \\
 &= \frac{2 + y}{\frac{1}{x}} \\
 &= x(2 + y)
 \end{aligned}$$

Cara 2:

$$\begin{aligned}
 {}^3\log 5 = y &\leftrightarrow \frac{{}^2\log 5}{{}^2\log 3} = y \\
 &\leftrightarrow \frac{{}^2\log 5}{x} = y \\
 &\leftrightarrow {}^2\log 5 = xy
 \end{aligned}$$

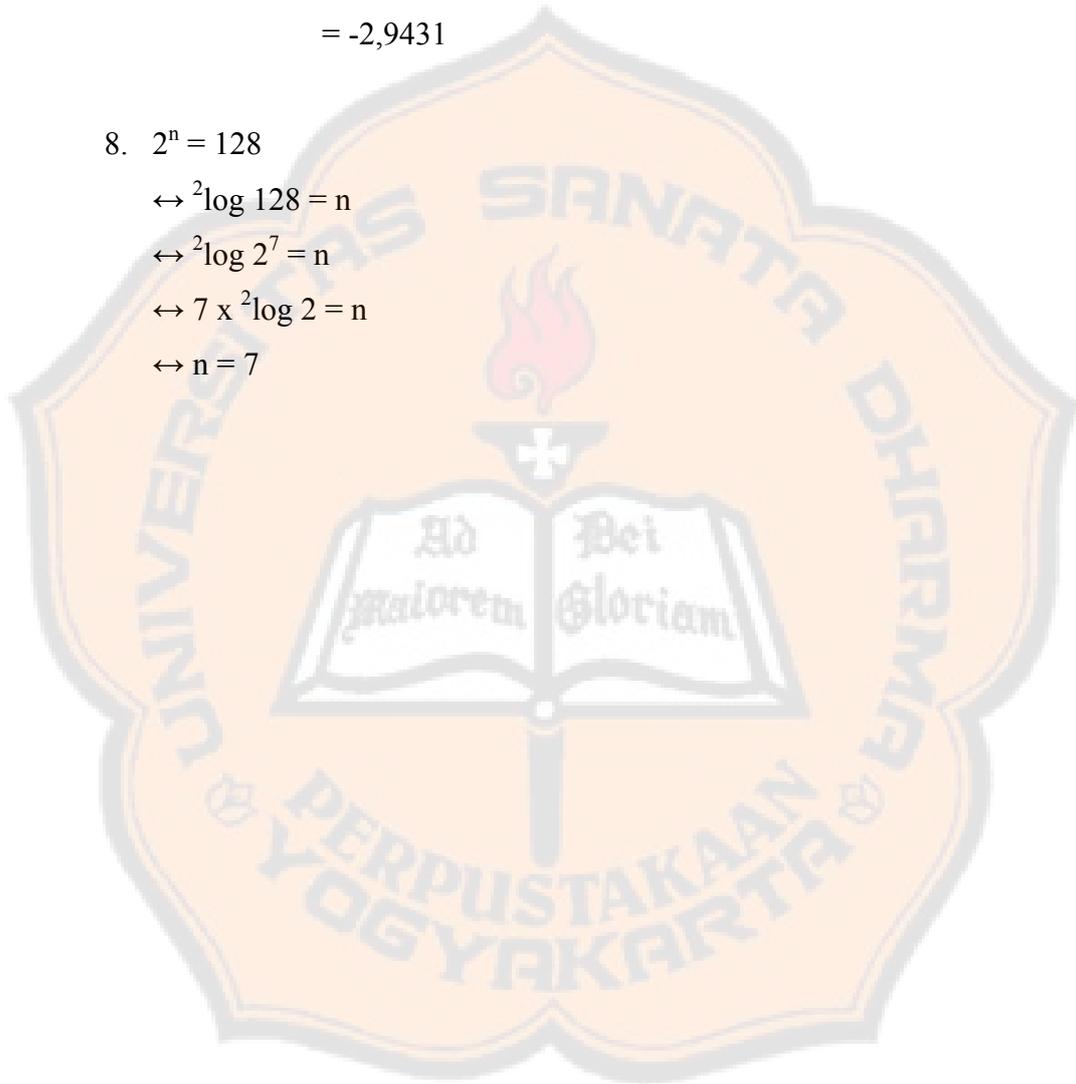
$$\begin{aligned}
 {}^2\log 45 &= {}^2\log (9 \times 5) \\
 &= {}^2\log 9 + {}^2\log 5 \\
 &= {}^2\log 3^2 + {}^2\log 5 \\
 &= 2 \times {}^2\log 3 + {}^2\log 5 \\
 &= 2x + y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \quad {}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6 &= {}^2\log (4 \times 12) - {}^2\log 6 \\
 &= {}^2\log 48 - {}^2\log 6 \\
 &= {}^2\log \frac{48}{6} \\
 &= {}^2\log 8 \\
 &= {}^2\log 2^3 = 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \quad \text{Diketahui : } \log 2,382 &= 0,3769 \\
 \log 2382 &= \log (2,382 \times 10^3) \\
 &= \log 2,382 + \log 10^3 \\
 &= \log 2,382 + (3 \times \log 10) \\
 &= 0,3769 + 3 \\
 &= 3,3769
 \end{aligned}$$

7. Diketahui :  $\log 114 = 2,0569$   
 $\log 0,00114 = \log (114 \times 10^{-5})$   
 $= \log 114 + \log 10^{-5}$   
 $= \log 114 + (-5 \times \log 10)$   
 $= 2,0569 - 5$   
 $= -2,9431$

8.  $2^n = 128$   
 $\leftrightarrow {}^2\log 128 = n$   
 $\leftrightarrow {}^2\log 2^7 = n$   
 $\leftrightarrow 7 \times {}^2\log 2 = n$   
 $\leftrightarrow n = 7$



LAMPIRAN A.3.

**Penghargaan Kelompok**

Tabel Persiapan Penghargaan Kelompok

| Kelompok | Nama     | Nilai 1 | Nilai 2 | N2 - N1 | Peningkatan    | Klpk        |
|----------|----------|---------|---------|---------|----------------|-------------|
| 1        | Siswa 3  |         | 0,00    | -       | -              | 1           |
|          | Siswa 7  | 50      | 39,02   | -10,98  | 5              | 1           |
|          | Siswa 12 | 95      | 78,05   | -16,95  | 5              | 1           |
|          | Siswa 28 | 5       | 13,41   | 8,41    | 20             | 1           |
|          | Siswa 29 | 55      | 0,00    | -       | -              | 1           |
|          |          |         |         |         | 30 : 3 = 10    | Cukup       |
| 2        | Siswa 11 | 55      | 56,10   | 1,1     | 20             | 2           |
|          | Siswa 14 | 5       | 10,98   | 5,98    | 20             | 2           |
|          | Siswa 16 | 90      | 0,00    | -       | -              | 2           |
|          | Siswa 19 | 50      | 21,95   | -28,05  | 5              | 2           |
|          |          |         |         |         | 45 : 3 = 15    | Baik        |
| 3        | Siswa 1  | 55      | 70,73   | 15,73   | 30             | 3           |
|          | Siswa 4  | 50      | 9,76    | -40,33  | 5              | 3           |
|          | Siswa 6  | 5       | 18,29   | 13,29   | 30             | 3           |
|          | Siswa 21 | 80      | 90,24   | 10,24   | 30             | 3           |
|          |          |         |         |         | 95 : 4 = 23,75 | Sangat Baik |
| 4        | Siswa 5  | 75      | 80,49   | 5,49    | 20             | 4           |
|          | Siswa 10 | 15      | 7,32    | -7,68   | 10             | 4           |
|          | Siswa 18 | 40      | 90,24   | 50,24   | 30             | 4           |
|          | Siswa 20 | 60      | 24,39   | -35,61  | 5              | 4           |
|          |          |         |         |         | 65 : 4 = 16,25 | Baik        |
| 5        | Siswa 8  | 60      | 51,22   | -8,78   | 10             | 5           |
|          | Siswa 15 | 30      | 0,00    | -       | -              | 5           |
|          | Siswa 22 | 75      | 95,12   | 20,12   | 30             | 5           |
|          | Siswa 25 | 40      | 19,51   | -20,49  | 5              | 5           |
|          |          |         |         |         | 45 : 3 = 15    | Baik        |
| 6        | Siswa 2  | 30      | 29,27   | -0,73   | 10             | 6           |
|          | Siswa 24 | 75      | 56,10   | -18,9   | 5              | 6           |
|          | Siswa 26 | 65      | 36,59   | -28,41  | 5              | 6           |
|          | Siswa 27 | 40      | 10,98   | -29,02  | 5              | 6           |
|          |          |         |         |         | 25 : 4 = 6,25  | Cukup       |
| 7        | Siswa 9  | 65      | 78,05   | 13,05   | 30             | 7           |
|          | Siswa 13 | 35      | 12,20   | -22,8   | 5              | 7           |
|          | Siswa 17 | 70      | 70,73   | 0,73    | 20             | 7           |
|          | Siswa 23 | 35      | 14,63   | -20,37  | 5              | 7           |
|          |          |         |         |         | 60 : 4 = 15    | Baik        |

LAMPIRAN A.3.

Tabel Penghargaan Kelompok

| Kelompok | Nama     | Rata – Rata Nilai Peningkatan | Nilai Penghargaan Kelompok |
|----------|----------|-------------------------------|----------------------------|
| 1        | Siswa 3  | 10                            | Cukup                      |
|          | Siswa 7  |                               |                            |
|          | Siswa 12 |                               |                            |
|          | Siswa 28 |                               |                            |
|          | Siswa 29 |                               |                            |
| 2        | Siswa 11 | 15                            | Baik                       |
|          | Siswa 14 |                               |                            |
|          | Siswa 16 |                               |                            |
|          | Siswa 19 |                               |                            |
| 3        | Siswa 1  | 23,75                         | Sangat Baik                |
|          | Siswa 4  |                               |                            |
|          | Siswa 6  |                               |                            |
|          | Siswa 21 |                               |                            |
| 4        | Siswa 5  | 16,25                         | Baik                       |
|          | Siswa 10 |                               |                            |
|          | Siswa 18 |                               |                            |
|          | Siswa 20 |                               |                            |
| 5        | Siswa 8  | 15                            | Baik                       |
|          | Siswa 15 |                               |                            |
|          | Siswa 22 |                               |                            |
|          | Siswa 25 |                               |                            |
| 6        | Siswa 2  | 6,25                          | Cukup                      |
|          | Siswa 24 |                               |                            |
|          | Siswa 26 |                               |                            |
|          | Siswa 27 |                               |                            |
| 7        | Siswa 9  | 15                            | Baik                       |
|          | Siswa 13 |                               |                            |
|          | Siswa 17 |                               |                            |
|          | Siswa 23 |                               |                            |

**SELAMAT!**  
Kelompok dengan Predikat  
**SANGAT BAIK**  
Operasi Ajabar Bentuk Logaritma  
dan Menentukan Logaritma suatu Bilangan



**Brigitta Shintyagusti**  
Kelompok 3

**SELAMAT!**  
Kelompok dengan Predikat  
**BAIK**  
Operasi Aljabar Bentuk Logaritma  
dan Menentukan Logaritma suatu Bilangan

**Martinus Yogas Pranoto**  
Kelompok 4



**SELAMAT**  
Kelompok dengan Predikat  
**BAIK**  
Operasi Aljabar Bentuk Logaritma  
dan Menentukan Logaritma suatu Bilangan



**Panji Ananta Wicaksono**  
Kelompok 7



**DATA VALIDASI KELAS X.1**

Tabel Perhitungan Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Tes Akhir

| NAMA SISWA  | SKOR ITEM |    |     |     |    |    |    |    |     | SKOR TOTAL (ΣY) |
|-------------|-----------|----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----------------|
|             | 1         | 2  | 3   | 4   | 5  | 6  | 7  | 8  | 9   |                 |
| Siswa 1     | 1         | 1  | 4   | 5   | 2  | 0  | 5  | 1  | 0   | 19              |
| Siswa 2     | 1         | 1  | 4   | 4   | 1  | 0  | 4  | 1  | 0   | 16              |
| Siswa 3     | 0         | 1  | 4   | 5   | 2  | 1  | 0  | 0  | 0   | 13              |
| Siswa 4     | 1         | 1  | 5   | 3   | 5  | 5  | 5  | 5  | 10  | 40              |
| Siswa 5     | 1         | 1  | 5   | 5   | 2  | 5  | 1  | 5  | 3   | 28              |
| Siswa 6     | 1         | 1  | 5   | 5   | 5  | 5  | 0  | 0  | 3   | 25              |
| Siswa 7     | 1         | 1  | 5   | 5   | 5  | 5  | 0  | 0  | 2   | 24              |
| Siswa 8     | 1         | 1  | 4   | 5   | 2  | 1  | 4  | 4  | 3   | 25              |
| Siswa 9     | 1         | 1  | 4   | 4   | 2  | 1  | 0  | 4  | 3   | 20              |
| Siswa 10    | 1         | 1  | 3   | 0   | 4  | 4  | 0  | 1  | 3   | 17              |
| Siswa 11    | 1         | 1  | 5   | 5   | 2  | 5  | 5  | 4  | 0   | 28              |
| Siswa 12    | 1         | 1  | 4   | 5   | 1  | 1  | 5  | 5  | 10  | 33              |
| Siswa 13    | 1         | 1  | 5   | 5   | 2  | 5  | 0  | 0  | 10  | 29              |
| Siswa 14    | 1         | 1  | 5   | 5   | 4  | 5  | 0  | 0  | 10  | 31              |
| Siswa 15    | 1         | 1  | 5   | 5   | 5  | 5  | 4  | 4  | 3   | 33              |
| Siswa 16    | 1         | 0  | 3   | 2   | 2  | 3  | 0  | 0  | 10  | 21              |
| Siswa 17    | 1         | 1  | 3   | 1   | 0  | 5  | 5  | 4  | 0   | 20              |
| Siswa 18    | 1         | 1  | 4   | 5   | 2  | 0  | 4  | 0  | 0   | 17              |
| Siswa 19    | 1         | 1  | 5   | 3   | 4  | 5  | 5  | 4  | 10  | 38              |
| Siswa 20    | 1         | 1  | 5   | 5   | 3  | 5  | 4  | 4  | 5   | 33              |
| Siswa 21    | 1         | 1  | 4   | 5   | 2  | 0  | 1  | 1  | 0   | 15              |
| Siswa 22    | 0         | 1  | 4   | 5   | 2  | 0  | 2  | 0  | 0   | 14              |
| Siswa 23    | 1         | 1  | 5   | 5   | 5  | 5  | 1  | 1  | 3   | 27              |
| Siswa 24    | 1         | 1  | 0   | 0   | 1  | 1  | 0  | 0  | 4   | 8               |
| Siswa 25    | 0         | 1  | 4   | 5   | 1  | 0  | 2  | 0  | 0   | 13              |
| Siswa 26    | 1         | 1  | 2   | 2   | 1  | 1  | 0  | 0  | 10  | 18              |
| Siswa 27    | 1         | 1  | 5   | 2   | 0  | 0  | 0  | 0  | 2   | 11              |
| Siswa 28    | 1         | 1  | 5   | 5   | 4  | 5  | 0  | 0  | 3   | 24              |
| Siswa 29    | 0         | 1  | 4   | 5   | 2  | 5  | 0  | 0  | 3   | 20              |
| Siswa 30    | 1         | 1  | 5   | 5   | 4  | 5  | 5  | 5  | 1   | 32              |
| Jumlah (ΣX) | 26        | 29 | 125 | 121 | 77 | 88 | 62 | 53 | 111 |                 |

VALIDITAS DAN RELIABILITAS

1. Validitas Butir Nomor 1

Tabel Persiapan Perhitungan Validasi Butir Soal 1

| Nama     | X  | Y   | XY  | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|----|-----|-----|----------------|----------------|
| Siswa 1  | 1  | 19  | 19  | 1              | 361            |
| Siswa 2  | 1  | 16  | 16  | 1              | 256            |
| Siswa 3  | 0  | 13  | 0   | 0              | 169            |
| Siswa 4  | 1  | 40  | 40  | 1              | 1600           |
| Siswa 5  | 1  | 28  | 28  | 1              | 784            |
| Siswa 6  | 1  | 25  | 25  | 1              | 625            |
| Siswa 7  | 1  | 24  | 24  | 1              | 576            |
| Siswa 8  | 1  | 25  | 25  | 1              | 625            |
| Siswa 9  | 1  | 20  | 20  | 1              | 400            |
| Siswa 10 | 1  | 17  | 17  | 1              | 289            |
| Siswa 11 | 1  | 28  | 28  | 1              | 784            |
| Siswa 12 | 1  | 33  | 33  | 1              | 1089           |
| Siswa 13 | 1  | 29  | 29  | 1              | 841            |
| Siswa 14 | 1  | 31  | 31  | 1              | 961            |
| Siswa 15 | 1  | 33  | 33  | 1              | 1089           |
| Siswa 16 | 1  | 21  | 21  | 1              | 441            |
| Siswa 17 | 1  | 20  | 20  | 1              | 400            |
| Siswa 18 | 1  | 17  | 17  | 1              | 289            |
| Siswa 19 | 1  | 38  | 38  | 1              | 1444           |
| Siswa 20 | 1  | 33  | 33  | 1              | 1089           |
| Siswa 21 | 1  | 15  | 15  | 1              | 225            |
| Siswa 22 | 0  | 14  | 0   | 0              | 196            |
| Siswa 23 | 1  | 27  | 27  | 1              | 729            |
| Siswa 24 | 1  | 8   | 8   | 1              | 64             |
| Siswa 25 | 0  | 13  | 0   | 0              | 169            |
| Siswa 26 | 1  | 18  | 18  | 1              | 324            |
| Siswa 27 | 1  | 11  | 11  | 1              | 121            |
| Siswa 28 | 1  | 24  | 24  | 1              | 576            |
| Siswa 29 | 0  | 20  | 0   | 0              | 400            |
| Siswa 30 | 1  | 32  | 32  | 1              | 1024           |
| Jumlah   | 26 | 692 | 632 | 26             | 17940          |

Selanjutnya disubstitusikan ke dalam rumus korelasi *product moment*

berikut ini:

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

$$r_{XY} = \frac{30(632) - (26)(692)}{\sqrt{\{30(26) - (26)^2\} \{30(17940) - (692)^2\}}}$$

$$r_{XY} = 0,3897$$

2. Validitas Butir Nomor 2

Tabel Persiapan Perhitungan Validasi Butir Soal 2

| Nama     | X  | Y   | XY  | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|----|-----|-----|----------------|----------------|
| Siswa 1  | 1  | 19  | 19  | 1              | 361            |
| Siswa 2  | 1  | 16  | 16  | 1              | 256            |
| Siswa 3  | 1  | 13  | 13  | 1              | 169            |
| Siswa 4  | 1  | 40  | 40  | 1              | 1600           |
| Siswa 5  | 1  | 28  | 28  | 1              | 784            |
| Siswa 6  | 1  | 25  | 25  | 1              | 625            |
| Siswa 7  | 1  | 24  | 24  | 1              | 576            |
| Siswa 8  | 1  | 25  | 25  | 1              | 625            |
| Siswa 9  | 1  | 20  | 20  | 1              | 400            |
| Siswa 10 | 1  | 17  | 17  | 1              | 289            |
| Siswa 11 | 1  | 28  | 28  | 1              | 784            |
| Siswa 12 | 1  | 33  | 33  | 1              | 1089           |
| Siswa 13 | 1  | 29  | 29  | 1              | 841            |
| Siswa 14 | 1  | 31  | 31  | 1              | 961            |
| Siswa 15 | 1  | 33  | 33  | 1              | 1089           |
| Siswa 16 | 0  | 21  | 0   | 0              | 441            |
| Siswa 17 | 1  | 20  | 20  | 1              | 400            |
| Siswa 18 | 1  | 17  | 17  | 1              | 289            |
| Siswa 19 | 1  | 38  | 38  | 1              | 1444           |
| Siswa 20 | 1  | 33  | 33  | 1              | 1089           |
| Siswa 21 | 1  | 15  | 15  | 1              | 225            |
| Siswa 22 | 1  | 14  | 14  | 1              | 196            |
| Siswa 23 | 1  | 27  | 27  | 1              | 729            |
| Siswa 24 | 1  | 8   | 8   | 1              | 64             |
| Siswa 25 | 1  | 13  | 13  | 1              | 169            |
| Siswa 26 | 1  | 18  | 18  | 1              | 324            |
| Siswa 27 | 1  | 11  | 11  | 1              | 121            |
| Siswa 28 | 1  | 24  | 24  | 1              | 576            |
| Siswa 29 | 1  | 20  | 20  | 1              | 400            |
| Siswa 30 | 1  | 32  | 32  | 1              | 1024           |
| Jumlah   | 29 | 692 | 671 | 29             | 17940          |

Selanjutnya disubstitusikan ke dalam rumus korelasi *product moment* berikut ini:

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

$$r_{XY} = \frac{30(671) - (29)(692)}{\sqrt{\{30(29) - (29)^2\}\{30(17940) - (692)^2\}}}$$

$$r_{XY} = 0,0473$$

3. Validitas Butir Nomor 3

Tabel Persiapan Perhitungan Validasi Butir Soal 3

| Nama     | X   | Y   | XY   | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|-----|-----|------|----------------|----------------|
| Siswa 1  | 4   | 19  | 76   | 16             | 361            |
| Siswa 2  | 4   | 16  | 64   | 16             | 256            |
| Siswa 3  | 4   | 13  | 52   | 16             | 169            |
| Siswa 4  | 5   | 40  | 200  | 25             | 1600           |
| Siswa 5  | 5   | 28  | 140  | 25             | 784            |
| Siswa 6  | 5   | 25  | 125  | 25             | 625            |
| Siswa 7  | 5   | 24  | 120  | 25             | 576            |
| Siswa 8  | 4   | 25  | 100  | 16             | 625            |
| Siswa 9  | 4   | 20  | 80   | 16             | 400            |
| Siswa 10 | 3   | 17  | 51   | 9              | 289            |
| Siswa 11 | 5   | 28  | 140  | 25             | 784            |
| Siswa 12 | 4   | 33  | 132  | 16             | 1089           |
| Siswa 13 | 5   | 29  | 145  | 25             | 841            |
| Siswa 14 | 5   | 31  | 155  | 25             | 961            |
| Siswa 15 | 5   | 33  | 165  | 25             | 1089           |
| Siswa 16 | 3   | 21  | 63   | 9              | 441            |
| Siswa 17 | 3   | 20  | 60   | 9              | 400            |
| Siswa 18 | 4   | 17  | 68   | 16             | 289            |
| Siswa 19 | 5   | 38  | 190  | 25             | 1444           |
| Siswa 20 | 5   | 33  | 165  | 25             | 1089           |
| Siswa 21 | 4   | 15  | 60   | 16             | 225            |
| Siswa 22 | 4   | 14  | 56   | 16             | 196            |
| Siswa 23 | 5   | 27  | 135  | 25             | 729            |
| Siswa 24 | 0   | 8   | 0    | 0              | 64             |
| Siswa 25 | 4   | 13  | 52   | 16             | 169            |
| Siswa 26 | 2   | 18  | 36   | 4              | 324            |
| Siswa 27 | 5   | 11  | 55   | 25             | 121            |
| Siswa 28 | 5   | 24  | 120  | 25             | 576            |
| Siswa 29 | 4   | 20  | 80   | 16             | 400            |
| Siswa 30 | 5   | 32  | 160  | 25             | 1024           |
| Jumlah   | 125 | 692 | 3045 | 557            | 17940          |

Selanjutnya disubstitusikan ke dalam rumus korelasi *product moment* berikut ini:

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

$$r_{XY} = \frac{30(3045) - (125)(692)}{\sqrt{\{30(557) - (125)^2\}\{30(17940) - (692)^2\}}}$$

$$r_{XY} = 0,6045$$

4. Validitas Butir Nomor 4

Tabel Persiapan Perhitungan Validasi Butir Soal 4

| Nama     | X | Y  | XY  | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|---|----|-----|----------------|----------------|
| Siswa 1  | 5 | 19 | 95  | 25             | 361            |
| Siswa 2  | 4 | 16 | 64  | 16             | 256            |
| Siswa 3  | 5 | 13 | 65  | 25             | 169            |
| Siswa 4  | 3 | 40 | 120 | 9              | 1600           |
| Siswa 5  | 5 | 28 | 140 | 25             | 784            |
| Siswa 6  | 5 | 25 | 125 | 25             | 625            |
| Siswa 7  | 5 | 24 | 120 | 25             | 576            |
| Siswa 8  | 5 | 25 | 125 | 25             | 625            |
| Siswa 9  | 4 | 20 | 80  | 16             | 400            |
| Siswa 10 | 0 | 17 | 0   | 0              | 289            |
| Siswa 11 | 5 | 28 | 140 | 25             | 784            |
| Siswa 12 | 5 | 33 | 165 | 25             | 1089           |
| Siswa 13 | 5 | 29 | 145 | 25             | 841            |
| Siswa 14 | 5 | 31 | 155 | 25             | 961            |
| Siswa 15 | 5 | 33 | 165 | 25             | 1089           |
| Siswa 16 | 2 | 21 | 42  | 4              | 441            |
| Siswa 17 | 1 | 20 | 20  | 1              | 400            |
| Siswa 18 | 5 | 17 | 85  | 25             | 289            |
| Siswa 19 | 3 | 38 | 114 | 9              | 1444           |
| Siswa 20 | 5 | 33 | 165 | 25             | 1089           |
| Siswa 21 | 5 | 15 | 75  | 25             | 225            |
| Siswa 22 | 5 | 14 | 70  | 25             | 196            |
| Siswa 23 | 5 | 27 | 135 | 25             | 729            |
| Siswa 24 | 0 | 8  | 0   | 0              | 64             |
| Siswa 25 | 5 | 13 | 65  | 25             | 169            |

| Nama     | X   | Y   | XY   | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|-----|-----|------|----------------|----------------|
| Siswa 26 | 2   | 18  | 36   | 4              | 324            |
| Siswa 27 | 2   | 11  | 22   | 4              | 121            |
| Siswa 28 | 5   | 24  | 120  | 25             | 576            |
| Siswa 29 | 5   | 20  | 100  | 25             | 400            |
| Siswa 30 | 5   | 32  | 160  | 25             | 1024           |
| Jumlah   | 121 | 692 | 2913 | 563            | 17940          |

Selanjutnya disubstitusikan ke dalam rumus korelasi *product moment* berikut ini:

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

$$r_{XY} = \frac{30(2913) - (121)(692)}{\sqrt{\{30(563) - (121)^2\} \{30(17940) - (692)^2\}}}$$

$$r_{XY} = 0,3167$$

5. Validitas Butir Nomor 5

Tabel Persiapan Perhitungan Validasi Butir Soal 5

| Nama     | X | Y  | XY  | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|---|----|-----|----------------|----------------|
| Siswa 1  | 2 | 19 | 38  | 4              | 361            |
| Siswa 2  | 1 | 16 | 16  | 1              | 256            |
| Siswa 3  | 2 | 13 | 26  | 4              | 169            |
| Siswa 4  | 5 | 40 | 200 | 25             | 1600           |
| Siswa 5  | 2 | 28 | 56  | 4              | 784            |
| Siswa 6  | 5 | 25 | 125 | 25             | 625            |
| Siswa 7  | 5 | 24 | 120 | 25             | 576            |
| Siswa 8  | 2 | 25 | 50  | 4              | 625            |
| Siswa 9  | 2 | 20 | 40  | 4              | 400            |
| Siswa 10 | 4 | 17 | 68  | 16             | 289            |
| Siswa 11 | 2 | 28 | 56  | 4              | 784            |
| Siswa 12 | 1 | 33 | 33  | 1              | 1089           |
| Siswa 13 | 2 | 29 | 58  | 4              | 841            |
| Siswa 14 | 4 | 31 | 124 | 16             | 961            |
| Siswa 15 | 5 | 33 | 165 | 25             | 1089           |
| Siswa 16 | 2 | 21 | 42  | 4              | 441            |
| Siswa 17 | 0 | 20 | 0   | 0              | 400            |
| Siswa 18 | 2 | 17 | 34  | 4              | 289            |

| Nama     | X  | Y   | XY   | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|----|-----|------|----------------|----------------|
| Siswa 19 | 4  | 38  | 152  | 16             | 1444           |
| Siswa 20 | 3  | 33  | 99   | 9              | 1089           |
| Siswa 21 | 2  | 15  | 30   | 4              | 225            |
| Siswa 22 | 2  | 14  | 28   | 4              | 196            |
| Siswa 23 | 5  | 27  | 135  | 25             | 729            |
| Siswa 24 | 1  | 8   | 8    | 1              | 64             |
| Siswa 25 | 1  | 13  | 13   | 1              | 169            |
| Siswa 26 | 1  | 18  | 18   | 1              | 324            |
| Siswa 27 | 0  | 11  | 0    | 0              | 121            |
| Siswa 28 | 4  | 24  | 96   | 16             | 576            |
| Siswa 29 | 2  | 20  | 40   | 4              | 400            |
| Siswa 30 | 4  | 32  | 128  | 16             | 1024           |
| Jumlah   | 77 | 692 | 1998 | 267            | 17940          |

Selanjutnya disubstitusikan ke dalam rumus korelasi *product moment* berikut ini:

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

$$r_{XY} = \frac{30(1998) - (77)(692)}{\sqrt{\{30(267) - (77)^2\} \{30(17940) - (692)^2\}}}$$

$$r_{XY} = 0,5005$$

6. Validasi Butir nomor 6

Tabel Persiapan Perhitungan Validasi Butir Soal 6

| Nama     | X | Y  | XY  | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|---|----|-----|----------------|----------------|
| Siswa 1  | 0 | 19 | 0   | 0              | 361            |
| Siswa 2  | 0 | 16 | 0   | 0              | 256            |
| Siswa 3  | 1 | 13 | 13  | 1              | 169            |
| Siswa 4  | 5 | 40 | 200 | 25             | 1600           |
| Siswa 5  | 5 | 28 | 140 | 25             | 784            |
| Siswa 6  | 5 | 25 | 125 | 25             | 625            |
| Siswa 7  | 5 | 24 | 120 | 25             | 576            |
| Siswa 8  | 1 | 25 | 25  | 1              | 625            |
| Siswa 9  | 1 | 20 | 20  | 1              | 400            |
| Siswa 10 | 4 | 17 | 68  | 16             | 289            |
| Siswa 11 | 5 | 28 | 140 | 25             | 784            |

| Nama     | X  | Y   | XY   | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|----|-----|------|----------------|----------------|
| Siswa 12 | 1  | 33  | 33   | 1              | 1089           |
| Siswa 13 | 5  | 29  | 145  | 25             | 841            |
| Siswa 14 | 5  | 31  | 155  | 25             | 961            |
| Siswa 15 | 5  | 33  | 165  | 25             | 1089           |
| Siswa 16 | 3  | 21  | 63   | 9              | 441            |
| Siswa 17 | 5  | 20  | 100  | 25             | 400            |
| Siswa 18 | 0  | 17  | 0    | 0              | 289            |
| Siswa 19 | 5  | 38  | 190  | 25             | 1444           |
| Siswa 20 | 5  | 33  | 165  | 25             | 1089           |
| Siswa 21 | 0  | 15  | 0    | 0              | 225            |
| Siswa 22 | 0  | 14  | 0    | 0              | 196            |
| Siswa 23 | 5  | 27  | 135  | 25             | 729            |
| Siswa 24 | 1  | 8   | 8    | 1              | 64             |
| Siswa 25 | 0  | 13  | 0    | 0              | 169            |
| Siswa 26 | 1  | 18  | 18   | 1              | 324            |
| Siswa 27 | 0  | 11  | 0    | 0              | 121            |
| Siswa 28 | 5  | 24  | 120  | 25             | 576            |
| Siswa 29 | 5  | 20  | 100  | 25             | 400            |
| Siswa 30 | 5  | 32  | 160  | 25             | 1024           |
| Jumlah   | 88 | 692 | 2408 | 406            | 17940          |

Selanjutnya disubstitusikan ke dalam rumus korelasi *product moment*

berikut ini:

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

$$r_{XY} = \frac{30(2408) - (88)(692)}{\sqrt{\{30(406) - (88)^2\} \{30(17940) - (692)^2\}}}$$

$$r_{XY} = 0,6992$$

7. Validasi Butir Nomor 7

Tabel Persiapan Perhitungan Validasi Butir Soal 7

| Nama    | X | Y  | XY  | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|---------|---|----|-----|----------------|----------------|
| Siswa 1 | 5 | 19 | 95  | 25             | 361            |
| Siswa 2 | 4 | 16 | 64  | 16             | 256            |
| Siswa 3 | 0 | 13 | 0   | 0              | 169            |
| Siswa 4 | 5 | 40 | 200 | 25             | 1600           |

LAMPIRAN B.2.

| Nama     | X  | Y   | XY   | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|----|-----|------|----------------|----------------|
| Siswa 5  | 1  | 28  | 28   | 1              | 784            |
| Siswa 6  | 0  | 25  | 0    | 0              | 625            |
| Siswa 7  | 0  | 24  | 0    | 0              | 576            |
| Siswa 8  | 4  | 25  | 100  | 16             | 625            |
| Siswa 9  | 0  | 20  | 0    | 0              | 400            |
| Siswa 10 | 0  | 17  | 0    | 0              | 289            |
| Siswa 11 | 5  | 28  | 140  | 25             | 784            |
| Siswa 12 | 5  | 33  | 165  | 25             | 1089           |
| Siswa 13 | 0  | 29  | 0    | 0              | 841            |
| Siswa 14 | 0  | 31  | 0    | 0              | 961            |
| Siswa 15 | 4  | 33  | 132  | 16             | 1089           |
| Siswa 16 | 0  | 21  | 0    | 0              | 441            |
| Siswa 17 | 5  | 20  | 100  | 25             | 400            |
| Siswa 18 | 4  | 17  | 68   | 16             | 289            |
| Siswa 19 | 5  | 38  | 190  | 25             | 1444           |
| Siswa 20 | 4  | 33  | 132  | 16             | 1089           |
| Siswa 21 | 1  | 15  | 15   | 1              | 225            |
| Siswa 22 | 2  | 14  | 28   | 4              | 196            |
| Siswa 23 | 1  | 27  | 27   | 1              | 729            |
| Siswa 24 | 0  | 8   | 0    | 0              | 64             |
| Siswa 25 | 2  | 13  | 26   | 4              | 169            |
| Siswa 26 | 0  | 18  | 0    | 0              | 324            |
| Siswa 27 | 0  | 11  | 0    | 0              | 121            |
| Siswa 28 | 0  | 24  | 0    | 0              | 576            |
| Siswa 29 | 0  | 20  | 0    | 0              | 400            |
| Siswa 30 | 5  | 32  | 160  | 25             | 1024           |
| Jumlah   | 62 | 692 | 1670 | 266            | 17940          |

Selanjutnya disubstitusikan ke dalam rumus korelasi *product moment*

berikut ini:

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

$$r_{XY} = \frac{30(1670) - (62)(692)}{\sqrt{\{30(266) - (62)^2\} \{30(17940) - (692)^2\}}}$$

$$r_{XY} = 0,4593$$

8. Validasi Butir Nomor 8

Tabel Persiapan Perhitungan Validasi Butir Soal 8

| Nama     | X  | Y   | XY   | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|----|-----|------|----------------|----------------|
| Siswa 1  | 1  | 19  | 19   | 1              | 361            |
| Siswa 2  | 1  | 16  | 16   | 1              | 256            |
| Siswa 3  | 0  | 13  | 0    | 0              | 169            |
| Siswa 4  | 5  | 40  | 200  | 25             | 1600           |
| Siswa 5  | 5  | 28  | 140  | 25             | 784            |
| Siswa 6  | 0  | 25  | 0    | 0              | 625            |
| Siswa 7  | 0  | 24  | 0    | 0              | 576            |
| Siswa 8  | 4  | 25  | 100  | 16             | 625            |
| Siswa 9  | 4  | 20  | 80   | 16             | 400            |
| Siswa 10 | 1  | 17  | 17   | 1              | 289            |
| Siswa 11 | 4  | 28  | 112  | 16             | 784            |
| Siswa 12 | 5  | 33  | 165  | 25             | 1089           |
| Siswa 13 | 0  | 29  | 0    | 0              | 841            |
| Siswa 14 | 0  | 31  | 0    | 0              | 961            |
| Siswa 15 | 4  | 33  | 132  | 16             | 1089           |
| Siswa 16 | 0  | 21  | 0    | 0              | 441            |
| Siswa 17 | 4  | 20  | 80   | 16             | 400            |
| Siswa 18 | 0  | 17  | 0    | 0              | 289            |
| Siswa 19 | 4  | 38  | 152  | 16             | 1444           |
| Siswa 20 | 4  | 33  | 132  | 16             | 1089           |
| Siswa 21 | 1  | 15  | 15   | 1              | 225            |
| Siswa 22 | 0  | 14  | 0    | 0              | 196            |
| Siswa 23 | 1  | 27  | 27   | 1              | 729            |
| Siswa 24 | 0  | 8   | 0    | 0              | 64             |
| Siswa 25 | 0  | 13  | 0    | 0              | 169            |
| Siswa 26 | 0  | 18  | 0    | 0              | 324            |
| Siswa 27 | 0  | 11  | 0    | 0              | 121            |
| Siswa 28 | 0  | 24  | 0    | 0              | 576            |
| Siswa 29 | 0  | 20  | 0    | 0              | 400            |
| Siswa 30 | 5  | 32  | 160  | 25             | 1024           |
| Jumlah   | 53 | 692 | 1547 | 217            | 17940          |

Selanjutnya disubstitusikan ke dalam rumus korelasi *product moment* berikut ini:

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

$$r_{XY} = \frac{30(1547) - (53)(692)}{\sqrt{\{30(217) - (53)^2\}\{30(17940) - (692)^2\}}}$$

$$r_{XY} = 0,6569$$

9. Validasi Butir Nomor 9

Tabel Persiapan Perhitungan Validasi Butir Soal 9

| Nama     | X  | Y  | XY  | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|----|----|-----|----------------|----------------|
| Siswa 1  | 0  | 19 | 0   | 0              | 361            |
| Siswa 2  | 0  | 16 | 0   | 0              | 256            |
| Siswa 3  | 0  | 13 | 0   | 0              | 169            |
| Siswa 4  | 10 | 40 | 400 | 100            | 1600           |
| Siswa 5  | 3  | 28 | 84  | 9              | 784            |
| Siswa 6  | 3  | 25 | 75  | 9              | 625            |
| Siswa 7  | 2  | 24 | 48  | 4              | 576            |
| Siswa 8  | 3  | 25 | 75  | 9              | 625            |
| Siswa 9  | 3  | 20 | 60  | 9              | 400            |
| Siswa 10 | 3  | 17 | 51  | 9              | 289            |
| Siswa 11 | 0  | 28 | 0   | 0              | 784            |
| Siswa 12 | 10 | 33 | 330 | 100            | 1089           |
| Siswa 13 | 10 | 29 | 290 | 100            | 841            |
| Siswa 14 | 10 | 31 | 310 | 100            | 961            |
| Siswa 15 | 3  | 33 | 99  | 9              | 1089           |
| Siswa 16 | 10 | 21 | 210 | 100            | 441            |
| Siswa 17 | 0  | 20 | 0   | 0              | 400            |
| Siswa 18 | 0  | 17 | 0   | 0              | 289            |
| Siswa 19 | 10 | 38 | 380 | 100            | 1444           |
| Siswa 20 | 5  | 33 | 165 | 25             | 1089           |
| Siswa 21 | 0  | 15 | 0   | 0              | 225            |
| Siswa 22 | 0  | 14 | 0   | 0              | 196            |
| Siswa 23 | 3  | 27 | 81  | 9              | 729            |
| Siswa 24 | 4  | 8  | 32  | 16             | 64             |
| Siswa 25 | 0  | 13 | 0   | 0              | 169            |
| Siswa 26 | 10 | 18 | 180 | 100            | 324            |

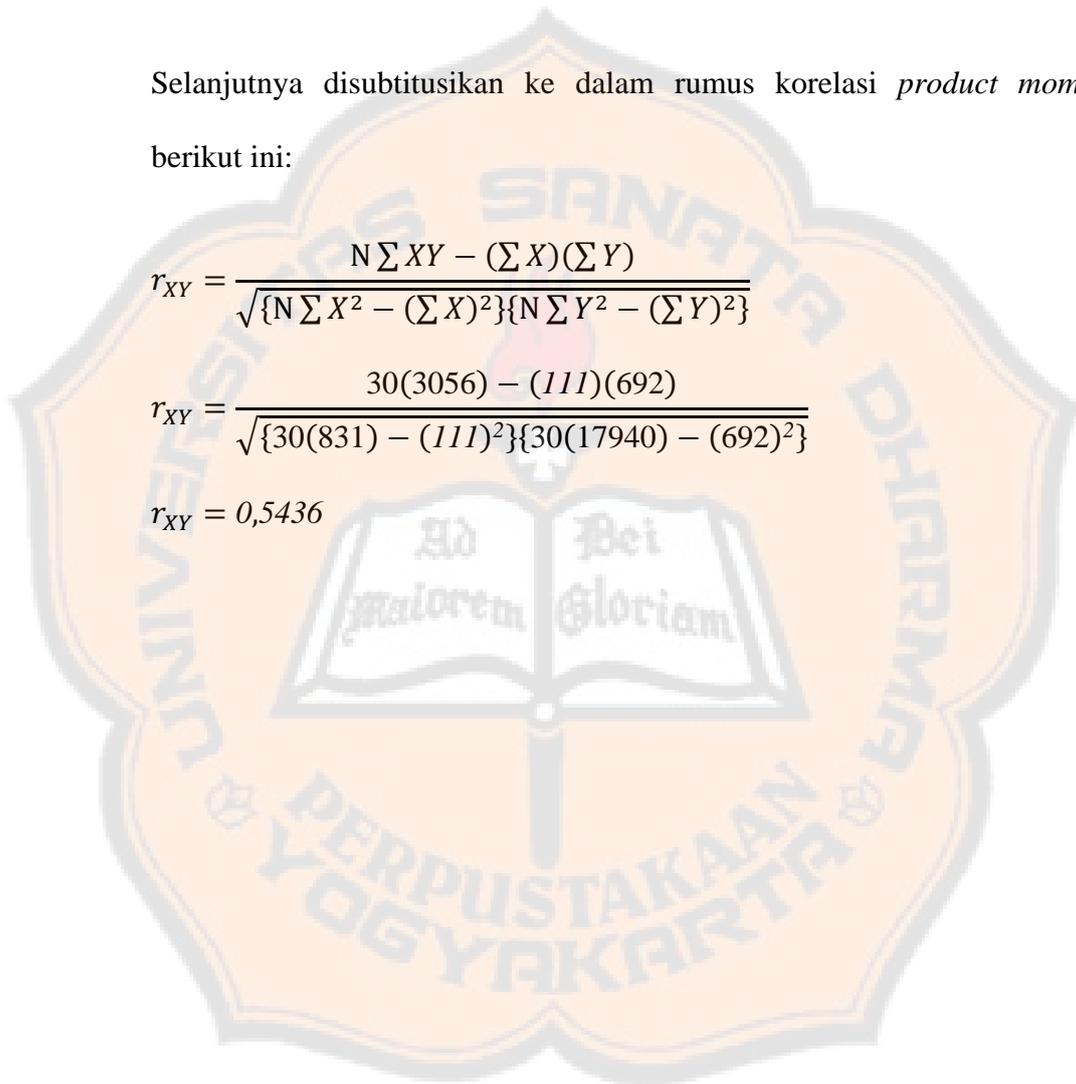
| Nama     | X   | Y   | XY   | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----------|-----|-----|------|----------------|----------------|
| Siswa 27 | 2   | 11  | 22   | 4              | 121            |
| Siswa 28 | 3   | 24  | 72   | 9              | 576            |
| Siswa 29 | 3   | 20  | 60   | 9              | 400            |
| Siswa 30 | 1   | 32  | 32   | 1              | 1024           |
| Jumlah   | 111 | 692 | 3056 | 831            | 17940          |

Selanjutnya disubstitusikan ke dalam rumus korelasi *product moment* berikut ini:

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

$$r_{XY} = \frac{30(3056) - (111)(692)}{\sqrt{\{30(831) - (111)^2\} \{30(17940) - (692)^2\}}}$$

$$r_{XY} = 0,5436$$



**Daftar Nilai Siswa Kelas X.4**

| No    | Nama Siswa | Skor Item |    |    |    |    |    |    |     | Total |       | Kriteria Pemahaman |
|-------|------------|-----------|----|----|----|----|----|----|-----|-------|-------|--------------------|
|       |            | 1         | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8   | Skor  | Nilai |                    |
| 1     | Siswa 1    | 1         | 1  | 5  | 3  | 2  | 2  | 5  | 10  | 29    | 70,73 | Tinggi             |
| 2     | Siswa 2    | 1         | 0  | 5  | 3  | 2  | 1  | 0  | 0   | 12    | 29,27 | Rendah             |
| 4     | Siswa 4    | 1         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 3   | 4     | 9,76  | Sangat Rendah      |
| 5     | Siswa 5    | 1         | 2  | 5  | 5  | 0  | 5  | 5  | 10  | 33    | 80,49 | Tinggi             |
| 6     | Siswa 6    | 0,5       | 0  | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2   | 7,5   | 18,29 | Sangat Rendah      |
| 7     | Siswa 7    | 1         | 0  | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 10  | 16    | 39,02 | Rendah             |
| 8     | Siswa 8    | 1         | 0  | 5  | 0  | 0  | 3  | 2  | 10  | 21    | 51,22 | Cukup              |
| 9     | Siswa 9    | 1         | 1  | 5  | 0  | 5  | 5  | 5  | 10  | 32    | 78,05 | Tinggi             |
| 10    | Siswa 10   | 1         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2   | 3     | 7,32  | Sangat Rendah      |
| 11    | Siswa 11   | 1         | 3  | 2  | 0  | 5  | 2  | 0  | 10  | 23    | 56,10 | Cukup              |
| 12    | Siswa 12   | 1         | 0  | 5  | 3  | 5  | 5  | 3  | 10  | 32    | 78,05 | Tinggi             |
| 13    | Siswa 13   | 0         | 0  | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 5     | 12,20 | Sangat Rendah      |
| 14    | Siswa 14   | 0,5       | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2   | 4,5   | 10,98 | Sangat Rendah      |
| 17    | Siswa 17   | 1         | 2  | 5  | 0  | 5  | 5  | 1  | 10  | 29    | 70,73 | Tinggi             |
| 18    | Siswa 18   | 1         | 5  | 5  | 3  | 5  | 5  | 3  | 10  | 37    | 90,24 | Sangat Tinggi      |
| 19    | Siswa 19   | 0         | 0  | 0  | 0  | 0  | 5  | 1  | 3   | 9     | 21,95 | Rendah             |
| 20    | Siswa 20   | 1         | 0  | 2  | 0  | 3  | 0  | 0  | 4   | 10    | 24,39 | Rendah             |
| 21    | Siswa 21   | 1         | 5  | 5  | 2  | 5  | 5  | 4  | 10  | 37    | 90,24 | Sangat Tinggi      |
| 22    | Siswa 22   | 1         | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 10  | 39    | 95,12 | Sangat Tinggi      |
| 23    | Siswa 23   | 1         | 0  | 3  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0   | 6     | 14,63 | Sangat Rendah      |
| 24    | Siswa 24   | 1         | 1  | 5  | 5  | 5  | 1  | 1  | 4   | 23    | 56,10 | Cukup              |
| 25    | Siswa 25   | 1         | 0  | 2  | 0  | 3  | 0  | 0  | 2   | 8     | 19,51 | Sangat Rendah      |
| 26    | Siswa 26   | 1         | 1  | 5  | 0  | 5  | 0  | 0  | 3   | 15    | 36,59 | Rendah             |
| 27    | Siswa 27   | 0,5       | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2   | 4,5   | 10,98 | Sangat Rendah      |
| 28    | Siswa 28   | 0,5       | 0  | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 5,5   | 13,41 | Sangat Rendah      |
| Total |            | 21        | 26 | 93 | 29 | 56 | 49 | 34 | 137 |       |       |                    |

**Hasil Analisis Pemahaman Siswa Sebelum Dan Sesudah Wawancara**

| Nama Siswa | Skor Item |   |   |   |   |   |   |    | Total |        | Kriteria Pemahaman |
|------------|-----------|---|---|---|---|---|---|----|-------|--------|--------------------|
|            | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | Skor  | Nilai  |                    |
| 22         | 1         | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 10 | 39    | 95,12  | Sangat Tinggi      |
|            | 1         | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 10 | 40    | 97,56  | Sangat Tinggi      |
|            |           |   |   |   |   |   |   |    |       | 96,34  | Sangat Tinggi      |
| 18         | 1         | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 10 | 37    | 90,24  | Sangat Tinggi      |
|            | 1         | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 41    | 100,00 | Sangat Tinggi      |
|            |           |   |   |   |   |   |   |    |       | 95,12  | Sangat Tinggi      |
| 5          | 1         | 2 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5 | 10 | 33    | 80,49  | Tinggi             |
|            | 1         | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 41    | 100,00 | Sangat Tinggi      |
|            |           |   |   |   |   |   |   |    |       | 90,24  | Sangat Tinggi      |
| 1          | 1         | 1 | 5 | 3 | 2 | 2 | 5 | 10 | 29    | 70,73  | Tinggi             |
|            | 1         | 5 | 5 | 5 | 2 | 2 | 5 | 10 | 35    | 85,37  | Sangat Tinggi      |
|            |           |   |   |   |   |   |   |    |       | 78,05  | Tinggi             |
| 24         | 1         | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 4  | 23    | 56,10  | Cukup              |
|            | 1         | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 10 | 34    | 82,93  | Sangat Tinggi      |
|            |           |   |   |   |   |   |   |    |       | 69,51  | Tinggi             |
| 8          | 1         | 0 | 5 | 0 | 0 | 3 | 2 | 10 | 21    | 51,22  | Cukup              |
|            | 1         | 0 | 5 | 0 | 3 | 3 | 2 | 10 | 24    | 58,54  | Cukup              |
|            |           |   |   |   |   |   |   |    |       | 54,88  | Cukup              |
| 26         | 1         | 1 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 3  | 15    | 36,59  | Rendah             |
|            | 1         | 4 | 5 | 0 | 5 | 5 | 4 | 3  | 27    | 65,85  | Tinggi             |
|            |           |   |   |   |   |   |   |    |       | 51,22  | Cukup              |
| 2          | 1         | 0 | 5 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0  | 12    | 29,27  | Rendah             |
|            | 1         | 0 | 5 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0  | 13    | 31,71  | Rendah             |
|            |           |   |   |   |   |   |   |    |       | 30,49  | Rendah             |
| 6          | 0,5       | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2  | 7,5   | 18,29  | Sangat Rendah      |
|            | 0,5       | 0 | 5 | 0 | 3 | 5 | 0 | 3  | 16,5  | 40,24  | Rendah             |
|            |           |   |   |   |   |   |   |    |       | 29,27  | Rendah             |
| 23         | 1         | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0  | 6     | 14,63  | Sangat Rendah      |
|            | 1         | 3 | 5 | 0 | 4 | 4 | 4 | 3  | 24    | 58,54  | Cukup              |
|            |           |   |   |   |   |   |   |    |       | 36,59  | Rendah             |

$$\frac{7+22}{41} \cdot 100 = \frac{2900}{41} = 70,7$$

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Lembar Tes Akhir Siswa<br>Materi : Logaritma | Nama :                |
|  | Kelas : <u>X, 4</u>   |
|  | No. Absen : <u>01</u> |

Petunjuk pengerjaan :

- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman.
- Waktu pengerjaan : 70 menit

| No | Soal  | Jawab  |
|----|---|--|
| 1. | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 )                       | ${}^6 \log 216 = x$  |
| 2. | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>( skor : 5 )         | $\begin{aligned} & \log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2 \log \frac{1}{6} \\ & = \log \left( \frac{25}{2\sqrt{5}} \right) + 2 \log \frac{1}{6} \\ & = \log 205 + \dots \end{aligned}$ |
| 3. | Hasil dari ${}^5 \log 25 + (2 \times {}^5 \log 5) + (2 \times {}^6 \log 6)$ adalah ....<br>( skor : 5 ) | $\begin{aligned} & {}^5 \log 25 + (2 \times {}^5 \log 5) + (2 \times {}^6 \log 6) \\ & = {}^5 \log 5^2 + 2 + 2 \\ & = 2 + 2 + 2 \\ & = 6 \end{aligned}$                      |

1  
5  
7

LAMPIRAN C.3.

| No | Soal   | Jawab   |
|----|--|---|
| 4. | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>( skor : 5 )   | ${}^2\log 3 = x \text{ dan } {}^3\log 5 = y$ ${}^2\log 45 = {}^2\log (9 \times 5) \checkmark$ $= {}^2\log 9 + {}^2\log 5 \checkmark$ $= {}^2\log 3^2 + {}^2\log 5 \checkmark$ $= 2 {}^2\log 3 + {}^2\log 5 \checkmark$ $= 2x + y$ |
| 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ adalah.....<br>( skor : 5 )   | ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ $= {}^2\log 2^2 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ $= 2 \otimes {}^2\log \left(\frac{12}{6}\right)$ $= 2 \otimes {}^2\log 2$ $= 2$   |
| 6. | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )   | $\log 2382 = \log (2,382 \times 10^2) \checkmark$ $= \log 2,382 + 2 \checkmark$ $= 0,3769 + 2 \checkmark$ $= 2,3769$  |
| 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 )  | $\log 0,00114 = \log (1,14 \times 10^{-3}) \checkmark$ $= \log 1,14 - 3 \checkmark$ $= 0,0569 - 3 \checkmark$ $= -2,9431$   |
| 8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>( skor : 10 ) | $2^n = 128 \checkmark$ $= {}^2\log 128 = n \checkmark$ $n = {}^2\log 2^7 \checkmark$ $n = 7 \text{ hari} \checkmark$  |

$$NILAI = \frac{SKOR \text{ YANG DIPEROLEH}}{SKOR \text{ TOTAL}} \times 100$$

SKOR TOTAL : 41

$$\frac{6+6}{41} \cdot 100 = \frac{1200}{41} = 29,3$$

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Lembar Tes Akhir Siswa<br>Materi : Logaritma | Nama :                     |
|  | Kelas : <u>XIV</u> .....   |
|  | No. Absen : <u>2</u> ..... |

Petunjuk pengerjaan :

- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman.
- Waktu pengerjaan : 70 menit

| No | Soal   | Jawab   |
|----|--|---|
| 1. | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 )                    | $6 \log 216 = x$  |
| 2. | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>( skor : 5 )      | $\begin{aligned} & \log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6} \\ & 2\log 5 - \log 2 \cdot 5^{\frac{1}{2}} + 2\log \frac{1}{6} \\ & 2\log 5 - 5^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{6} \log 2 \\ & = 2\log 5 - \frac{5}{2} + \frac{1}{6} = \frac{30+1}{12} = \frac{31}{12} \end{aligned}$ |
| 3. | Hasil dari ${}^5\log 25 + (2 \times {}^5\log 5) + (2 \times {}^6\log 6)$ adalah ....<br>( skor : 5 ) | $\begin{aligned} & 5\log 25 + (2 \times {}^5\log 5) + (2 \times {}^6\log 6) \\ & 2 \cdot 5 + 2 + 2 \\ & = 2 + 2 + 2 = 6 \end{aligned}$  |

5.

6

LAMPIRAN C.3.

| No | Soal   | Jawab   |
|----|--|---|
| 4. | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>( skor : 5 )   | ${}^2\log 45 = {}^2\log (9 \times 5) \checkmark$ $= {}^2\log 9 + {}^2\log 5 \checkmark$ $= 2 \cdot {}^2\log 3 + {}^2\log 5 \checkmark$ $= 2 \cdot x + y$ $= 2x + y$   |
| 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ adalah.....<br>( skor : 5 )   | ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ $= {}^2\log 2 + {}^2\log (3 \cdot 4) - {}^2\log (3 \cdot 2) \checkmark$ $= {}^2\log 2 + {}^2\log 3 + {}^2\log 4 - {}^2\log 3 - {}^2\log 2$ $= {}^2\log 2 + {}^2\log 3 + 2 \cdot {}^2\log 2 - {}^2\log 3 - {}^2\log 2$ $= 2 + \cancel{{}^2\log 3} + 2 - \cancel{{}^2\log 3} - 2$ $= 4 - 2 = 2$ |
| 6. | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )   | $\log 2382$ $= \log (2,382 \times 10^3)$ $= \log 2,382 + \log 10^3$ $= 0,3769 + 3$ $= 3,3769$   |
| 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 )  | $\log 0,00114$ $= \log (114 \times 10^{-4})$ $= \log 114 + \log 10^{-4}$ $= 2,0569 + (-4) = -1,9431$  |
| 8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>( skor : 10 ) | $2^n = 128$ $2^7 = 128$ $n = 7$   |

$$NILAI = \frac{SKOR\ YANG\ DIPEROLEH}{SKOR\ TOTAL} \times 100$$
  
 SKOR TOTAL : 41

$$\frac{8+25}{41} \cdot 100 = \frac{3300}{41} = 80,5$$

|  |                |
|--|----------------|
| Lembar Tes Akhir Siswa<br>Materi : Logaritma | Nama :         |
|  | Kelas : X-4    |
|  | No. Absen : 05 |

Petunjuk pengerjaan :

- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman. (Nonton boleh lho berati....?)
- Waktu pengerjaan : 70 menit

| No | Soal  | Jawab  |
|----|---|--|
| 1. | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 )                       | ${}^6 \log 216 = x$<br>$x = 3$   |
| 2. | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>( skor : 5 )         | $\frac{\log 25}{\log 2\sqrt{5}} \times 2 \log \frac{1}{6} = \log \left( \frac{25}{\sqrt{20}} \times \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{20}} \right) + 2 \log \frac{1}{6}$<br>$= \log \left( \frac{25\sqrt{20}}{20} \right) + 2 \log \frac{1}{6}$<br>$= \log \left( \frac{50\sqrt{5}}{20 \cdot 2} \right) + 2 \log \frac{1}{6}$<br>$= \frac{\log 5\sqrt{5}}{\log 2} + 2 \log \frac{1}{6} = \dots$ |
| 3. | Hasil dari ${}^5 \log 25 + (2 \times {}^5 \log 5) + (2 \times {}^6 \log 6)$ adalah ....<br>( skor : 5 ) | ${}^5 \log 5^2 + (2 \times 1 + 2 \times 1)$<br>$2 + 2 + 2 = 6$   |

1

2

5

8

LAMPIRAN C.3.

| No | Soal   | Jawab   |
|----|--|---|
| 4. | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>( skor : 5 )   | ${}^3\log 2 = \frac{1}{2} \checkmark \quad {}^3\log 5 = y$ $\frac{\log 45}{\log 2} = \frac{{}^3\log 3^2 + {}^3\log 5}{{}^3\log 2}$ $= \frac{2 + y}{\frac{1}{2}} = 2(2+y)$ $= 2 \cdot 2 + 2y //$ |
| 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ adalah.....<br>( skor : 5 )   | $\frac{{}^2\log 4 \times {}^2\log 12}{{}^2\log 6} = \frac{{}^2\log (4 \times 12)}{{}^2\log 6}$ $= \frac{{}^2\log 48}{{}^2\log 6} \quad \times$ $= 8 //$   |
| 6. | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )   | $\log 2382 = \log (2,382 \times 10^3)$ $= 0,3769 + 3$ $= 3,3769 //$   |
| 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 )  | $\log 0,00114 = \log (1,14 \times 10^{-3})$ $= 0,0569 - 3$ $= -2,9431 //$   |
| 8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>( skor : 10 ) | ${}^2\log 128 = 7 \quad \checkmark, \quad 2^7 = 128$ <p>Jadi dalam 128 amoeba baru dihasilkan dalam 7 hari //</p>   |

$$NILAI = \frac{SKOR\ YANG\ DIPEROLEH}{SKOR\ TOTAL} \times 100$$
  
 SKOR TOTAL : 41

LAMPIRAN C.3.

$$\frac{5,5+2}{41} \cdot 100 = \frac{750}{41} = 18,3$$

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Lembar Tes Akhir Siswa<br>Materi : Logaritma | Nama :                |
|  | Kelas : <u>XU</u>     |
|  | No. Absen : <u>06</u> |

Petunjuk pengerjaan :

- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman.
- Waktu pengerjaan : 70 menit

| No | Soal  | Jawab  |
|----|---|--|
| 1. | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 )                       | ${}^6 \log 216$ $= {}^6 \log 36$   |
| 2. | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>( skor : 5 )         | $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2 \log \frac{1}{6}$ $= \log \left( \frac{25}{5} \right) - \log \sqrt{25} + 2 \log \frac{1}{6}$ $= \left( \frac{25}{5} \times \frac{1}{6} \right) = \frac{5}{6} //$ |
| 3. | Hasil dari ${}^5 \log 25 + (2 \times {}^5 \log 5) + (2 \times {}^6 \log 6)$ adalah ....<br>( skor : 5 ) | ${}^5 \log 25 + (2 \times {}^5 \log 5) + (2 \times {}^6 \log 6)$ ${}^5 \log 5^2 + (2 \times 1) + (2 \times 1)$ $= 2 + 2 + 2 = 6 //$  |

6,5

5

5,5

LAMPIRAN C.3.

| No | Soal   | Jawab   |
|----|--|---|
| 4. | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>( skor : 5 )   | ${}^3\log 2 \times {}^3\log 5 = x = 2$<br>$y = 5$<br>${}^2\log 45 = {}^2\log 5^9$<br>$= \log 5^9 = 9\sqrt{5}$                 |
| 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ adalah.....<br>( skor : 5 )   | ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$<br>$= {}^2\log 2^2 + {}^2\log 2^6 - {}^2\log 2^3$<br>$= 2 + 6 - 3$<br>$= 5$           |
| 6. | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )   | $2,382 = 0,3769$<br>$= 2,382 \times 1000 = 2382$<br>$= 0,3769 \times 1000 = 376,9$<br>Jadi, $\log 2382 = 376,9$               |
| 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 )  | $114 = 2,0569$<br>$114 \times 100.000 = 0,00114$<br>$2,0569 \times 100.000 = 0,00020569$<br>Jadi, $\log 0,00114 = 0,00020569$ |
| 8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>( skor : 10 ) | $2^n = 128$ amoeba ✓<br>$2^{(n)} = n$ yaitu hari<br>$128 : 2 = 64$<br>$= 2^{64}$<br>Dalam 64 hari, akan dihasilkan 128 amoeba |

$$NILAI = \frac{SKOR\ YANG\ DIPEROLEH}{SKOR\ TOTAL} \times 100$$

SKOR TOTAL : 41

LAMPIRAN C.3.

$$\frac{615}{41} \cdot 100 = \frac{2100}{41} = 51$$

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Lembar Tes Akhir Siswa<br>Materi : Logaritma | Nama :                       |
|  | Kelas : <u>X<sub>4</sub></u> |
|  | No. Absen : <u>08</u>        |

Petunjuk pengerjaan :

- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman.
- Waktu pengerjaan : 70 menit

| No | Soal  | Jawab   |
|----|---|---|
| 1. | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 )                       | $= {}^6 \log 216 = x$<br>$x = 3$  |
| 2. | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>( skor : 5 )         | $= \log 25 - \log 5 + 2 \log \frac{1}{6}$<br>$= \log 5 + 2 \log \frac{1}{6}$                  |
| 3. | Hasil dari ${}^5 \log 25 + (2 \times {}^5 \log 5) + (2 \times {}^6 \log 6)$ adalah ....<br>( skor : 5 ) | $= {}^5 \log 5^2 + (2 \times {}^5 \log 5) + (2 \times {}^6 \log 6)$<br>$= 2 + 2 + 2$<br>$= 6$ |

1  
5  
16

LAMPIRAN C.3.

| No | Soal   | Jawab   |
|----|--|---|
| 4. | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>( skor : 5 )   |   |
| 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ adalah.....<br>( skor : 5 )   | $\begin{aligned} & {}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6 \\ &= {}^2\log 2^2 + {}^2\log 2^{3\frac{1}{2}} - {}^2\log 2^{\frac{3}{2}} \\ &= 2 + 3\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2} \\ &= 5\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2} \\ &= 3 \end{aligned}$ |
| 6. | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )   | $\begin{aligned} \log 2382 &= \langle 2,382 \times 1000 \rangle \\ &= 2,382 \times \log 10 = 3 \\ \text{Jadi, } 0,3769 + 3 &= 3,3769 \end{aligned}$   |
| 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 )  | $\begin{aligned} 114 &= \langle 0,00114 \times 100000 \rangle \\ &= 0,00114 \times \log 10 = 5 \\ \text{Jadi, } 2,0569 + 5 &= \langle \text{hasil} \rangle - 3,0569 \end{aligned}$  |
| 8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>( skor : 10 ) | $\begin{aligned} &= {}^2\log 128 = x \\ &= x = 7 \end{aligned}$ <p>Jadi akan dihasilkan 128 amoeba baru dalam 7 hari / 1 minggu</p>   |

$$NILAI = \frac{SKOR\ YANG\ DIPEROLEH}{SKOR\ TOTAL} \times 100$$

SKOR TOTAL : 41

LAMPIRAN C.3.

$$\frac{11+26}{41} \cdot 100 = \frac{3700}{41} = 90,2$$

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Lembar Tes Akhir Siswa<br>Materi : Logaritma | Nama :                |
|  | Kelas : <u>X4</u>     |
|  | No. Absen : <u>18</u> |

Petunjuk pengerjaan :

- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman.
- Waktu pengerjaan : 70 menit

| No | Soal  | Jawab  |
|----|---|--|
| 1  | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 )                       | ${}^6 \log 216 = x$  |
| 5  | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>( skor : 5 )         | $= \log \left( \frac{25}{\sqrt{20}} \right) + \log \frac{1}{36}$ $= \log \left[ \frac{25}{\sqrt{20}} \times \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{20}} \right] + \log \frac{1}{36}$ $= \log \frac{5}{2\sqrt{20}} + \log \frac{1}{36}$ $= \log \frac{5 \cdot 2\sqrt{5}}{24} + \log \frac{1}{36} = \log \frac{5\sqrt{5}}{72}$ |
| 5  | Hasil dari ${}^5 \log 25 + (2 \times {}^5 \log 5) + (2 \times {}^6 \log 6)$ adalah ....<br>( skor : 5 ) | $= {}^5 \log 25 + (2 \cdot {}^5 \log 5) + (2 \cdot {}^6 \log 6)$ $= 2 + (2 \cdot 1) + (2 \cdot 1)$ $= 2 + 2 + 2$ $= 6$   |

11

LAMPIRAN C.3.

| No       | Soal   | Jawab   |
|----------|--|---|
| 3<br>4.  | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>( skor : 5 )   | ${}^2\log 45 = {}^2\log 3 + {}^2\log 5$ $= {}^2\log 3 + {}^2\log 5$ $= 2x + {}^2\log 5$ $= 2x + \frac{{}^3\log 5}{{}^3\log 2}$ $= 2x + \frac{y}{-x} = 2x - \frac{y}{x}$ |
| 5<br>5.  | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ adalah.....<br>( skor : 5 )   | ${}^2\log(4 \times 12) - {}^2\log 6$ ${}^2\log\left(\frac{48}{6}\right)$ ${}^2\log 8 = {}^2\log 2^3 = 3$  |
| 5<br>6.  | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )   | $\log 2,382 = \log(2,382 \times 10^3)$ $= 0,3769 + 3$ $= 3,3769$  |
| 3<br>7.  | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 )  | $\log 0,00114 = \log(114 \times 10^{-5})$ $= 2,0569 + (-5)$ $= -5,0000$ $2,0569 - 5 = -2,9431$  |
| 10<br>8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>( skor : 10 ) | ${}^2\log 128 = n$ ${}^2\log 2^7 = n$ $n = 7$   |

26

$$NILAI = \frac{SKOR\ YANG\ DIPEROLEH}{SKOR\ TOTAL} \times 100$$
  
 SKOR TOTAL : 41

$$\frac{11+29}{41} \cdot 100 = \frac{3900}{41} = 95,1$$

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Lembar Tes Akhir Siswa</b><br><b>Materi : Logaritma</b> | Nama :                |
|  | Kelas : <u>X4</u>     |
|  | No. Absen : <u>22</u> |

Petunjuk pengerjaan :

- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman.
- Waktu pengerjaan : 70 menit

| No | Soal   | Jawab  |
|----|--|--|
| 1  | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 )                    | $6^x = 216$<br>$6 \log 216 = x$  |
| 5  | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>( skor : 5 )      | $= \log 25 - \log \sqrt{20} + 2 \cdot \log \frac{1}{6} \checkmark$<br>$= \log \left(\frac{25}{\sqrt{20}}\right) + \log \left(\frac{1}{6}\right)^2 \checkmark$<br>$= \log \left(\frac{25}{\sqrt{20}} \times \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{20}}\right) + \log \frac{1}{36} \checkmark$<br>$= \log \left(\frac{25 \sqrt{20}}{20 \cdot 4}\right) + \log \frac{1}{36} \checkmark$<br>$= \log \left(\frac{5\sqrt{20}}{4} \times \frac{1}{36}\right) \checkmark = \log \frac{5\sqrt{20}}{144} \checkmark$<br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"><math>\log \frac{10\sqrt{5}}{12^2} \checkmark</math></div> |
| 5  | Hasil dari ${}^5\log 25 + (2 \times {}^5\log 5) + (2 \times {}^6\log 6)$ adalah ....<br>( skor : 5 ) | ${}^5\log 25 + (2 \times {}^5\log 5) + (2 \times {}^6\log 6)$<br>$= 2 + ({}^5\log 5)^2 + ({}^6\log 6)^2$<br>$= 2 + ({}^5\log 25) + ({}^6\log 36)$<br>$= 2 + 2 + 2$<br>$= 6.$   |

11

LAMPIRAN C.3.

| No       | Soal   | Jawab   |
|----------|--|---|
| 5<br>4.  | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>( skor : 5 )   | Dik: ${}^2\log 3 = x$ , ${}^3\log 5 = y$ .<br>maka, ${}^3\log 2 = \frac{1}{x}$<br>Jwb: ${}^2\log 45 = \frac{\log 45}{\log 2}$<br>$= \frac{{}^3\log 45}{{}^3\log 2}$<br>$= \frac{{}^3\log (3 \times 5)}{{}^3\log 2}$<br>$= \frac{{}^3\log 3 + {}^3\log 5}{{}^3\log 2}$<br>$= \frac{1 + y}{\frac{1}{x}}$<br>$= (1 + y) \cdot x$ |
| 4<br>5.  | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ adalah.....<br>( skor : 5 )   | $= {}^2\log (4 \times 12) - {}^2\log 6$<br>$= {}^2\log 48 - {}^2\log 6$<br>$= {}^2\log \left(\frac{48}{6}\right)$<br>$= {}^2\log 8.$  |
| 5<br>6.  | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )   | $\log 2,382 = 0,3769$<br>$\log 2382 = (\log 2,382 + \log 10^3)$<br>$= (0,3769 + 3.)$<br>$= 3,3769.$   |
| 4<br>7.  | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 )  | $\log 114 = 2,0569.$<br>$\log 0,00114 = (\log 114 + \log 10^{-3})$<br>$= (2,0569 + (-3))$<br>$= -0,9431.$   |
| 10<br>8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>( skor : 10 ) | $2^n = 128$ ✓<br>${}^2\log 128 = n$ ✓<br>${}^2\log 2^7 = n$ ✓<br>$7 = n$ ✓  |

28

$$NILAI = \frac{SKOR\ YANG\ DIPEROLEH}{SKOR\ TOTAL} \times 100$$
 SKOR TOTAL : 41

LAMPIRAN C.3.

$$\frac{4+2}{41} \cdot 100 = \frac{600}{41} = 14,6$$

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Lembar Tes Akhir Siswa<br>Materi : Logaritma | Nama :                |
|  | Kelas : <u>X4</u>     |
|  | No. Absen : <u>23</u> |

Petunjuk pengerjaan :

- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman.
- Waktu pengerjaan : 70 menit

| No | Soal  | Jawab   |
|----|---|---|
| 1  | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>(skor : 1)               | $6 \log 216 = x$  |
| 2  | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>(skor : 5) | $\begin{aligned} & \frac{\log 25}{\log 10} + 2 \log \frac{1}{6} \\ & = \frac{\log 25}{\log 10} + \log 36 \\ & = \log 25 + \log 36 = \log(25 \times 36) \\ & = \log 900 = \log 10^2 \cdot \log 9 = 2 + 2 \log 3 \end{aligned}$ |
| 3  | Hasil dari $5 \log 25 + (2 \times 5 \log 5) + (2 \times 6 \log 6)$ adalah ....<br>(skor : 5)  | $\begin{aligned} & 5 \log 25 + (2 \times 5 \log 5) + (2 \times 6 \log 6) \\ & = 5 \log 25 + 10 \log 5 + 12 \log 6 \\ & = 5 \log 25 + 5 \log 25 + 6 \log 36 \\ & = 10 \log 25 + 6 \log 36 \end{aligned}$                       |

1

0

3

1/4

| No | LAMPIRAN 3<br>Soal   | Jawab  |
|----|--|--|
| 4. | <p>Diketahui <math>{}^2\log 3 = x</math> dan <math>{}^3\log 5 = y</math>.</p> <p>Nilai <math>{}^2\log 45</math> adalah...</p> <p>( skor : 5 )</p>  | <p><math>{}^2\log 45</math></p>  |
| 5. | <p>Nilai dari <math>{}^2\log 4 \times {}^2\log 12 - {}^2\log 6</math> adalah.....</p> <p>( skor : 5 )</p>  | <p><math>{}^2\log(4 \times 12) - {}^2\log 6</math> ✓<br/> <math>= {}^2\log 48 - {}^2\log 6</math><br/> <math>= {}^2\log 8</math></p> |
| 6. | <p>Jika <math>\log 2,382 = 0,3769</math> maka nilai dari <math>\log 2382</math> adalah...</p> <p>( skor : 5 )</p>  | <p><math>0,3769 \times 10^3</math><br/> <math>= 376,9</math></p>   |
| 7. | <p>Jika <math>\log 114 = 2,0569</math> maka nilai dari <math>\log 0,00114</math> adalah...</p> <p>( skor : 5 )</p>   | <p><math>2,0569 \times 10^{-5}</math><br/> <math>= 0,000020569</math></p>  |
| 8. | <p>Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan <math>2^n</math> untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?</p> <p>( skor : 10 )</p> | <p><math>n = \frac{128}{2} = 64</math>      <math>n = \text{hari}</math><br/> <math>n = 64</math><br/> <math>= 2^{64}</math> //</p>  |

$$NILAI = \frac{SKOR\ YANG\ DIPEROLEH}{SKOR\ TOTAL} \times 100$$

SKOR TOTAL : 41

LAMPIRAN C.3.

$$\frac{7+16}{41} \cdot 100 = 56,1$$

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Lembar Tes Akhir Siswa</b><br><b>Materi : Logaritma</b> | Nama :                            |
|  | Kelas : ..... <u>x4</u> .....     |
|  | No. Absen : ..... <u>24</u> ..... |

Petunjuk pengerjaan :

- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman.
- Waktu pengerjaan : 70 menit

| No | Soal  | Jawab  |
|----|---|--|
| 1  | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 )                       | $\rightarrow {}^6 \log 216 = x$  |
| 1  | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>( skor : 5 )         | $\log 25 - \frac{1}{2} \log 20 + 2 \log \frac{1}{6}$ ✓<br>$2 \log 5 - \frac{1}{2} (\log 5 + \log 4) + 2 \log \frac{1}{6}$<br>$2 \log (\frac{5}{5} \cdot 4 \cdot \frac{1}{6})$ ← $2 \log \frac{4}{6}$<br>$2 \log (\frac{4}{6})$<br>$2 \log (\frac{2}{3}) \Rightarrow 2 (\log 2 - \log 3)$ |
| 5  | Hasil dari ${}^5 \log 25 + (2 \times {}^5 \log 5) + (2 \times {}^6 \log 6)$ adalah ....<br>( skor : 5 ) | ${}^5 \log 25 + (2 \cdot 1) + (2 \cdot 1)$<br>$2 + 2 + 2$<br>$6$   |

7

$$\log \frac{1}{36} \quad 2 \log 5$$

LAMPIRAN C.3.

| No      | Soal   | Jawab  |
|---------|--|--|
| 5<br>4. | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>(skor : 5)   | ${}^3\log 2 = \frac{1}{x}$ ✓ ${}^3\log 5 = y$ ✓ ${}^2\log 5 = xy$<br>$\frac{{}^3\log 5}{{}^3\log 2} = \frac{y}{\frac{1}{x}} = xy$<br>${}^2\log 45 = {}^2\log (9 \cdot 5)$<br>$= {}^2\log 9 + {}^2\log 5$<br>$= {}^2\log 3^2 + xy = 2x + xy$ // |
| 5<br>5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ adalah.....<br>(skor : 5)   | ${}^2\log \left(\frac{4 \cdot 12}{6}\right)$<br>${}^2\log \left(\frac{48}{6}\right)$<br>${}^2\log 8 = 3$ //  |
| 1<br>6. | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>(skor : 5)   | $\log 2382 = \log 2,382 \cdot (\log 10)^{-3}$<br>$= 0,3769 - 3$<br>$= -3,3769$   |
| 1<br>7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>(skor : 5)  | $\log 0,00114 = \log 114 \cdot (\log 10)^5$<br>$= 2,0569 + 5$<br>$= 5,0569$ //   |
| 4<br>8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>(skor : 10) | $2^n = 128$ ✓<br>${}^2\log 128 = n$ ✓<br>${}^2\log 128 = 6$<br>$2^6 = 128 \Rightarrow n = 6$<br>Jadi, dlm 6 hari dihasilkan 128 amoeba baru  |

$$NILAI = \frac{SKOR\ YANG\ DIPEROLEH}{SKOR\ TOTAL} \times 100$$
 SKOR TOTAL : 41

$$\frac{7+8}{41} \cdot 100 = \frac{1500}{41} = 36,6$$

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Lembar Tes Akhir Siswa</b><br><br><b>Materi : Logaritma</b> | Nama :                |
|  | Kelas : <u>X-4</u>    |
|  | No. Absen : <u>26</u> |

Petunjuk pengerjaan :

- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman.
- Waktu pengerjaan : 70 menit

| No | Soal   | Jawab  |
|----|--|--|
| 1. | Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 )                    | ${}^6\log 216 = 3$   |
| 2. | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>( skor : 5 )      | <del> <math>{}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2\sqrt{5} + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6}</math><br/> <math>{}^{10}\log 2\sqrt{5} = 2 \cdot {}^{10}\log \sqrt{5} = 2 \cdot {}^{10}\log 5^{\frac{1}{2}} = 1 \cdot {}^{10}\log 5</math><br/> <math>2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6} = 2 \cdot ({}^{10}\log 5 - {}^{10}\log 6) = 2 \cdot {}^{10}\log 5 - 2 \cdot {}^{10}\log 6</math> </del><br>${}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 5 + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6} = {}^{10}\log \left(\frac{25}{5}\right) + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6}$<br>Nomor 2 dibalik. Maaf tulisan tidak rapi. |
| 3. | Hasil dari ${}^5\log 25 + (2 \times {}^5\log 5) + (2 \times {}^6\log 6)$ adalah ....<br>( skor : 5 ) | $= {}^5\log 25 + (2 \times {}^5\log 5) + (2 \times {}^6\log 6)$ $= {}^5\log 25 + 2 \times {}^5\log 5 + 2 \times 1$ $= {}^5\log 25 + 2 \times {}^5\log 5 + 2$ $= {}^5\log (25 \cdot 25) + 2$ $= {}^5\log 625 + 2$ $= {}^5\log 5^4 + 2 = 4 + 2 = 6$  |

5

17

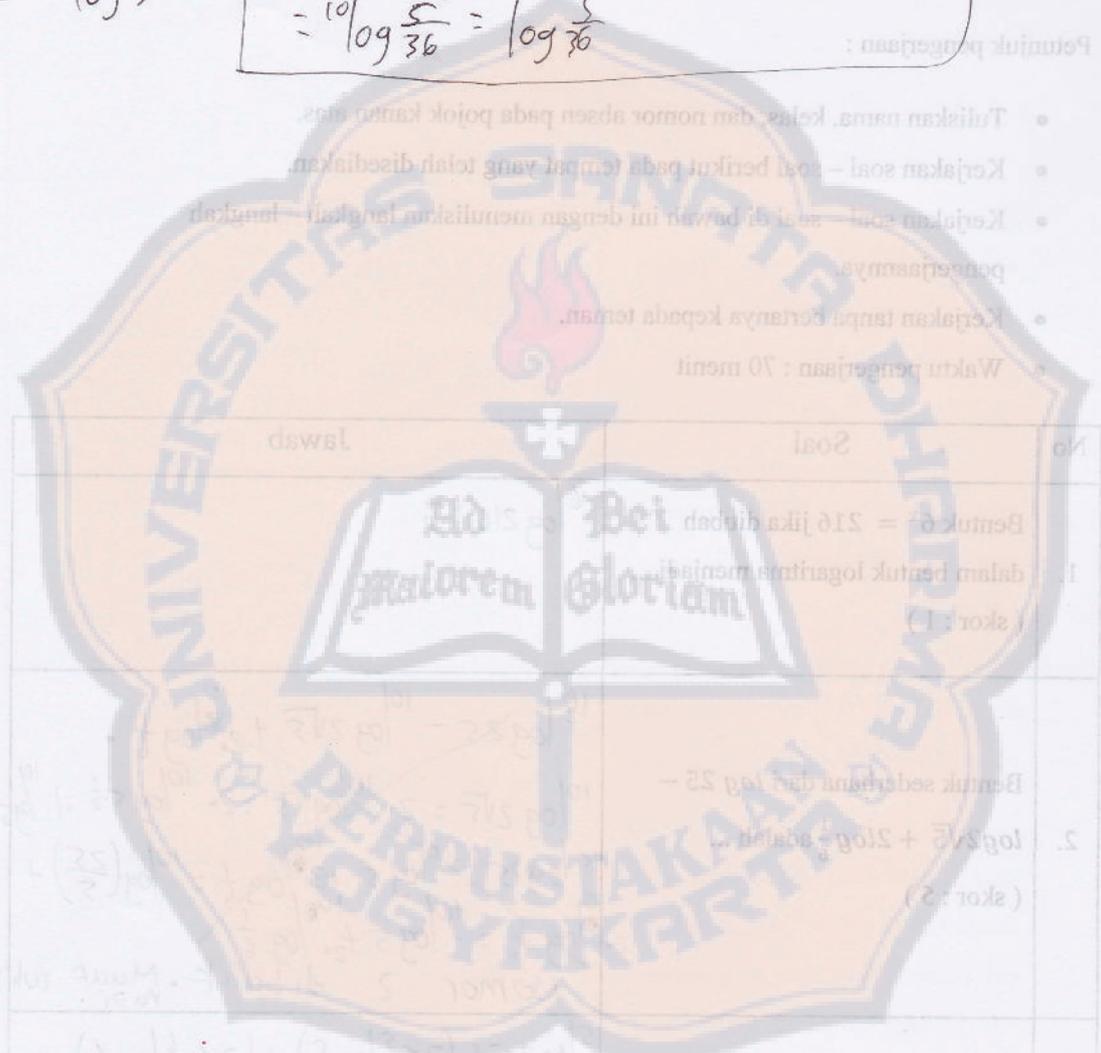
SKOR TOTAL

LAMPIRAN C.3.

$$\begin{aligned} \log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6} &= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2\sqrt{5} + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6} \\ &= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 5 + {}^{10}\log \frac{1}{36} \\ &= {}^{10}\log \left(\frac{25}{5}\right) + {}^{10}\log \frac{1}{36} \\ &= {}^{10}\log 5 + {}^{10}\log \frac{1}{36} \\ &= {}^{10}\log \left(5 \cdot \frac{1}{36}\right) \\ &= {}^{10}\log \frac{5}{36} = \log \frac{5}{36} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} {}^{10}\log 2\sqrt{5} &= 2 \cdot {}^{10}\log 5^{\frac{1}{2}} \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2} {}^{10}\log 5 \\ &= {}^{10}\log 5 \\ &= {}^{10}\log 5 \end{aligned}$$

| No | Soal  | Jawab |
|----|---|-------|
| 1. | Bentuk $e = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi (skor: 1)                     |       |
| 2. | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ... (skor: 2) |       |
| 3. | Hasil dari $2\log 25 + (2 \times \log 2) + (2 \times \log 6)$ adalah ... (skor: 2)        |       |



- Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada pojok kanan atas.
- Kerjakan soal – soal berikut pada tempat yang telah disediakan.
- Kerjakan soal – soal di bawah ini dengan menuliskan langkah – langkah pengerjaannya.
- Kerjakan tanpa bertanya kepada teman.
- Waktu pengerjaan : 70 menit

Petunjuk pengerjaan :

| No | Soal   | Jawab   |
|----|--|---|
| 4. | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>( skor : 5 )   | ${}^2\log 45 = {}^2\log 9 \odot {}^2\log 5$ $= {}^2\log 3^2 \odot {}^2\log 5$ $= 2 {}^2\log 3 \odot {}^2\log 5$<br>${}^2\log 3 = \frac{2}{2}$   |
| 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ adalah.....<br>( skor : 5 )   | ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ $= {}^2\log (4 \times 12) - {}^2\log 6$ $= {}^2\log 48 - {}^2\log 6$ $= {}^2\log \left(\frac{48}{6}\right) = {}^2\log 8$ $= {}^2\log 2^3 = 3$   |
| 6. | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )   | $2,382 = 10^{-0,3769}$ $2382 = 10^{3-0,3769}$ $= 10^{2,6231} = 37,69$   |
| 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 )  | $0,00114 = 10^{-2,0569}$ $2,0569 \times 10^{-5} = 0,000020569$ $0,00114 = 0,20569$  |
| 8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>( skor : 10 ) | $2^n = 128$ $n = 128 = 2^7 \text{ berarti } n = 7$ <p>Jika n = banyak hari di amoeba membelah diri maka Untuk menjadi 128 amoeba baru memerlukan 7 hari.</p> <pre>                 2                / \               2   64              /  \             2   32            /  \           2   16          /  \         2   8        /  \       2   4      /  \     2   2     </pre> |

$$NILAI = \frac{SKOR\ YANG\ DIPEROLEH}{SKOR\ TOTAL} \times 100$$
  
 SKOR TOTAL : 41

### HASIL WAWANCARA SISWA X.4

a. Wawancara dengan siswa pertama ( siswa 22)

- (1) Peneliti : “ kemarin sebelum ulangan logaritma, pada pertemuan sebelumnya kita kan kerja kelompok. “
- (2) Siswa 22 : “ eh, iya mbak.”
- (3) Peneliti : “ apa saja partisipasimu saat bekerja dalam kelompok, apa kamu aktif terlibat?” ( sambil memberikan soal latihan kelompok kepada siswa)
- (4) Siswa 22 : “aku banyak kerja sih mbak. Kelompokku juga berdiskusi, jadi ya aku ikutan diskusi. Beberapa soal kan agak sulit, kami ngomonginnya bareng – bareng.”
- (5) Peneliti : “ nomor berapa saja yang ikut kamu kerjakan?”
- (6) Siswa 22 : “ ini mbak, nomor 1,2,3,4,7,11,12,13,14.”
- (7) Peneliti : “ ada yang dirasa sulit?”
- (8) Siswa 22 : “ ada mbak, yang nomor 6 dan 8”
- (9) Peneliti : “ oke. Sekarang kita lihat hasil ujian kamu ya. Pekerjaan kamu uang belum sempurna adalah nomor 5 dan 7 ya.”
- (10) Siswa 22 : “ wah iya mbak,hehe.”

Jawaban siswa 22 nomor 5 :

|   |    |   |   |
|---|----|---|---|
| 4 | 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$<br>adalah.....<br>( skor : 5 ) | $= {}^2\log (4 \times 12) - {}^2\log 6$ $= {}^2\log 48 - {}^2\log 6$ $= {}^2\log \left(\frac{48}{6}\right)$ $= {}^2\log 8.$ |
|---|----|---|---|

- (11) Peneliti : “ kalau gitu, nomor 5 ini seharusnya bagaimana kamu bisa mendapatkan hasilnya?”
- (12) Siswa 22 : “itu yang  ${}^2\log 8$ - nya bisa disederhanakan mbak. Hasilnya jadi 3.”
- (13) Peneliti : “sifat logaritma mana yang kamu pakai?” (menyodorkan buku paket)
- (14) Siswa 22 : “ sifat yang  ${}^s\log g^n = n$  mbak. Itu kan  ${}^2\log 8 = {}^2\log 2^3 = 3$ . Gitu mbak.”
- Jawaban siswa 22 nomor 7 :

|   |    |  |   |
|---|----|--|---|
| 4 | 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai<br>dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 ) | $\log 114 = 2,0569.$ $\log 0,00114 = (\log 114 + \log 10^{-3}) \checkmark$ $= (2,0569 + (-3)) \checkmark$ $= -0,9431$ |
|---|----|--|---|

- (15) Peneliti : “kalau yang nomor 7, bagaimana kamu menentukan nilai logaritmanya?”
- (16) Siswa 22 : “ perasaan hasilnya kebalik ya mbak sama nomor 6? Kemarin aku ngerjainnya kan  $2,0569 + (-5)$  itu 2-nya aku kurangi sama 5 hasilnya -3 terus aku tambahin desimalnya aja 0,0569 jadi -3, 0569. Tapi salah ya mbak?”
- (17) Peneliti : “ yang nomor 6 kamu benar kok. Nah kalau hasilmu sekarang seperti itu, barapa hasil  $-5 + 2,0569$  ?”
- (18) Siswa 22 : “ -3,0569 mbak.”
- (19) Peneliti : “ brarti hasil dari  $2,0569 + (-5)$  sama dengan  $-5 + 2,0569$  ya?”
- (20) Siswa 22 : “ eh, iya mbak. Tapi bentar mbak ( mencoba menghitung), gimana to mbak aku malah bingung?”
- (21) Peneliti : “ itu benar hasilnya seharusnya sama, tetapi cara menghitungnya begini  $-5, 0000 + 2, 0569$  ( menggunakan cara bersusun), sekarang coba kamu hitung!”
- (22) Siswa 22 : “ woo,, hasilnya - 2,9431 mbak. Hehe”

LAMPIRAN C.4.

- (23) Peneliti : " nah itu benar. Sekarang dari hasil pekerjaanmu itu masih ada yang belum kamu pahami?"
- (24) Siswa 22 : " udah enggak mbak, Cuma yang nomor 7 tadi ternyata salah konsep. Hehe"
- (25) Peneliti : " ok, kalau gitu trima kasih ya bantuannya."
- (26) Siswa 22 : " ya mbak, sama – sama."

b. Wawancara dengan siswa kedua ( siswa 18)

- (1) Peneliti : " kemarin sebelum ulangan logaritma, pada pertemuan sebelumnya kita kan kerja kelompok. "
  - (2) Siswa 18 : "iya mbak, pas aku satu kelompok cuma bertiga itu to?"
  - (3) Peneliti : " iya, kelompokmu 3 orang, 1 orang gak masuk. Apa saja partisipasimu saat bekerja dalam kelompok, apa kamu aktif terlibat?" ( sambil memberikan soal latihan kelompok kepada siswa)
  - (4) Siswa 18 : "aku banyak kerja sih mbak. Ikut nyoba – nyoba, tanya ke mbak e juga terus ketemu hasilnya."
  - (5) Peneliti : " nomor berapa saja yang ikut kamu kerjakan?"
  - (6) Siswa 18 : " ini mbak, nomor 1,2, 11,12,13,14."
  - (7) Peneliti : " ada yang dirasa sulit?"
  - (8) Siswa 18 : " ada mbak, yang nomor 4 agak terhambat. Belum terlalu dong prosesnya. Itu pakai yang sifat 1 dan 3 to mbak? Coba tak kerjain lagi aja ya."
  - (9) Peneliti : " ya silahkan dicoba lagi. Benar, itu pake sifat 1 dan 2."
  - (10) Siswa 18 : "gini ya mbak hasilnya?"
  - (11) Peneliti : " yupt, benar kok pekerjaan kamu. Sekarang kita lihat hasil ujian kamu ya. Pekerjaan kamu uang belum sempurna adalah nomor 4 dan 7 ya."
  - (12) Siswa 18 : " wo, iya mbak yang itu kemarin salah.."
- Jawaban siswa 18 nomor 4 :

|   |    |  |   |
|---|----|--|---|
| 3 | 4. | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>( skor : 5 ) | ${}^2\log 45 = {}^2\log 3^2 + {}^2\log 5$ $= 2 \cdot {}^2\log 3 + {}^2\log 5$ $= 2x + {}^2\log 5$ $= 2x + \frac{{}^3\log 5}{{}^3\log 2}$ $= 2x + \frac{y}{-x} = 2x - \frac{y}{x}$ |
|---|----|--|---|

- (13) Peneliti : " kalau gitu, nomor 4 ini seharusnya bagaimana kamu penyelesaiannya?"
  - (14) Siswa 18 : "pas kerjain ini aku nggak tahu mbak, aku pas gak belajar yang itu. Tapi yang  ${}^2\log 3 = x$  itu bukan jadi  ${}^3\log 2 = -x$ . Seharusnya  ${}^3\log 2 = 1/x$ . Jadi kalau diganti yang itu hasilnya  $2x + xy$ ."
  - (15) Peneliti : "kalau begitu sifat logaritma mana yang kamu pakai?" (menyodorkan buku paket)
  - (16) Siswa 18 : " sifat yang keempat  ${}^a\log a = 1/{}^a\log g$  mbak.."
- Jawaban siswa nomor 7 :

|   |    |   |  |
|---|----|---|--|
| 3 | 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 ) | $\log 0,00114 = \log (114 \times 10^{-5})$ $= 2,0569 + (-5)$ $= -2,9431$ |
|---|----|---|--|

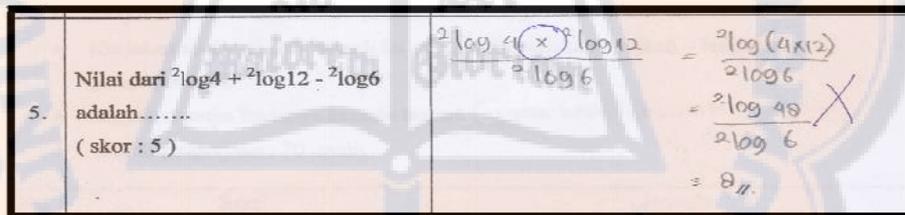
LAMPIRAN C.4.

- (17) Peneliti : "kalau yang nomor 7, bagaimana kamu menentukan nilai logaritmanya?"
- (18) Siswa 18 : "itu salah di tanda min-nya (-) mbak."
- (19) Peneliti : "huum, ne Cuma di tanda min-nya (-), hati - hati ya operasi aljabarnya. Sekarang dari hasil pekerjaanmu itu masih ada yang belum kamu pahami?"
- (20) Siswa 18 : "enggak ada lagi kok mbak."
- (21) Peneliti : "ok, kalau gitu trima kasih ya bantuannya."
- (22) Siswa 18 : "ya mbak, sama - sama."

c. Wawancara dengan siswa ketiga ( siswa 5)

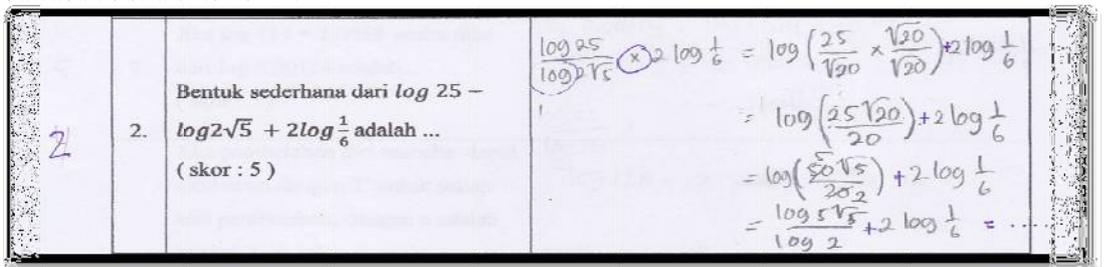
- (1) Peneliti : "kemarin sebelum ulangan logaritma, pada pertemuan sebelumnya kita kan kerja kelompok, Apa saja partisipasimu saat bekerja dalam kelompok, apa kamu aktif terlibat?" ( sambil memberikan soal latihan kelompok kepada siswa)
- (2) Siswa 5 : "aku sih lumayan bisa mbak kerjainnya, soalnya temenku ada yang bisa dan akunya juga bisa."
- (3) Peneliti : "nomor berapa saja yang ikut kamu kerjakan?"
- (4) Siswa 5 : "nomor 8 mbak. Tapi pas itu aku juga urun kerja beberapa nomor jadi setidaknya aku ikut terlibat."
- (5) Peneliti : "ada yang dirasa sulit?"
- (6) Siswa 5 : "nomor 4 dan 9.."
- (7) Peneliti : "Sekarang kita lihat hasil ujian kamu ya. Aku mau tanya pekerjaan kamu nomor 2 dan 5."
- (8) Siswa 5 : "wah, iya mbak. Aku gak dikasih skor to?."

Jawaban siswa 5 nomor 5



- (9) Peneliti : " lha kamu salah kok mengerjakannya. Nomor 2 dan 5 ini cara pengerjaannya sama, jadi seharusnya bagaimana kamu penyelesaiannya?coba yang nomor 5 dulu!"
- (10) Siswa 5 : "  ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 -$  nya jadi dikali to mbak tapi gak dikasih log-nya. Tapi yang pembagiannya dikasih log to mbak?"(mencoba mengerjakan ulang)
- (11) Peneliti : " ya enggak to. Coba lihat sifatnya!"
- (12) Siswa 5 : " sifatnya? Lha nggak tahu mbak, bingung aku."
- (13) Peneliti : "coba lihat di buku !" (menyodorkan buku paket)
- (14) Siswa 5 : "harusnya sifat yang 1 dan 2 ya mbak..jadi langsung  ${}^2\log (4 \times 12 / 6)$ ."
- (15) Peneliti : " terus hasilnya?"
- (16) Siswa 5 : " ${}^2\log 8 = 3$ ."

Jawaban siswa 5 nomor 2 :



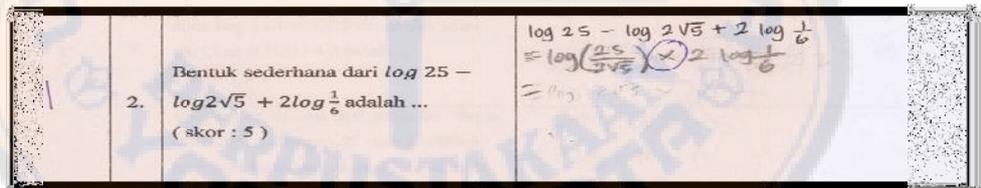
LAMPIRAN C.4.

- (17) Peneliti : "kalau yang nomor 2 bagaimana?"
- (18) Siswa 5 : " belum selesai mbak aku ngerjainya. Itu tak kerjain terakhir karena harus menyamakan penyebut to mbak?"
- (19) Peneliti : " iya, penyebutnya harus dirasionalkan dulu."
- (20) Siswa 5 : " yang —itu seharusnya penyebutnya nggak pakai log ya. Jadinya — —. Terus boleh tak coret – coret to mbak?"
- (21) Peneliti : " boleh."
- (22) Siswa 5 : " — — . jadi — — , dikaliin ya mbak. Hasilnya — —"
- (23) Peneliti : " yupt, benar pekerjaan kamu. Sekarang dari hasil pekerjaanmu itu masih ada yang belum kamu pahami?"
- (24) Siswa 5 : " enggak ada lagi kok mbak."
- (25) Peneliti : " ok, kalau gitu trima kasih ya bantuannya."
- (26) Siswa 5 : " ya mbak, sama – sama."

d. Wawancara dengan siswa keempat ( siswa 1)

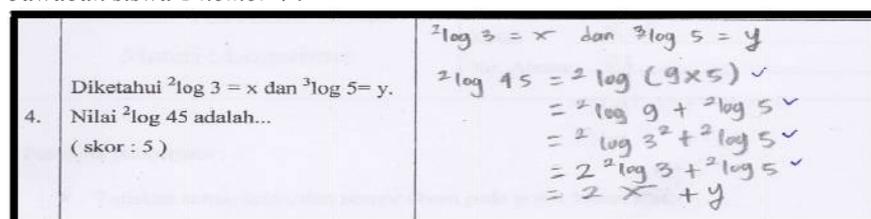
- (1) Peneliti : " kemarin sebelum ulangan logaritma, pada pertemuan sebelumnya kita kan kerja kelompok. Apa saja partisipasimu saat bekerja dalam kelompok, apa kamu aktif terlibat?" ( sambil memberikan soal latihan kelompok kepada siswa)
- (2) Siswa 1 : "iya mbak, kemarin itu bagi – bagi nomor buat kerja."
- (3) Peneliti : " nomor berapa saja yang ikut kamu kerjakan?"
- (4) Siswa 1 : " ini mbak, nomor 1, 11,12,13,14."
- (5) Peneliti : " ada yang dirasa sulit?"
- (6) Siswa 1 : " yang nomor 3 dan 8"
- (7) Peneliti : " Sekarang kita lihat hasil ujian kamu ya. Pekerjaan kamu yang belum sempurna adalah nomor 2, 4, 5 dan 6 ya."
- (8) Siswa 1 : " iya mbak.."

Jawaban siswa 1 nomor 2 :



- (9) Peneliti : " kalau gitu, nomor 2 ini seharusnya bagaimana kamu penyelesaiannya?"
- (10) Siswa 1 : "yang  $\log 25 - \log 2\sqrt{5}$  langsung jadi — —, habis itu ditambah — — langsung tak kalikan mbak."
- (11) Peneliti : "coba kamu kerjakan lagi dan sifat logaritma mana yang kamu pakai?" (menyodorkan buku paket)
- (12) Siswa 1 : " sifat yang 1, 2, 3 mbak.hasilnya begini.( menunjukkan hasil pada kertas orek – orekan)."

Jawaban siswa 1 nomor 4 :



LAMPIRAN C.4.

(13) Peneliti : “ kalau untuk nomor 5, kesalahan kamu sama ya dengan nomor 2. Penggunaan sifat yang pertama. Bagaimana dengan pekerjaan kamu nomor 4?”

(14) Siswa 1 : “  $^2\log 3 = x$  seharusnya diubah jadi  $^3\log 2 = 1/x$ . ”

(15) Peneliti : “ coba kamu kerjakan lagi.”

(16) Siswa 1 : “ ini mbak hasilnya. ( menyerahkan pekerjaan ). ”

Jawaban siswa 1 nomor 6 :

|   |  |
|---|--|
| <p>6. Jika <math>\log 2,382 = 0,3769</math> maka nilai dari <math>\log 2382</math> adalah...<br/>( skor : 5 )</p> |  |
|---|--|

(17) Peneliti : “kalau yang nomor 6, bagaimana kamu menentukan nilai logaritmanya?”

(18) Siswa 1 : “ harusnya itu  $\log (2,382 \cdot 10^3)$  mbak. hehe ”

(19) Peneliti : “ Sekarang dari hasil pekerjaanmu itu masih ada yang belum kamu pahami?”

(20) Siswa 1 : “ enggak ada lagi kok mbak. ”

(21) Peneliti : “ ok, kalau gitu trima kasih ya bantuannya. ”

(22) Siswa 1 : “ ya mbak, sama – sama. ”

e. Wawancara dengan siswa kelima ( siswa 24 )

(1) Peneliti : “ kemarin sebelum ulangan logaritma, pada pertemuan sebelumnya kita kan kerja kelompok. Apa saja partisipasimu saat bekerja dalam kelompok, apa kamu aktif terlibat?” ( sambil memberikan soal latihan kelompok kepada siswa)

(2) Siswa 24 : “iya mbak, pas kerja kelompok itu kelompokku komunikasinya aktif mbak. Aku ikut ngerjain semua soal.”

(3) Peneliti : “ ada yang dirasa sulit?”

(4) Siswa 24 : “ yang nomor 4 dan 9 ”

(5) Peneliti : “ Sekarang kita lihat hasil ujian kamu ya. Pekerjaan kamu yang belum sempurna adalah nomor 2, 6, 7 dan 8 ya. ”

(6) Siswa 24 : “ iya mbak.. ”

Jawaban siswa 24 nomor 2 :

|   |  |
|---|--|
| <p>Bentuk sederhana dari <math>\log 25 - 2\log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}</math> adalah ...<br/>( skor : 5 )</p> |  |
|---|--|

(7) Peneliti : “ kalau gitu, nomor 2 ini seharusnya bagaimana kamu penyelesaiannya?”

(8) Siswa 24 : “bingung je mbak dipenjabarannya. Bingung yang di akar sama di --nya”

(9) Peneliti : “coba kamu kerjakan lagi! Kalau kamu mau pakai hasil pekerjaanmu, langkah awalnya sudah betul.” (menyodorkan buku paket)

(10) Siswa 24 : “ $\log 2\sqrt{5} = \log \sqrt{4} \cdot \sqrt{5} = \log \sqrt{20} = -$  ”

(11) Peneliti : “ huum, terus dari  $2\log 5 - (\log 5 + \log 4) + 2\log -$  jadi bagaimana?”

(12) Siswa 24 : “ gimana mbak aku bingung?” ( mencoba mengerjakan lagi sambil dibimbing peneliti)

(13) Peneliti : “ yang  $2\log 5$  gunakan sifat ketiga ini, jadi bagaimana?”

LAMPIRAN C.4.

(14) Siswa 24 : " log 5<sup>2</sup> mbak."

(15) Peneliti : " lanjutkan juga untuk yang lainnya! Nah, kemudian log 5<sup>2</sup> - log 5<sup>1/2</sup> bisa kamu gunakan sifat yang mana?"

(16) Siswa 24 : " jadi dibagi ya mbak. — ."

(17) Peneliti : " ya, coba lanjutkan."

(18) Siswa 24 : " hasilnya — gini mbak "

(19) Peneliti : " ya, sampai disitu juga boleh. Sudah benar. kalau untuk nomor 6 dan 7 bagaimana kamu mendapatkan hasil logaritmanya?"

Jawaban siswa 24 nomor 6 dan 7 :

|   |    |   |  |
|---|----|---|--|
| 1 | 6. | Jika log 2,382= 0,3769 maka nilai dari log 2382 adalah...<br>( skor : 5 )   | $\log 2382 = \log 2,382 \cdot (\log 10^3)$<br>$= 0,3769 \cdot 3$<br>$= 1,1307$         |
| 1 | 7. | Jika log 114 = 2,0569 maka nilai dari log 0,00114 adalah...<br>( skor : 5 ) | $\log 0,00114 = \log 114 \cdot (\log 10^{-3})$<br>$= 2,0569 \cdot (-3)$<br>$= -6,1707$ |

(20) Siswa 24 : "kebalik (-) dan (+) di 10<sup>-3</sup> dan 10<sup>3</sup> mbak. Harusnya yang nomor 6, log 2,382. log 10<sup>-3</sup> itu log (2,382. 10<sup>-3</sup>)= log 2,382 + log 10<sup>-3</sup>. Yang nomor 7 sama mbak. hehe"

Jawaban siswa 24 nomor 8 :

|   |    |   |   |
|---|----|---|---|
| 4 | 8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan 2 <sup>n</sup> untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>( skor : 10 ) | $2^n = 128 \checkmark$<br>$2 / \log 128 = n \checkmark$<br>$2 / \log 128 = 6$<br>$2^6 = 128 \Rightarrow n = 6$<br>Jadi, dlm 6 hari dihasilkan 128 amoeba baru |
|---|----|---|---|

(21) Peneliti : " oke. Kalau yang nomor 8? Hasilnya 6 nih?."

(22) Siswa 24 : " wah, itu aku di orek – orekan ketemu 7 mbak, tapi kok tak tulis 6 ya. Hehe"

(23) Peneliti : "salah tulis ini critanya? Sekarang dari hasil pekerjaanmu itu masih ada yang belum kamu pahami?"

(24) Siswa 24 : " iya mbak. Hehe.. enggak ada lagi kok mbak yang sulit."

(25) Peneliti : " ok, kalau gitu trima kasih ya bantuannya."

(26) Siswa 24 : " ya mbak, sama – sama."

f. Wawancara dengan siswa keenam ( siswa 8 )

(1) Peneliti : " kemarin sebelum ulangan logaritma, pada pertemuan sebelumnya kita kan kerja kelompok. nomor berapa saja yang ikut kamu kerjakan?"  
( sambil memberikan soal latihan kelompok kepada siswa)

(2) Siswa 8 : "iya mbak. Aku kerja nomor 11, 12, 13, 14."

LAMPIRAN C.4.

- (3) Peneliti : “ada yang dirasa sulit?”
- (4) Siswa 8 : “yang nomor 8”
- (5) Peneliti : “Sekarang kita lihat hasil ujian kamu ya. Pekerjaan kamu yang belum sempurna adalah nomor 2, 5, 6, dan 7.”
- (6) Siswa 8 : “iya mbak..”

Hasil pekerjaan siswa 8 nomor 5 :

|    |   |  |
|----|---|--|
| 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$<br>adalah.....<br>( skor : 5 ) | $\begin{aligned} & {}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6 \\ & = {}^2\log 2^2 + {}^2\log (2^2 \cdot 3) - {}^2\log (2 \cdot 3) \\ & = 2 + 2\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2} \\ & = 5\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2} \\ & = 3 \end{aligned}$ |
|----|---|--|

- (7) Peneliti : “yang nomor 2 dan 5 ini, sebenarnya cara pengerjaannya sama. kalau gitu, nomor 5 coba kamu kerjakan lagi!”
- (8) Siswa 8 : “ ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6 = (4 \times 12 : 6) = 48 : 6 = 8$ . Gini mbak?”
- (9) Peneliti : “lha,  ${}^2\log$  ...., ilang kemana? Kan kita punya sifat 1 dan  ${}^a\log b + {}^a\log c = {}^a\log bc$  dan  ${}^a\log b - {}^a\log c = {}^a\log b/c$ . Jadi  ${}^2\log$ ...., jangan dihilangkan.  ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6 = \log (4 \times 12 : 6) = {}^2\log (48 : 6) = {}^2\log 8$ . Berapa hasilnya?”
- (10) Siswa 8 : “ ${}^2\log 8 = 3$ .”

Hasil pekerjaan siswa 8 nomor 6 dan 7 :

|   |  |  |
|---|--|--|
| 3 | 6. Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )  | $\begin{aligned} 2382 & = \langle 2,382 \times 1000 \rangle \\ & = 2,382 \times 10^3 \\ & \log 2382 = \log (2,382 \times 10^3) \\ & = \log 2,382 + \log 10^3 \\ & = 0,3769 + 3 = 3,3769 \end{aligned}$         |
| 2 | 7. Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 ) | $\begin{aligned} 114 & = \langle 0,00114 \times 100000 \rangle \\ & = 0,00114 \times 10^5 \\ \log 114 & = \log (0,00114 \times 10^5) \\ & = \log 0,00114 + \log 10^5 \\ & = 2,0569 + 5 = 7,0569 \end{aligned}$ |

- (11) Peneliti : “huum, kemudian nomor 6 dan 7. Log-nya juga jangan dihilangkan. Coba kamu kerjakan lagi nomor 6, lihat contoh 45 halaman 42 di buku paket!”
- (12) Siswa 8 : “ $\log 2383 = \log (2,382 \times 1000) = \log (2,382 \times 10^3) = \log 2,382 + \log 10^3 = \log 0,3769 + 3 = \log 3,3769$ .”
- (13) Peneliti : “lho kok gitu? Coba dilihat lagi contohnya! Setelah  $\log 2,382 + \log 10^3$ , kamu kan memasukkan nilai  $\log 2,382$  dan  $\log 10^3$ . Jadi setelah itu, sudah tidak menggunakan log.  $\log 2,382 + \log 10^3 = 0,3769 + 3 = 3,3769$ .”
- (14) Siswa 8 : “ow, gitu ya mbak.”
- (15) Peneliti : “Sekarang dari hasil pekerjaanmu itu masih ada yang belum kamu pahami?”
- (16) Siswa 8 : “masih rada bingung yang nomor 4 mbak, tapi nggak aku kerjain.”
- (17) Peneliti : “kalau gitu, coba kamu kerjain sendiri dulu. Nanti kalau ada kesulitan tanya ke aku ya. Kalau gitu trima kasih ya bantuannya.”
- (18) Siswa 8 : “ya mbak, sama – sama.”

g. Wawancara dengan siswa ketujuh ( siswa 26)

- (1) Peneliti : “kemarin sebelum ulangan logaritma, pada pertemuan sebelumnya kita kan kerja kelompok. Apa saja partisipasimu saat bekerja dalam kelompok,

LAMPIRAN C.4.

apa kamu aktif terlibat?” ( sambil memberikan soal latihan kelompok kepada siswa)

- (2) Siswa 26 : “iya mbak, pas kerja kelompok itu aku banyak ikut kerja juga. Tapi banyak yang nggak selesai. Jadi cuma setengah jalan mbak terus aku bingung nggak tak selesaiin deh.”
- (3) Peneliti : “ nomor berapa saja yang kamu kerjakan?”
- (4) Siswa 26 : “ nomor 1, 2, 3, 5. Tapi aku cuma setengah mbak ngerjainnya. Yang  ${}^2\log \sqrt{8} = {}^2\log 8^{1/2} = - . {}^2\log 8 = {}^2\log 8$  -?”
- (5) Peneliti : “ ya nggak no,  $- . {}^2\log 8 = -(dikali) {}^2\log 8 . {}^2\log 8$ - nya berapa?”
- (6) Siswa 26 : “  ${}^2\log 8 = 3$  mbak. Jadi  $- . {}^2\log 8 = - - -$  .
- (7) Peneliti : “ yupz, gitu. ada yang dirasa sulit?”
- (8) Siswa 26 : “ yang nomor 4 dan 7”
- (9) Peneliti : “ Sekarang kita lihat hasil ujian kamu ya. Pekerjaan kamu yang belum sempurna adalah nomor 2, 4, 6, dan 7 ya.”
- (10) Siswa 26 : “ iya mbak..”

Hasil pekerjaan siswa 26 nomor 2 :

Handwritten work for problem 2:

$$\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6} = {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2\sqrt{5} + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6}$$

$$= {}^{10}\log 25 - ({}^{10}\log 2 + {}^{10}\log \sqrt{5}) + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6}$$

$$= {}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2 - {}^{10}\log 5 + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6}$$

$$= {}^{10}\log \left(\frac{25}{2 \cdot 5}\right) + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6}$$

$$= {}^{10}\log 5 + 2 \cdot {}^{10}\log \frac{1}{6}$$

$$= {}^{10}\log 5 + {}^{10}\log \left(\frac{1}{6}\right)^2$$

$$= {}^{10}\log 5 + {}^{10}\log \frac{1}{36}$$

$$= {}^{10}\log \left(5 \cdot \frac{1}{36}\right)$$

$$= {}^{10}\log \frac{5}{36} = \log \frac{5}{36}$$

- (11) Peneliti : “ pekerjaan kamu nomor 2 itu salah, tapi nomor 5 benar. Sebenarnya penyelesaian untuk nomor 2 dan 5 itu caranya sama. kalau gitu, nomor 2 ini seharusnya bagaimana kamu penyelesaiannya?”
- (12) Siswa 26 : “wueh, iya to mbak. Ya tak coba lagi aja.”
- (13) Peneliti : “yups,, coba kamu kerjakan lagi! Kalau kamu mau pakai hasil pekerjaanmu, langkah seperti nomor 5.”
- (14) Siswa 26 : “ $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2 \log -$  itu berarti  ${}^{10}\log 25 - {}^{10}\log 2\sqrt{5} + 2 {}^{10}\log -$  to mbak? Ngaruh nggak itu?”
- (15) Peneliti : “ iya, itu basisnya 10. Tapi boleh to tidak ditulis. Jadi tidak kamu tulis tidak apa –apa.”
- (16) Siswa 26 : “  $2 \log -$ nya gimana mbak aku bingung?”
- (17) Peneliti : “ lha tadi itu yang awal – awal? Yang  ${}^2\log \sqrt{8} = {}^2\log 8^{1/2} = - . {}^2\log 8$ . Berarti kalau yang  $2 \log -$  tinggal dibalik to prosesnya?”
- (18) Siswa 26 : “ ow, jadi - - - mbak. Jadi  $\log (25 : 2\sqrt{5}) + \log -$ . Nggak bisa dibagi no mbak yang  $25 : 2\sqrt{5}$ -nya?”
- (19) Peneliti : “ ya udah nggak apa – apa. Dibuat pecahan aja. Kan boleh to tanda bagi ( : ) diganti jadi ‘per’ ? ”
- (20) Siswa 26 : ” jadi dibagi ya mbak. — — terus mbak? Aku bingung.”
- (21) Peneliti : “ terus itu ada penjumlahan dalam logaritma. Kalau lihat pekerjaanmu nomor 5 gimana?”

LAMPIRAN C.4.

- (22) Siswa 26 : “ hasilnya — — gini mbak. Udah mbak, soalnya setahuku kalau bentuk akar gini bisanya dikalikan kalau yang diakarnya ini sama? Berarti ini udah gini aja mbak.”
- (23) Peneliti : “ ow gitu ya. Coba diingat lagi yang bentuk akar. Kalau penjumlahan dan pengurangan memang gitu. Tapi kalau dikalikan, bisa. Yang bilangan bulatnya kamu kalikan, bentuk akar nanti dikalikan juga dengan bentuk akar.”
- (24) Siswa 26 : “ berarti jadinya — — terus kalau bentuk akarnya ini dikalikan to mbak. Kalau  $(72 - \sqrt{5})$  dikalikan dengan  $(72 + \sqrt{5})$ . Lha nek  $72\sqrt{5}$  gini mbak?”
- (25) Peneliti : “ coba lihat bagian bentuk akar kalau yang seperti itu jadi gimana?”
- (26) Siswa 26 : “ gini mbak — — —?”
- (27) Peneliti : “ ya bener. Tapi itu boleh 72-nya dicoret aja jadi — — —. Hasilnya gimana?”
- (28) Siswa 26 : “ — — —.”
- (29) Peneliti : “ yupz bener. Selesai.”
- (30) Siswa 26 : “ lho udah mbak, sampai situ tok?”
- (31) Peneliti : “ lha iya, kan soalnya minta disederhanakan. Jadi belum tentu sampai mendapatkan hasil. Tapi sampai bentuk yang paling sederhana saja.”
- (32) Siswa 26 : “ oalah, iya to mbak? Sampai situ tok berarti. Hehe. Mbak yang jawabanku nomor 8 itu bener lho mbak? Tapi kok nilainya cuma 3?”
- (33) Peneliti : “ iya, hasilmu bener 7. Tapi aku minta penyelesaiannya pakai logaritma. Jadi walaupun jawabanmu benar, nilaimu nggak maksimal.”
- (34) Siswa 26 : “ wah, nggak dikasih tahu mbak kalau pakai logaritma.”
- (35) Peneliti : “ ya memang nggak dikasih tahu. Heehe. Sekarang lihat kerjaan kamu tadi itu pakai sifat yang mana aja?”
- (36) Siswa 26 : “ pake sifat 1 kan plus (+) jadi kali (x). Sifat 2, tang mi (-) jadi bagi (:). Sama sifat 3.”

Hasil pekerjaan siswa 26 nomor 6 dan 7 :

|    |   |  |
|----|---|--|
| 6. | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )  | $2382 = 10^{-3}$<br>$2382 \times 10^3 =$<br>$0,3769 \times 10^3 =$<br>$2702 = 37,69$ |
| 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 ) | $0,00114 = 10^{-5}$<br>$2,0569 \times 10^{-5} = 0,000020569$<br>$0,00114 = 0,20569$  |

- (37) Peneliti : “ kalau gitu, yang nomor 6 dan 7 ini gimana? Masih salah to pekerjaan kamu? “
- (38) Siswa 26 : “ aku ki ngertinya gini mbak,  $\log 2,382 = 0,3769$ . Jadi  $\log 2386 = 0,3769 \times 1000 = 376,9$ . “
- (39) Peneliti : “ lha hasilmu kok 37,69? “
- (40) Siswa 26 : “ wo, kurang kebelakang mbak komanya. Hehe”
- (41) Peneliti : “ sekarang coba lihat halaman 42 buku paket. Lihat contohnya itu, seharusnya kamu mengerjakannya seperti itu karena yang kita cari adalah nilai logaritma lebih dari 10.”
- (42) Siswa 26 : “ soalnya sama kayak yang (b) ya mbak,  $\log 7452$ . Berarti intinya gini to mbak,  $\log 2382 = \log ( 2, 382 \times 10^3 ) = 3, 3769$ . Sek, sekarang coba tak kerjain. “

- (43) Peneliti : “yupz, bener. Ok, silakan diproses. Sekalian yang nomor 7 berarti ya.”
- (44) Siswa 26 : “ yang nomor 7, sistemnya sama kayak nomor 6 ya, Cuma berarti pangkatnya -5 ya. Jadine  $2,0569 + (-5) = -3,0569$ . Selesai mbak.”
- (45) Peneliti : “ wue, hasilnya ya bukan itu to! Sekarang kalau  $2 + (-5)$  hasilnya berapa? “
- (46) Siswa 26 : “-3 mbak”
- (47) Peneliti : “ oke. Kalau  $2,0569 + (-5)$  berapa? Pakai cara bersusun  $-5 + 2,0569$ .”
- (48) Siswa 26 : “ $-5 + 2,0569 = -2,9431$ .”
- (49) Peneliti : “yupz, itu hasilnya. Hati – hati ya operasi aljabarnya. Sekarang dari hasil pekerjaanmu itu masih ada yang belum kamu pahami?”
- (50) Siswa 26 : “ udah enggak mbak. Cuma nyesel yang nomor 8 itu lho mbak. ”
- (51) Peneliti : “ hehe, lha kamu ngerjainnya nggak pakai logaritma je. trima kasih ya bantuannya.”
- (52) Siswa 26 : “ ya mbak, sama – sama.”

h. Wawancara dengan siswa kedelapan ( siswa 6 )

- (1) Peneliti : “ kemarin sebelum ulangan logaritma, pada pertemuan sebelumnya kita kan kerja kelompok. Kamu saat itu satu kelompok ada 4 orang ya. Pas itu kamu ikut mengerjakan nomor berapa saja? “
  - (2) Siswa 6 : “ nomor 4 dan 5 mbak.”
- Hasil pekerjaan siswa 6 nomor 1:

|     |  |                                 |
|-----|--|---------------------------------|
| 6,5 | 1. Bentuk $6^x = 216$ jika diubah dalam bentuk logaritma menjadi ...<br>( skor : 1 ) | ${}^6\log 216$<br>${}^6\log 36$ |
|-----|--|---------------------------------|

- (3) Peneliti : “ oke. Sekarang kita lihat hasil ujian kamu ya. Pekerjaan kamu masih banyak yang salah. Lihat saja nomor 1. Point kamu hanya 0,5. Dan pekerjaan lain juga belum benar. Aku mau tanya untuk nomor 1 ini kok kamu bisa mengerjakan seperti itu ya? “
- (4) Siswa 6 : “ kan bentuk logaritmanya ini  ${}^6\log 216$ , aku sederhanakan jadi  ${}^6\log 36$ . Bingung mbak. “
- (5) Peneliti : “ lha emang 216 dan 36 itu sama? Enggak kan? Soal itu masih pada definisi, coba lihat apa definisinya. “
- (6) Siswa 6 : “berarti  ${}^6\log 216 = 6^x$ . “
- (7) Peneliti : “wue, ya enggak dong. Coba kamu tulis definisinya ! “
- (8) Siswa 6 : “definisinya :  ${}^g\log a = x$  jika dan hanya jika  $g^x = a$ . “
- (9) Peneliti : “ oke.  ${}^g\log a = x \leftrightarrow g^x = a$ . ini berarti bisa dari  ${}^g\log a = x$ , diubah menjadi  $g^x = a$ . Atau dari bentuk  $g^x = a$  diubah menjadi  ${}^g\log a = x$ . Nah kalau soal ini,  $6^x = 216$  diubah ke bentuk logaritmanya gimana? “
- (10) Siswa 6 : “ jadi  ${}^6\log 216 = x$ . “

Hasil pekerjaan siswa 6 nomor 5 :

|    |  |   |
|----|--|---|
| 5. | Nilai dari ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$ adalah.....<br>( skor : 5 ) | ${}^2\log 4 + {}^2\log 12 - {}^2\log 6$<br>$= {}^2\log 2^2 + {}^2\log 2^6 - {}^2\log 2^3$<br>$= 2 + 6 - 3$<br>$= 5$ |
|----|--|---|

- (11) Peneliti : “ kalau pekerjaan mu nomor 5 ini bagaimana? Kok  ${}^2\log 12$  dan  ${}^2\log 6$  bisa jadi  ${}^2\log 2^6$  dan  ${}^2\log 2^3$  ya? Emang 12 itu  $2^6$  pa? Kan enggak to? Penyelesaian soal itu menggunakan sifat – sifat logaritma.kamu bawa buku paket to, coba lihat di sifat – sifatnya. “

LAMPIRAN C.4.

- (12) Siswa 6 : " yang mana mbak, aku bingung. "  
 (13) Peneliti : "kan soalnya itu penjumlahan dan pengurangan, jadi gunakan sifat yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan juga. "  
 (14) Siswa 6 : "ini ya mbak,  ${}^2\log(4 \times 12) - {}^2\log 6 = {}^2\log 48 - {}^2\log 6 = {}^2\log(48 : 6) = {}^2\log 8 = {}^2\log 2^3 = 3.$  "

Hasil pekerjaan siswa 6 nomor 6 :

|    |  |   |
|----|--|---|
| 6. | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 ) | $2,382 = 0,3769$<br>$= 2,382 \times 1000 = 2382$<br>$= 0,3769 \times 1000 = 376,9$<br>jadi, $\log 2382 = 376,9$ |
|----|--|---|

- (15) Peneliti : " kalau yang nomor 6 dan 7 bagaimana? Pekerjaan kamu logaritmanya kamu hilangkan kemana ya? "  
 (16) Siswa 6 : " gimana mbak? "  
 (17) Peneliti : " kan diketahui  $\log 2,382$  dan ditanyakan  $\log 2382$ . Log - nya jangan dihilangkan. Tetap tulis logaritmanya. Coba kamu lihat contoh di buku paketmu halaman 42! Lihat pada contohnya. Kan pengerjaannya seperti itu! "  
 (18) Siswa 6 : "  $\log 2382 = \log(2,382 \times 1000) = \log 2,382 + \log 10^3 = \log 2,382 + 3 = 0,3769 + 3 = 3,3769$  "

Hasil pekerjaan siswa 6 nomor 8:

|   |   |   |
|---|---|---|
| 2 | 8. Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>( skor : 10 ) | $2^n = 128$ amoeba ✓<br>$2^{(n)} = n$ yaitu hari<br>$128 : 2 = 64$<br>$= 2^{64}$<br>Dalam 64 hari, akan dihasilkan 128 amoeba |
|---|---|---|

- (19) Peneliti : " yupz, kalau yang nomor 8 ini gimana? Kok 128 kamu bagi dengan 2? "  
 (20) Siswa 6 : " lho gimana mbak? "  
 (21) Peneliti : " kalau  $2x 64 = 128$ . Tapi  $2^{64} = 128$  pa? Mencari n - nya bisa menggunakan pemfaktoran. "  
 (22) Siswa 6 : " pemfaktoran mbak? "  
 (23) Peneliti : " iya, 128 dibagi 2 terus sampai habis. Kalau kamu kan baru 1 kali membaginya, hasilnya 64. 64 itu dibagi 2 lagi sampai habis, ketemunya berapa? "  
 (24) Siswa 6 : " 2 - nya tujuh kali mbak ( memfaktorkan ).  $2^n = 128, n = 7.$  "  
 (25) Peneliti : " nah itu benar. Sekarang dari hasil pekerjaanmu itu masih ada yang belum kamu pahami? "  
 (26) Siswa 6 : " udah enggak mbak, materinya udah mulai nyantel kalau sekarang mbak. "  
 (27) Peneliti : " ok, kalau gitu trima kasih ya bantuannya. "  
 (28) Siswa 6 : " ya mbak, sama - sama. "

i. Wawancara dengan siswa kesembilan ( siswa 2 )

- (1) Peneliti : " kemarin sebelum ulangan logaritma, pada pertemuan sebelumnya kita kan kerja kelompok. Kamu ikut mengerjakan nomor berapa saja? "  
 (2) Siswa 2 : "kemarin aku ikut ngerjain nomor 9 mbak. Aku tanya - tanya ke Raka, dia jelasin terus aku kerjain. "

Hasil pekerjaan siswa 2 nomor 4 :

| No | Soal   | Jawab   |
|----|--|---|
| 4. | Diketahui ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^3\log 5 = y$ .<br>Nilai ${}^2\log 45$ adalah...<br>( skor : 5 ) | ${}^2\log 45 = {}^2\log (9 \times 5) \checkmark$ $= {}^2\log 9 + {}^2\log 5 \checkmark$ $= 2 \cdot {}^2\log 3 + {}^2\log 5 \checkmark$ $= 2x + y$ |

(3) Peneliti : “kalau pas ulangan kemarin, kita lihat ya pekerjaan kamu. Banyak yang salah je. Coba kita lihat nomor 4 dulu ya. Kesalahan mu Cuma yang aku kasi lingkaran itu.  ${}^2\log 5$  kan bukan y, yang y itu  ${}^3\log 5$  dan  ${}^2\log 3 = x$ . Terus gimana?”

(4) Siswa 2 : “ ${}^3\log 5 = \text{---} \text{---} \text{---}$ ”

(5) Peneliti : “ berarti  ${}^2\log 5$  berapa? Kalau - , x- nya berapa?”

(6) Siswa2 : “ x = 6 mbak. “

(7) Peneliti : “ iya, x = 6 diperoleh dari  $x = 3x2$ . Lalu  ${}^2\log 5$  berapa?”

(8) Siswa 2 : “  ${}^2\log 5 = xy$ . ”

(9) Peneliti : “ jadi jawaban kamu nomor 4 harusnya  $2x + xy$ . Gitu. Kalau nomor 2 gimana ya? Kug semrawut ki pekerjaan kamu?! Yang  $\log 2\sqrt{5}$  jadi  $\log 2 \cdot 5$  -? Apa ya maksudnya? Terus jangan mengubah soal donk,  $2\log -$  tidak sama dengan  ${}^2\log -$ . Coba kamu kerjakan lagi, saya mau lihat! ”

Hasil pekerjaan siswa 2 nomor 2:

|    |   |  |
|----|---|--|
| 2. | Bentuk sederhana dari $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ adalah ...<br>( skor : 5 ) | $\log 25 - \log 2\sqrt{5} + 2\log \frac{1}{6}$ $= 2\log 5 - \log 2 \cdot 5^{\frac{1}{2}} + 2\log \frac{1}{6}$ $= 2\log 5 - 5^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{6} \log 2$ $= 2\log 5 - \frac{5}{2} + \frac{1}{6} = \frac{30+1}{12} = \frac{31}{12} = 2\frac{7}{12}$ $2\log 5 - 2\log 2 \cdot \frac{2}{3}$ $= 2\log 5 - 2 \cdot \frac{2}{3} \log 2$ $= 2\log 5 - \frac{4}{3} \log 2 =$ |
|----|---|--|

(10) Siswa 2 : “ aku nggak dong je mbak. Hehe “

(11) Peneliti : “coba dulu saja.”

(12) Siswa 2 : “  ${}^2\log 5^2 - \log 2. - + {}^2\log 6$ . ”

(13) Peneliti : “lha kok merubah soal ya?  ${}^2\log 5^2$  dari mana? kalau  $2\log -$  itu berarti 2 dikali  $\log -$ , basis logaritmanay 10. Kalau  ${}^2\log -$  itu berarti 2-nya sebagai basis. Dan kalau kamu menulis pangkat, tuliskan diatas bilangan yang dipangkatkan. Seperti  $5^{1/2}$ , pada pekerjaanmu aku bacanya -. Pada soal, basisnya 10 semua lho, jangan diganti jadi 2! Sudah bedakan artinya? Coba betulkan pekerjaanmu!”

(14) Siswa 2 : “  ${}^2\log 5 - (\log 2 + \log 5^{1/2}) + {}^2\log (1/6) = 2\log 5 - (\log 2 + \log 5^{1/2}) + {}^2\log (1/6)$  ”

(15) Peneliti : “yah, kok masih diulangi lagi itu  ${}^2\log (1/6)$ ?  $2\log 5 -$  nya kayaknya tidak usah diubah deh, tetap jadikan  $\log 25$  saja !”

(16) Siswa 2 : “  $\log 25 - \log 2 + \log - + {}^2\log -$ . “

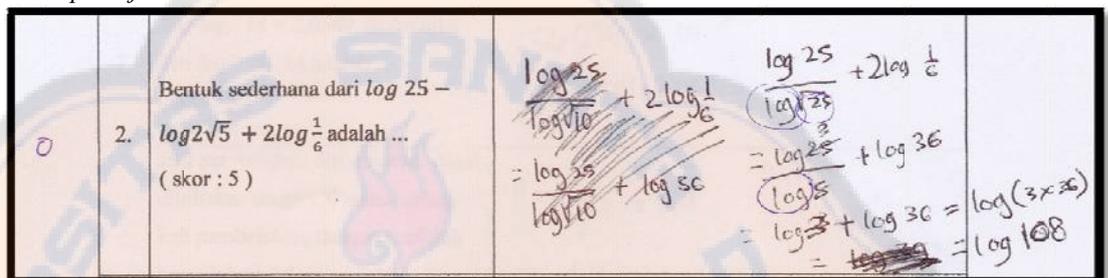
(17) Peneliti : “ kalau membuka kurung,hati - hati tandanya, yang  $+\log -$  itu kan jadi  $-\log -$ . Lagi - lagi  ${}^2\log -$ , betulkan dan gunakan sifat - sifat logaritma



LAMPIRAN C.4.

- (12) Siswa 23 : “ mbak, nomor 5 ini salah soal nggak to ? yang  ${}^2\log 4 + {}^2\log 12$  ini seharusnya  ${}^2\log 4 \times {}^2\log 12$ ?”
- (13) Peneliti : “ enggak kok. Soalku bener gitu. Memang nanti penyelesaiannya pakai sifat, dan jadi perkalian seperti langkah pertamamu itu. Coba deh dilanjutkan. “
- (14) Siswa 23 : “  ${}^2\log (4 \times 12) - {}^2\log 6 = {}^2\log 48 - {}^2\log 6$ . Sampai sini mbak? “
- (15) Peneliti : “ ya sama kayak yang sebelumnya, pakai sifat lagi. Kalau tadi penjumlahan jadi perkalian, kalau pengurangan jadi apa?”
- (16) Siswa 23 : “pembagian ya mbak.  ${}^2\log (48/6) = {}^2\log 8 = 3$ . “
- (17) Peneliti : “dapat hasilnya to. Hehe. Pakai sifat yang mana saja tadi? “
- (18) Siswa 23 : “ pakai sifat 1, terus sifat 2. “
- (19) Peneliti : “Kalau gitu lanjut nomor 2, kan caranya hampir sama dengan nomor 5. “

Hasil pekerjaan siswa 23 nomor 2 :



- (20) Siswa 23 : “ nomor 2 pas ngerjain aku nggak tahu, sekarang juga nggak tahu. Hehe..  $\log 5^2 - \log \sqrt{4} \sqrt{5} + 2 \log 1 - 2 \log 6$ . Terus gimana mbak? “
- (21) Peneliti : “log 1 berapa? Lihat sifat – sifatnya dibuku paket!”
- (22) Siswa 23 : “ yang mana mbak? “
- (23) Peneliti : “ halaman 29 coba. Yang di kotak hijau itu! “
- (24) Siswa 23 : “ oww, yang  ${}^8\log 1 = 0$  “
- (25) Peneliti : “ brarti 2 log 1 berapa? “
- (26) Siswa 23 : “  $2 \log 5 - \log \sqrt{20} + 0 - 2 \log 6$ . Bingung lagi mbak. “
- (27) Peneliti : “  $2 \log 5$  dan  $2 \log 6$  kan dikurangi, pakai sifat kayak tadi to? “
- (28) Siswa 23 : “  $2 \log (5/6) - \log \sqrt{20}$ . “
- (29) Peneliti : “ 2 - nya dikembalikan ke pangkat. “
- (30) Siswa 23 : “ — — — — — . Udah mbak? “
- (31) Peneliti : “ ya belum selesai to. Ada pengurangan lagi, jadi pakai apa? “
- (32) Siswa 23 : “ walah dibagi lagi? Pecahan meneh. ——. Bingung mbak. “
- (34) Peneliti : “ berarti kan ——. pembagian pecahan to. Gimana hayo ? yang dibalik – balik itu tahu to? “
- (35) Siswa 23 : “ — — — — — . “
- (36) peneliti : “ wueh, ya enggak to! Jadi  $1/\sqrt{20}$  to ! “
- (37) siswa 23 : “ — — — — — “
- (38) peneliti : “ terus? Ingat merasionalkan penyebut, halaman 11 dan seterusnya itu ? “
- (39) siswa 23 : “ walah, opo meneh kuwi mbak? Tambah bingung aku. “
- (40) peneliti : “ya coba dibaca dulu, terus kerjakan lagi! “
- (41) siswa 23 : “ — — — — — .”
- (42) Peneliti : “ jangan lupa log – nya! “
- (43) Siswa 23 : “ iya mbak, itu tadi lagi ngitung aja. Jadinya — — — — — .”
- (44) Peneliti : “ disederhanakan? “
- (45) Siswa 23 : “ disederhanakan lagi mbak? “

LAMPIRAN C.4.

- (46) Peneliti : “ lha  $\sqrt{20}$  – nya itu piye ? dibuat ke bentu semula to ?! “  
 (47) Siswa 23 : “  $2\sqrt{5}$  ya tadi mbak. ——— ——— ———. “  
 (48) Peneliti : ” nah itu benar. Tinggal 3 nomor lagi. Berarti lanjut nomor 6 dan 7. Dua (34) nomor itu, contohnya juga ada di buku halaman 42, contoh 5. Coba kamu baca dan kerjakan lagi! “

Hasil pekerjaan siswa 23 nomor 6 dan 7 :

|    |   |   |
|----|---|---|
| 6. | Jika $\log 2,382 = 0,3769$ maka nilai dari $\log 2382$ adalah...<br>( skor : 5 )  | $0,3769 \times 10^3$<br>$= 376,9$         |
| 7. | Jika $\log 114 = 2,0569$ maka nilai dari $\log 0,00114$ adalah...<br>( skor : 5 ) | $2,0569 \times 10^{-5}$<br>$= 0,00020569$ |

- (49) Siswa 23 : “ diketahui  $\log 2,382 = 0,3769$ .  $2382 = 10^3 \times 2,382$ . “  
 (50) Peneliti : “ jangan lupa log – nya! “  
 (51) Siswa 23 : “ iya mbak.  $\log 2382 = \log (10^3 \times 2,382) = \log 2,382 + 3 = 0,3769 + 3 = 3,3769$ . “  
 (52) Peneliti : “ lanjut nomor 7. “  
 (53) Siswa 23 : “  $\log 114 = 2,0569$ ,  $\log 0,00114 = \log 10^{-5} \times 114 = \log 114 + \log 10^{-5} = \log 114 + (-5) = 2,0569 + (-5) = -3,0569$ . “  
 (54) Peneliti : “ wue, kok gitu ya? Kalau  $2 + (-5)$  berapa? ”  
 (55) Siswa 23 : “ -3 ”  
 (56) Peneliti : “ iya, itu sama dengan  $-5 + 2$ . Jadi soalnya sama dengan  $-5 + 2,0569$ . Coba pakai cara bersusun! “  
 (57) Siswa 23 : “ ( cara bersusun )  $-5,0000 + 2,0569 = -2,9431$ . “  
 (58) Peneliti : “ yupz. Satu lagi nomor 8. Kamu menjawabnya ——— . Kok ternyata salah ya, gimana nih? ”

Hasil pekerjaan siswa 23 nomor 8 :

|    |  |  |
|----|--|--|
| 8. | Jika pembelahan diri amoeba dapat dituliskan dengan $2^n$ untuk setiap kali pembelahan, dengan n adalah banyak hari dalam amoeba membelah diri. Maka dalam berapa hari akan dihasilkan 128 amoeba baru?<br>( skor : 10 ) | $n = \frac{128}{2} = 64$ $n = \text{hari}$<br>$n = 64$<br>$= 2^{64}$ |
|----|--|--|

- (59) Siswa 23 : “ lha gimana mbak? “  
 (60) Peneliti : “ kan di soal sudah ditulis  $2^n$ , berarti  $2^n = 128$ . Difaktorkan donk ! “  
 (61) Siswa 23 : “ difaktorkan gimana e mbak? “  
 (62) Peneliti : “ 128 dibagi 2 terus sampai habis. “  
 (63) Siswa 23 : “ ow, 7 mbak jawabane. “  
 (64) Peneliti : “ berarti  $2^n = 128$ ,  $n = 7$ . Bentuk logaritmanya jadi gimana? Kayak yang nomor 1. “  
 (65) Siswa 23 : “ jadi  ${}^2\log 128 = 7$ . “  
 (66) Peneliti : “ siph. Sekarang dari hasil pekerjaanmu itu masih ada yang belum kamu pahami? ”  
 (67) Siswa 23 : “ udah enggak mbak, udah lumayan lah. ”  
 (68) Peneliti : “ ok, kalau gitu trima kasih ya bantuannya. ”  
 (69) Siswa 23 : “ ya mbak, sama – sama. ”