

**ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS X SMA NEGERI 1 RAHA DALAM
MENYELESAIKAN SOAL-SOAL EKSPONEN DAN LOGARITMA**

Sitti Maulid¹⁾, Hafiluddin S.²⁾, Latief Sahidin³⁾

**Alumni Jurusan Pendidikan Matematika,^{2,3)}Dosen Jurusan Pendidikan Matematika
FKIP Universitas Halu Oleo,email: sitti.maulid@gmail.com, hafiludin79@yahoo.com,
latiefsahidin-uh10@yahoo.co.id.**

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah: (1) mendeskripsikan kemampuan siswa kelas X SMA NEGERI 1 RAHA dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma; (2) mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa kelas X SMA NEGERI 1 RAHA dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma; (3) mengetahui faktor-faktor penyebab kesalahan siswa kelas X SMA NEGERI 1 RAHA dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah: (1) Hasil deskriptif nilai tes kemampuan penyelesaian soal eksponen dan logaritma siswa dengan rata-rata 39,111; median 36; dan modus 16; (2) jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal eksponen dan logaritma meliputi kesalahan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur; dan (3) faktor penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal eksponen dan logaritma, yaitu: kurangnya pengetahuan prasyarat siswa, rendahnya motivasi siswa, kurangnya pemahaman konsep siswa, siswa tidak dapat menyusun langkah-langkah sistematis dalam menyelesaikan soal berdasarkan sifat-sifat dalam eksponen dan logaritma, dan ketidaktepatan siswa dalam menyelesaikan soal.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Eksponen dan Logaritma, Hasil Jawaban Siswa.

**ANALYSIS OF MISTAKE IN RESOLVING PROBLEMS IN EXPONENT AND
LOGARITHM QUESTIONS OF GRADE X SMA NEGERI 1 RAHA**

Abstract

To the effect this research is: (1) describe student ability braze x SMA Country 1 Raha in solve exponent and logarithm problem; (2) know fault that done by class student x SMA Country 1 Raha in menyelesaikan exponent and logarithm problem; (3) know penyebab's factors glosses over class student x SMA Country 1 Raha in menyelesaikan exponent and logarithm problem. Acquired result in this research is: (1) appreciative descriptive Results essay trifling working out abilities exponent and student logarithm with averagely 39,111; median 36; and modus 16; (2) type gloss over that done by student in solve exponent and logarithm problem covers to gloss over fact, concept, principle, and procedure; and (3) causal factor gloss over that done by student in solve exponent and logarithm problem, which is: its reducing is gnostic prerequisite student, its low motivates student, its reducing is understanding student concept, student can't arrange systematics steps in solve problem bases characters in exponent and logarithm, and student inadvertence in solves problem. Key word: mathematics, think creative.

Key word: Analisis glosses over, Exponent and Logarithm, Student Answer result.

Pendahuluan

Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dan sumber daya manusia (SDM) merupakan sasaran pembangunan nasional. Pendidikan adalah setiap usaha, pengaruh, perlindungan dan bantuan yang diberikan kepada anak tertuju kepada pendewasaan anak itu, atau lebih tepat membantu anak agar cukup cakap melaksanakan tugas hidupnya sendiri. Pengaruh itu datang dari orang dewasa (atau yang diciptakan oleh orang dewasa seperti sekolah, buku, putaran hidup sehari-hari dan sebagainya) dan ditujukan kepada orang yang belum dewasa (Hizbullah, 2005: 2).

Salah satu ilmu dasar yang mendukung kemajuan dan pembangunan IPTEK adalah matematika. Pengetahuan terhadap ilmu matematika ini dijadikan sebagai prioritas utama dalam penentuan tertinggal atau tidaknya kemajuan dalam segala bidang (terutama sains dan teknologi).

Ilmu matematika merupakan ilmu yang bersifat abstrak yang berupa simbol dan angka. Matematika adalah pola pikir, pola mengorganisasikan, dan memiliki pembuktian yang logis. Matematika adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat, serta representasinya menggunakan simbol dan bersifat padat. Tak dapat dipungkiri, bahwa hal ini membuat kebanyakan pelajar menganggap matematika adalah suatu pelajaran yang sangat sulit. Hal ini terbukti pada hasil belajar mereka yang lebih rendah pada mata pelajaran matematika daripada mata pelajaran yang lain.

Permasalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika dipengaruhi oleh 2 faktor yakni faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal siswa atau faktor yang berasal dari diri siswa antara lain minat, bakat, dan kognitif siswa yang berhubungan dengan intelegensi yang sangat mendukung siswa dalam penyelesaian soal-soal matematika. Demikian juga faktor eksternal siswa atau faktor yang berasal dari luar diri siswa antara lain faktor guru, kurikulum, sarana dan prasarana, serta lingkungan di sekitar siswa yang sangat berpengaruh pada kondisi kejiwaannya yang sekaligus berpengaruh pada kemampuannya untuk menyelesaikan soal-soal matematika.

Hudojo (dalam Baharudin dan Wahyuni 1990: 67) mengemukakan bahwa pembelajaran

matematika mengacu pada situasi dimana siswa dapat membangun konsep dan prinsip matematika dengan kemampuan sendiri melalui proses internalisasi sehingga konsep dan prinsip itu terbangun kembali menjadi konsep dan prinsip matematika baru. Sumardiyono (2013: 39) merumuskan beberapa karakteristik pembelajaran matematika yaitu : (1) Memiliki objek kajian yang abstrak; (2) Bertumpu pada kesepakatan; (3) Berpola pikir deduktif; (4) Konsisten dalam sistemnya; (5) Memiliki simbol yang kosong dari arti; (6) Memperhatikan semesta pembicaraan

Adapun tujuan pembelajaran matematika pada pendidikan menengah berdasarkan pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 22 Tahun 2006, adalah agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut :

- 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
- 2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
- 3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
- 4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- 5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Sumardiyono (2013: 39) merumuskan beberapa karakteristik pembelajaran matematika, salah satunya yaitu matematika memiliki obyek kajian yang abstrak. Objek-objek tersebut merupakan objek pikiran yang meliputi fakta, konsep, operasi, dan prinsip. Untuk lebih jelasnya objek-objek matematika ini diuraikan sebagai berikut :

- 1) Fakta adalah sebarang pemufakatan atau konvensi dalam matematika. Fakta matematika meliputi istilah (nama) dan simbol atau notasi.

- 2) Konsep adalah ide (abstrak) yang dapat digunakan atau memungkinkan seseorang untuk mengelompokkan atau menggolongkan suatu objek, sehingga objek itu termasuk contoh konsep atau bukan konsep. Suatu konsep dipelajari melalui definisi. Definisi adalah suatu ungkapan yang membatasi konsep.
- 3) Operasi adalah aturan pengerjaan hitung, aljabar, dan pengerjaan matematika yang lain.
- 4) Prinsip adalah hubungan antara beberapa objek dasar matematika yang terdiri dari fakta, konsep yang dikaitkan dengan suatu operasi. Prinsip dapat berupa aksioma, teorema (dalil), sifat, dan lain-lain.

Kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal materi eksponen dan logaritma ditinjau dari objek-objek matematika, yaitu :

1. Kesalahan fakta yaitu kekeliruan dalam menuliskan konvensi-konvensi yang dinyatakan dengan simbol-simbol matematika.
2. Kesalahan konsep yaitu kekeliruan dalam menggolongkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek.
3. Kesalahan operasi yaitu kesalahan dalam pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar, dan pengerjaan matematika yang lain.
4. Kesalahan prinsip yaitu kekeliruan dalam mengaitkan beberapa fakta atau beberapa konsep.

Untuk lebih jelasnya, kesalahan-kesalahan siswa dalam menjawab soal eksponen dan logaritma yang diklasifikasi berdasarkan objek-objek matematika dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1
Kesalahan Siswa dalam Menjawab Soal Eksponen dan Logaritma

No.	Objek Matematika	Indikator Kesalahan
1.	Fakta	<ol style="list-style-type: none"> 1) kesalahan dalam mengubah permasalahan ke dalam bentuk model matematika. 2) kesalahan dalam menginterpretasikan hasil yang didapatkan. 3) kesalahan dalam menuliskan simbol-simbol matematika.
2.	Konsep	<ol style="list-style-type: none"> 1) kesalahan dalam memahami sifat atau aturan bentuk eksponen dan logaritma. 2) kesalahan dalam mengubah pangkat negatif ke positif atau sebaliknya. 3) kesalahan dalam mengubah bentuk akar ke bentuk pangkat maupun sebaliknya.
3.	Operasi	<ol style="list-style-type: none"> 1) kesalahan dalam menentukan nilai dari suatu bilangan berpangkat. 2) kesalahan dalam mengubah suatu bilangan dalam bentuk pangkat. 3) kesalahan dalam perhitungan yaitu operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian pada bilangan bulat, bentuk akar maupun bentuk aljabar.
4.	Prinsip	<ol style="list-style-type: none"> 1) siswa tidak memahami konsep eksponen dan logaritma. 2) siswa tidak memahami sifat-sifat dalam operasi eksponen dan logaritma. 3) siswa tidak menguasai materi prasyarat lain yang digunakan dalam menyelesaikan soal eksponen dan logaritma.

Metode

Penelitian ini dilakukan pada 27 siswa kelas X.11 SMA NEGERI 1 RAHA yang terdiri atas 6 siswa laki-laki dan 21 orang siswa perempuan pada tahun pelajaran 2015/2016, setelah mempelajari materi pokok eksponen dan logaritma. Keadaan siswa kelas X SMA NEGERI 1 RAHA tahun pelajaran 2015/2016 terdiri dari 12 kelas paralel.

Penentuan siswa yang terpilih sebagai subyek yang diwawancarai dalam penelitian ini, dilakukan langkah-langkah berikut.

- 1) memperhatikan siswa yang banyak membuat kesalahan dalam menjawab setiap butir soal;
- 2) memperhatikan kesalahan atau variasi kesalahan yang dilakukan siswa, berupa kesalahan fakta, kesalahan dalam memahami konsep, kesalahan dalam memahami dan menerapkan prinsip dan kesalahan operasi.

Berdasarkan kriteria tersebut, maka siswa yang terpilih sebagai subjek penelitian yang diwawancara adalah berjumlah 6 orang siswa.

Sugiyono (2013: 222) mengatakan bahwa dalam penelitian kualitatif, yang menjadi instrumen atau alat penelitian yang utama adalah peneliti itu sendiri. Hal ini karena masalah yang ada dalam penelitian kualitatif masih bersifat belum pasti atau belum jelas. Kemudian, setelah permasalahan dalam penelitian kualitatif ini sudah pasti/jelas dikembangkanlah suatu instrumen penelitian sederhana untuk melengkapi data dan membandingkan dengan data yang telah ditemukan melalui observasi. Instrumen tersebut adalah lembar tes eksponen dan logaritma, pedoman wawancara dan dokumentasi.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- 1) Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data, dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan (Riduwan, 2004: 104). Metode observasi sering kali diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada subyek penelitian. Teknik observasi sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis

hendaknya dilakukan pada subyek yang secara aktif mereaksi terhadap obyek.

- 2) Pemberian Tes

Bentuk tes yang diberikan adalah bentuk tes tertulis yang berbentuk uraian. Setiap butir soal pada tes dilakukan uji validitas kepada 4 Dosen Pendidikan Matematika. Tes ini bertujuan untuk mengetahui lebih awal tentang deskripsi kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma. Pemberian tes dilakukan setelah penyajian materi eksponen dan logaritma berlangsung.

- 3) Wawancara

Wawancara dilakukan dengan siswa dan guru. Wawancara dengan siswa dimaksud untuk mengetahui lebih lanjut kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma. Sedangkan wawancara dengan guru dilakukan untuk mengetahui penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma, serta upaya-upaya yang telah dilakukan guru dalam mengatasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, khususnya dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma.

Prosedur yang dilakukan untuk memperoleh data dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan observasi pada saat proses pembelajaran materi eksponen dan logaritma. Observasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas siswa dan guru serta interaksi antara siswa dan guru dalam pembelajaran. Observasi ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan.
2. Pemberian tes pada siswa kelas yang menjadi sasaran penelitian. Tes bertujuan untuk mengetahui lebih awal tentang deskripsi kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal materi eksponen dan logaritma. Pemberian tes ini dilakukan setelah penyajian materi eksponen dan logaritma oleh guru yang bersangkutan.
3. Melakukan wawancara dengan siswa dan guru. Wawancara dengan siswa bertujuan untuk memastikan jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dan untuk mengetahui penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi eksponen dan logaritma. Wawancara dilakukan dengan 6 orang siswa yang terpilih sebagai subjek penelitian.

Sedangkan wawancara dengan guru bertujuan untuk mengetahui penyebab kesalahan siswa dan upaya-upaya yang dilakukan guru dalam mengatasi kesalahan siswa.

Pengecekan keabsahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik triangulasi. Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain dalam membandingkan hasil wawancara terhadap obyek penelitian (Moleong, 2004: 330). Triangulasi ditinjau dari metode penelitian merupakan gabungan dari metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Dasar dari penggabungan dua metodologi ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data yang benar-benar kredibel dan komprehensif.

Metode dalam penelitian ini, dilakukan dengan metode triangulasi investigator. triangulasi investigator adalah penggunaan beberapa peneliti atau ilmuwan sosial yang berbeda dalam mengumpulkan data sejenis untuk validasi (Denzin : 1978). Tujuannya untuk mengecek keabsahan data yaitu membandingkan hasil tes, hasil wawancara, dengan dokumentasi penelitian. Triangulasi dilakukan kepada 4 orang peneliti (investigator).

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data hasil observasi, data hasil tes, dan hasil wawancara. Setelah data terkumpul dilakukan reduksi data yaitu menganalisis jawaban siswa yang telah dipilih sebagai subyek penelitian.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Reduksi data

Reduksi data yaitu kegiatan yang mengacu kepada proses mentrasformasikan data

mentah yang tertulis di lapangan, menyeleksi, menyederhanakan dan mengelompokkan. Kegiatan ini dilakukan untuk menghindari penumpukan data atau informasi yang sama dari siswa.

2. Penyajian data

Data yang disajikan berupa jenis-jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma beserta penyebabnya.

Tahap penyajian data dalam penelitian ini meliputi: (a) menyajikan data hasil observasi; (b) menyajikan hasil pekerjaan siswa yang telah dipilih sebagai subjek penelitian; dan (c) menyajikan hasil wawancara. Dari hasil penyajian data yang berupa pekerjaan siswa dan hasil wawancara dilakukan analisis, kemudian disimpulkan yang berupa data temuan sehingga mampu menjawab permasalahan dalam penelitian ini.

3. Verifikasi (pengecekan) data dan penarikan kesimpulan

Verifikasi data dan penarikan kesimpulan dilakukan selama kegiatan analisis berlangsung sehingga diperoleh suatu kesimpulan akhir. Dengan melakukan triangulasi investigator yaitu mengecek keabsahan data dengan cara membandingkan hasil tes, hasil wawancara, dan dokumentasi penelitian maka dapat ditarik kesimpulan letak dan penyebab kesalahan.

Hasil

1. Hasil Analisis Deskriptif

Data kemampuan siswa dikumpulkan dan dianalisis untuk mengetahui deskripsi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma. Data ini diperoleh dari hasil Tes Eksponen dan Logaritma yang diujikan pada siswa kelas X.11 SMA NEGERI 1 RAHA yang disajikan lengkap pada Tabel 2.

Tabel 2.

Data hasil tes eksponen dan logaritma

Column 1	
Mean	39,111
Median	36
Mode	16
Standard Deviation	20,955
Range	67
Minimum	12
Maximum	79

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa rata-rata hasil tes eksponen dan logaritma pada siswa kelas X.11 SMA NEGERI 1 RAHA adalah 39,111; mediannya adalah 36; Mode

(modusnya) adalah 16; standar deviasinya 20,955 dan nilai minimum adalah 12 serta nilai maksimumnya adalah 79.

Tabel 3.
Distribusi Frekuensi Nilai Tes Eksponen dan Logaritma 27 Siswa

Kelas Interval	Frekuensi
10 - 24	10
25 – 39	5
40 – 54	5
55 – 69	6
70 – 84	1
Jumlah	27

Tabel Distribusi Frekuensi di atas menunjukkan bahwa frekuensi nilai yang paling banyak diperoleh siswa adalah pada kelas interval 10 – 24 yakni dengan frekuensi 10. Sedangkan frekuensi nilai yang paling sedikit diperoleh siswa adalah pada kelas interval 70 – 84 yakni dengan frekuensi 1.

2. Data Hasil Observasi

a. **Aktivitas Guru dalam Mengajar**

Berdasarkan pengamatan pada saat observasi, guru selalu melakukan apersepsi untuk mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Guru juga selalu menanyakan tugas rumah yang diberikan kepada siswa apakah sudah dimengerti atautkah belum yang kemudian guru membahasnya apabila siswa masih belum mengerti.

Pada proses pembelajaran matematika, setiap siswa dituntut untuk membawa buku paket yang bisa dipinjam di perpustakaan sekolah. Metode yang digunakan oleh guru adalah metode pembelajaran klasik, yang diawali dengan guru menjelaskan pokok-pokok materi yang dipelajari kemudian memberikan contoh penyelesaian soal kepada siswa. Setelah itu, guru memberikan beberapa soal kepada siswa untuk dikerjakan di depan kelas. Guru menunjuk beberapa orang siswa untuk mengerjakan soal yang diberikan tersebut, kemudian membahasnya bersama-sama dengan siswa.

Proses pembimbingan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, guru selalu mengarahkan siswa dalam pengerjaan soal-soal yang ada di buku paket serta membimbing dan

memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya. Pada setiap akhir pembelajaran, guru selalu memberikan tugas rumah mengenai materi yang dipelajari.

b. **Aktivitas Siswa dalam Belajar**

Aktifitas siswa saat mempelajari materi eksponen dan logaritma yang diperoleh dari kegiatan observasi dapat diuraikan sebagai berikut :

- 1) Selama pembelajaran berlangsung, beberapa orang siswa tidak memperhatikan penjelasan dari guru, bahkan ada 1 orang siswa yang jarang mencatat materi yang sementara berlangsung. Selain itu, ada juga siswa yang mengantuk saat pembelajaran berlangsung. Beberapa orang siswa sering mondar-mandir ke luar ruangan.
- 2) Saat guru mengajukan pertanyaan, antusias siswa dalam menjawab cukup tinggi jika dilakukan secara serentak. Namun, ketika siswa ditunjuk untuk mengerjakan soal mereka tidak tahu mengerjakannya.
- 3) Keaktifan siswa dalam mempertanyakan hal-hal yang belum jelas dari materi yang diajarkan guru cukup baik. Saat guru menanya kepada siswa tentang hal yang belum dimengerti, ada banyak siswa yang mengajukan pertanyaan.
- 4) Saat mengerjakan soal latihan, beberapa siswa kurang aktif.
- 5) Saat guru meminta siswa untuk menuliskan jawaban di papan tulis berkaitan latihan soal, ada siswa yang berantusias untuk maju, ada juga yang hanya berdiam diri di tempat duduknya bahkan ada juga siswa yang sibuk cerita dengan teman yang duduk di sampingnya.

3. Data Hasil Tes

Tes diberikan kepada siswa setelah seluruh materi selesai diberikan. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa dalam mengerjakan soal-

soal pada materi eksponen dan logaritma, ditemukan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Kesalahan-kesalahan tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.
Deskripsi Kesalahan Siswa

Soal	Deskripsi Kesalahan Siswa	Jumlah Siswa (orang)
1	1. Siswa tidak tepat dalam menginterpretasikan hasil yang diperoleh.	4
	2. Siswa tidak tepat dalam menulis operasi matematika.	1
	3. Siswa langsung membagikan bilangan pokok dari pangkat yang berbeda.	5
	4. Siswa tidak memahami sifat-sifat dalam perpangkatan.	5
	5. Siswa tidak tepat dalam menentukan hasil perkalian bilangan pokok yang sama.	3
	6. Siswa tidak tepat dalam menuliskan operasi pengurangan pada pangkat.	13
	7. Siswa tidak tepat dalam melakukan manipulasi matematika	2
	8. Siswa tidak tuntas menjawab.	6
2	1. Siswa tidak tepat dalam mengubah suatu bilangan ke bentuk perpangkatan	2
	2. Siswa menghilangkan variabel x dari bilangan berpangkat yang memuat variabel	1
	3. Siswa langsung membagikan bilangan pokok dari dua bilangan berpangkat	2
	4. Siswa tidak tepat dalam mengubah bilangan bentuk akar ke bentuk pangkat.	6
	5. Siswa langsung mengakarkan bilangan pokok dari bilangan berpangkat yang memuat variabel.	1
	6. Siswa tidak tepat dalam mengoperasikan perkalian dua bilangan berbentuk pangkat	9
	7. Siswa tidak tepat dalam mengalikan 2 bilangan berpangkat	1
	8. Siswa tidak tuntas menjawab/tidak menjawab	13
3	1. Siswa tidak tepat dalam mengubah permasalahan ke dalam bentuk model matematika.	23
	2. Siswa tidak tepat dalam menghitung pembelahan bakteri.	2
	3. Siswa tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian soal.	1
	4. Siswa menyelesaikan soal dengan cara lain.	2
4	1. Siswa menganggap suatu sifat logaritma sebagai syarat suatu fungsi logaritma.	1
	2. Siswa tidak memahami definisi fungsi logaritma dan syarat-syaratnya.	4
	3. Siswa tidak tuntas menjawab/tidak menjawab	21
5	1. Siswa tidak tepat dalam mengubah persamaan bentuk logaritma ke persamaan bentuk eksponen.	3
	2. Siswa tidak tepat dalam melakukan manipulasi matematika.	5
	3. Siswa tidak tuntas menjawab/tidak menjawab.	10

Analisis Data

Berdasarkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa, untuk mengetahui penyebab terjadinya kesalahan dan memastikan kesalahan tersebut, dipilih beberapa siswa untuk dianalisis jawabannya. Siswa dikelompokkan berdasarkan jenis kesalahan yang dilakukan ditinjau dari kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan operasi dan kesalahan prinsip. Penentuan subjek

wawancara dilakukan pada setiap kelompok jenis kesalahan. Jawaban pada tes dan hasil wawancara siswa tersebut dianalisis untuk menentukan kesalahan yang dilakukan beserta penyebabnya. Selanjutnya, data hasil tes dan hasil wawancara dianalisis untuk mendapatkan informasi yang valid mengenai kesalahan yang dilakukan siswa dan penyebabnya.

Tabel 5.

Kesalahan yang dilakukan Subjek Wawancara perbutir Soal

Subjek Penelitian	Jenis Kesalahan				
	Nomor Butir Soal				
	1	2	3	4	5
S-02	Fakta	Konsep	Fakta	Fakta	-
S-03	Fakta	Konsep	Fakta	Prinsip	-
S-04	-	Konsep	Fakta	Prinsip	-
S-05	Konsep	Konsep	-	Prinsip	-
S-07	Operasi	Operasi	Operasi	-	Prinsip
S-11	-	Operasi	-	Prinsip	-

Dari uraian kesalahan jawaban siswa dan hasil wawancara siswa tersebut di atas, maka dapat dipilih subyek penelitian yang

mewakili tiap jenis kesalahan per butir soal (direduksi) yang disajikan dalam tabel 7 berikut.

Tabel 6.

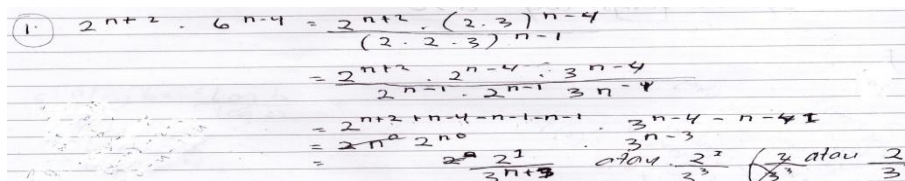
Hasil Reduksi Kesalahan Jawaban Siswa perbutir Soal

Subjek	Jenis Kesalahan	Nomor Butir Soal
S-02	Fakta	3
S-03	Fakta	1
S-04	Prinsip	4
S-05	Konsep	2
S-07	Prinsip	5
S-07	Operasi	2
S-11	Operasi	2

Hasil Reduksi Kesalahan Jawaban Siswa perbutir Soal tersebut disajikan pada uraian berikut.

Siswa S-03 Analisis Hasil Tes Siswa S-03 Nomor 1

a. Analisis Kesalahan Jawaban Siswa Soal Nomor 1



Gambar 1 Jawaban nomor 1 siswa S-03

Dari gambar 1 terlihat bahwa siswa S-03 salah dalam menuliskan operasi matematika

(pada pangkat). Siswa S-03 menulis pangkat dari 2 adalah $n+2+n-4-n-1-n-1$ dan pangkat dari

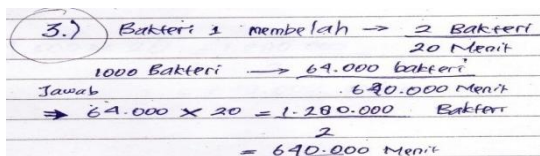
eksponen di atas untuk memperoleh nilai x , kemudian menyamakan bilangan pokoknya.

Untuk menelusuri lebih lanjut mengenai kesalahan siswa, peneliti melakukan wawancara dengan hasil bahwa siswa S-11 tidak mengetahui cara mengoperasikan persamaan eksponen dengan menentukan bilangan pokok yang sama di kedua ruas (ruas kiri dan ruas kanan). Sehingga, siswa S-11 dikategorikan

melakukan kesalahan operasi dalam menyelesaikan soal nomor 2.

c. Analisis Kesalahan Jawaban Siswa Soal Nomor 3

- **Siswa S-02**
Analisis Hasil Tes Siswa S-02 Nomor 3



Gambar 5 Jawaban nomor 3 siswa S-02

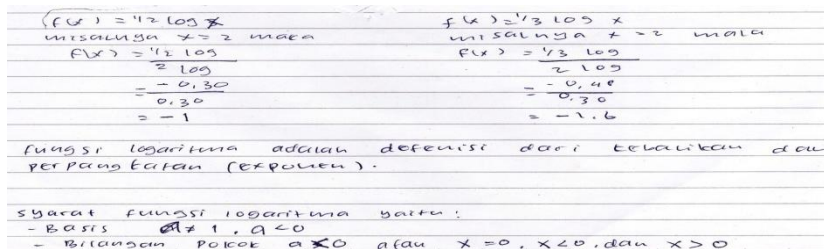
Dari gambar 5 terlihat siswa S-02 mengalikan 64.000 dengan 20 kemudian hasilnya ia membaginya dengan 2.

Untuk memastikan kesalahan siswa tersebut, peneliti menelesurinya dengan melakukan wawancara dan diperoleh hasil bahwa siswa tidak memahami maksud dari petunjuk soal bahwa dalam waktu 20 menit, 1 bakteri membelah menjadi 2. Jika kondisi awalnya ada 1000 bakteri, seharusnya dalam

waktu 20 menit sudah membelah menjadi 2000 bakteri. Siswa malah mengalikan jumlah bakteri akhir dengan satuan waktunya. Sehingga, kesalahan tersebut peneliti kategorikan sebagai kesalahan fakta.

d. Analisis Kesalahan Jawaban Siswa Soal Nomor 4

- **Siswa S-04**
Analisis Hasil Tes Siswa S-04 Nomor 4



Gambar 6 Jawaban nomor 4 siswa S-04

Dari gambar 6 terlihat bahwa siswa S-04 keliru dalam menuliskan definisi fungsi logaritma. Siswa S-04 menulis fungsi logaritma adalah kebalikan dari perpangkatan (eksponen). Seharusnya, definisi dari logaritma adalah kebalikan/invers dari perpangkatan. Namun, untuk fungsi logaritma didefinisikan sebagai suatu fungsi yang berbentuk $f(x) = {}^a\log x$ dengan a adalah basis dan x adalah bilangan pokok. Siswa S-04 juga salah dalam memahami syarat-syarat suatu fungsi logaritma. Siswa S-04 menulis syarat fungsi logaritma yaitu $a \neq 1$, $a < 0$ dan $x = 0$, $x < 0$, $x > 0$. Seharusnya, syarat untuk basis $a \neq 1$ dan $a > 0$. Sedangkan untuk bilangan pokok $x > 0$.

Untuk menelusuri lebih lanjut mengenai kesalahan siswa, peneliti melakukan wawancara dengan hasil bahwa siswa S-04 menunjukkan belum memahami definisi dari fungsi logaritma dan keliru dalam menentukan basis dan bilangan pokok dari persamaan suatu fungsi logaritma. Siswa mengira bahwa hasil dari fungsi logaritma setelah disubstitusikan sebarang nilai x merupakan langkah/cara untuk memberi syarat basis atau bilangan pokok dari fungsi logaritma. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih belum memahami secara sempurna maksud dari fungsi logaritma serta syarat-syarat dari fungsi logaritma itu sendiri. Sehingga, siswa S-04 dikategorikan melakukan kesalahan prinsip dalam menyelesaikan soal nomor 4.

e. Analisis Kesalahan Jawaban Siswa Soal Nomor 5 • Siswa S-07 Analisis Hasil Tes Siswa S-07 Nomor 5

$$a \log b = \frac{c \log b}{c \log a}$$
 Bukti
 $a \log b = x \Rightarrow a^x = b$
 $a \log b^0 = y \Rightarrow a^y = a^0 = 1$

$$\frac{a^x}{a^y} = \frac{b}{1}$$

$$a^{x-y} = b$$

$$a \log b = \frac{c \log b}{c \log a}$$

Gambar 7 Jawaban nomor 5 siswa S-07

Dari gambar 7 terlihat bahwa siswa S-07 keliru dalam melakukan manipulasi matematika. Siswa S-07 menuliskan $a \log^{x-y} = a \log^{x-0}$. Siswa keliru dalam mensubstitusi y dengan 0, kemudian di ruas kanan $b - a$ langsung diubah menjadi $\frac{\log b}{\log a}$.

Untuk menelusuri lebih lanjut mengenai kesalahan siswa, peneliti melakukan wawancara dengan hasil bahwa siswa S-07 masih belum memahami langkah-langkah dalam membuktikan suatu sifat logaritma. Sehingga siswa S-07 dikategorikan melakukan kesalahan prinsip dalam menyelesaikan soal nomor 5.

Setelah penyajian data hasil reduksi di atas, kemudian dilakukan triangulasi investigator dari 4 orang peneliti (investigator) untuk mengecek keabsahan data. Kegiatan yang dilakukan adalah mengecek keabsahan data dengan membandingkan hasil tes, hasil wawancara dengan dokumentasi penelitian. Hasil yang diperoleh dari ketiga investigator adalah terdapat kesesuaian antara data hasil tes, transkrip wawancara dengan hasil dokumentasi penelitian. Dengan demikian, data dalam penelitian ini kredibel.

Hasil Wawancara dengan Guru

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru diperoleh sebagai berikut:

1. Siswa menunjukkan sikap berminat pada saat pembelajaran matematika berlangsung. Hanya beberapa orang siswa yang menunjukkan tidak minat dalam mempelajari materi eksponen dan logaritma ini. Hal tersebut terlihat dari keaktifan siswa saat proses pembelajaran berlangsung dan rajin dalam mengerjakan soal-soal.
2. Dalam mengajarkan materi eksponen dan logaritma, bagian yang sulit dipahami oleh siswa adalah bagian logaritma pada penerapan sifat-sifatnya.
3. Tindakan yang dilakukan guru dalam mengatasi kesulitan siswa dalam

mempelajari materi eksponen dan logaritma adalah dengan memperbanyak latihan soal dan model-model soal untuk dikerjakan siswa.

4. Metode yang digunakan dalam mengajarkan materi eksponen dan logaritma adalah metode klasik/menjelaskan. Alasannya karena kemampuan awal siswa yang masih kurang dan pada umumnya siswa kurang aktif dalam pembelajaran apabila menggunakan metode lain.
5. Cara guru mengatasi kesulitan siswa dalam mempelajari materi eksponen dan logaritma yaitu dengan memperbanyak latihan soal dan mengadakan pembelajaran sebaya.
6. Kebanyakan setiap akhir pembelajaran guru selalu memberikan pekerjaan rumah.
7. Tidak semua tugas yang diberikan dirumah dijelaskan oleh guru. Hanya soal-soal yang dirasa sulit saja yang dibahas pada setiap pertemuan.
8. Dari 6 siswa yang dijadikan subjek wawancara, ada 2 orang yang dianggap bisa oleh guru dalam memahami materi eksponen dan logaritma. Siswa tersebut adalah S-07 dan S-11.

Pembahasan

Dari hasil analisis data yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan verifikasi atau pengecekan data diperoleh jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi eksponen dan logaritma adalah sebagai berikut.

1. Kesalahan Fakta

Kesalahan fakta yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma lebih banyak terjadi pada soal nomor 1 dan 3. Kesalahan ini ditandai dengan siswa tidak tepat dalam menulis operasi pengurangan pada pangkat, sebagaimana

ditunjukkan pada analisis data oleh siswa S-03. Dari hasil wawancara siswa S-03, diperoleh bahwa siswa hanya mengerjakan soal seperti yang pernah diberikan oleh guru. Ketika ditanya apakah sama hasilnya antara $n + 2 - n - 2$ dengan $(n+2) - (n-2)$ siswa menggelengkan kepalanya, dan ketika ditanya berapa hasil perkalian 2 bilangan berpangkat pada soal siswa tersebut menjawab tidak tahu. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah mengetahui aturan penulisan dalam operasi matematika (dalam hal ini pengurangan). Namun, untuk mengaplikasikannya ke dalam soal, siswa masih bingung.

Pada soal nomor 3, siswa melakukan kesalahan dalam mengubah permasalahan ke dalam bentuk model matematika. Kebanyakan siswa langsung menulis hasilnya tanpa menuliskan langkah-langkah penyelesaian dari soal, sebagaimana ditunjukkan pada analisis data oleh siswa S-02. Dari hasil wawancara, siswa belum memahami maksud dari permintaan soal sehingga membuat siswa salah dalam menyelesaikan soal nomor 3.

2. *Kesalahan Konsep*

Kesalahan konsep yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma lebih banyak terjadi pada soal nomor 2. Hal ini ditandai dengan siswa tidak memahami sifat-sifat dalam eksponen yaitu siswa tidak tepat dalam mengubah bilangan bentuk akar ke bentuk pangkat, dan siswa tidak tepat dalam mengalikan antara 2 bilangan berpangkat. Hal ini seperti yang dilakukan oleh siswa S-05. Dari hasil wawancara, siswa S-05 masih kurang pengetahuan dasar matematikanya. Seperti pada analisis wawancara, siswa tidak mengetahui hasil dari $\sqrt{2}$. Siswa juga tidak tepat dalam mengubah bentuk akar ke dalam bentuk pangkat.

3. *Kesalahan Operasi*

Kesalahan operasi yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma lebih banyak terjadi pada soal nomor 2. Hal ini ditandai dengan siswa tidak tepat dalam mengoperasikan perkalian antara 2 bilangan yang berbentuk pangkat dan siswa tidak mengetahui cara menyelesaikan persamaan eksponen dengan menyamakan bilangan pokok. Hal ini seperti yang dilakukan oleh siswa S-07 dan S-11. Dari hasil wawancara, siswa S-07 sudah mengetahui sifat-sifat dalam bentuk eksponen. Siswa S-07 juga sudah mengulang-

ulang materi eksponen di luar jam pelajaran. Namun, siswa belum memahami sifat-sifat dari eksponen tersebut (dalam hal ini sifat perkalian). Sementara itu, siswa S-11 juga sudah mengetahui sifat-sifat dalam eksponen. Namun, siswa tidak mengetahui cara mengoperasikan persamaan bentuk eksponen. Siswa hanya mengoperasikan satu ruas (ruas kiri saja) dan ruas kanan siswa mengabaikannya. Dari hasil wawancara, siswa jarang mengulangi pelajaran di rumahnya dan tidak berusaha untuk mengatasi kesulitannya dalam belajar.

4. *Kesalahan Prinsip*

Kesalahan prinsip yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma lebih banyak terjadi pada soal nomor 4 dan 5. Hal ini ditandai dengan siswa tidak memahami definisi dari fungsi logaritma dan syarat-syarat suatu fungsi logaritma. Hal ini seperti yang dilakukan oleh siswa S-04. Siswa S-04 tidak tepat dalam mendefinisikan fungsi logaritma. Hal ini karena siswa tidak memahami maksud dari definisi logaritma tersebut. Siswa juga tidak tepat dalam menentukan basis dan bilangan pokok. Dari hasil wawancara, siswa menjawab sama dengan yang ada di lembar pekerjaannya bahwa logaritma adalah definisi dari kebalikan dan perpangkatan. Siswa juga bisa membedakan basis dengan bilangan pokok. Namun, siswa tidak teliti dalam menentukan syarat basis yaitu siswa menyamakannya dengan hasil (y) dari pemisalan x.

Pada soal nomor 5, Siswa tidak memahami langkah-langkah dalam membuktikan suatu sifat logaritma. Siswa menganggap bahwa pemisalan yang dibuatnya (yang dimisalkan adalah y) bernilai 0, sehingga membuat siswa tidak tepat dalam menjawab soal, sebagaimana pada analisis data yang ditunjukkan oleh siswa S-07. Dari hasil wawancara, siswa menunjukkan tidak mengerti dengan cara menyelesaikan soal. Siswa hanya memperhatikan penjelasan guru tentang materi yang dianggapnya mudah. Namun, jika materinya sudah sulit dipahaminya, siswa tidak memperhatikannya lagi.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan pada hasil analisis deskriptif diperoleh bahwa kemampuan siswa SMA NEGERI 1 RAHA dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma masih tergolong rendah. Hal ini terlihat pada nilai rerata siswa yang masih rendah yakni 39,111. Sedangkan nilai yang paling banyak diperoleh siswa berada di rentangan interval 10–24 yakni dengan frekuensi 10.
2. Kesalahan–kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal eksponen dan logaritma adalah sebagai berikut.
 - a. Kesalahan fakta yaitu (1) siswa tidak tepat dalam menulis operasi pengurangan pada pangkat; dan (2) siswa tidak memahami maksud dari permintaan soal.
 - b. Kesalahan konsep yaitu (1) siswa tidak tepat dalam menggunakan sifat-sifat dalam eksponen (perpangkatan); dan (2) siswa tidak tepat dalam mengubah bilangan bentuk akar ke bentuk pangkat.
 - c. Kesalahan operasi yaitu (1) siswa tidak tepat dalam mengalikan antara 2 bilangan yang berbentuk pangkat, dan (2) siswa tidak memahami cara menyelesaikan persamaan eksponen dengan menyamakan bilangan pokoknya.
 - d. Kesalahan prinsip yaitu (1) siswa tidak memahami konsep logaritma dan syarat-syarat suatu fungsi logaritma, dan (2) siswa tidak memahami langkah-langkah dalam membuktikan suatu sifat logaritma.
3. Faktor penyebab sehingga siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal eksponen dan logaritma adalah sebagai berikut.
 - a. Siswa belum memahami sifat-sifat dalam eksponen (perpangkatan);
 - b. Siswa belum memahami konsep logaritma dan penerapan sifat-sifatnya;
 - c. Siswa kurang mampu dalam menyusun langkah-langkah yang sistematis untuk membuktikan suatu sifat logaritma;
 - d. Beberapa soal dalam tes eksponen dan logaritma tidak diajarkan oleh guru saat proses pembelajaran berlangsung;
 - e. Kurangnya motivasi siswa dalam belajar matematika khususnya materi eksponen dan logaritma diluar jam pelajaran matematika baik di sekolah maupun di rumah; dan
 - f. Siswa tidak teliti dalam menyelesaikan soal bentuk eksponen dan logaritma.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis memberikan beberapa saran untuk mengatasi kesalahan–kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal–soal tentang eksponen dan logaritma yaitu:

1. Dalam proses belajar mengajar sebaiknya guru menjelaskan terdahulu definisi dari konsep eksponen dan logaritma serta syarat-syaratnya, bukan langsung memberikan contoh penyelesaian soal.
2. Guru harus memberikan motivasi yang lebih kepada siswa untuk belajar dan memberikan apresiasi kepada siswa yang berhasil dalam belajar.
3. Untuk siswa, sebaiknya lebih banyak membaca referensi tentang materi yang akan dipelajari, lebih banyak belajar dan berlatih terutama mengenai materi–materi dasar atau materi prasyarat di rumah atau diluar jam pelajaran matematika agar mempermudah pemahaman siswa dalam mempelajari materi eksponen dan logaritma.
4. Dalam belajar, hendaknya siswa tidak hanya menghafalkan sifat-sifat dari eksponen maupun logaritma tetapi lebih berusaha untuk memahaminya. Selain itu, siswa harus lebih banyak mengerjakan latihan soal.
5. Untuk menghindari kesalahan akibat ketidaktelitian yang juga banyak dilakukan siswa, maka dalam menyelesaikan soal aktivitas memeriksa kembali atau koreksi diperlukan. Untuk itu, dalam proses pembelajaran, siswa perlu dibiasakan untuk memeriksa kembali jawaban dari pekerjaan mereka.

Daftar Pustaka

- Anonim, (2007). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Depdikbud.
- Hizbullah, (2005). *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Hudojo H. (1990). *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Malang : IKIP Malang.
- Komsiyah Indah, (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Teras.

- _____, (2003). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, Jakarta : Rineka Cipta.
- _____, (2005). *Psikologi Belajar*, Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Mahmuda Anis, (2011). *Diagnosis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Bentuk Pangkat, Akar, dan Logaritma*. Tersedia: <http://karyailmiah> diakses Minggu 30 Agustus 2015.
- Margono S. (2007). *Metodologi Penelitian Pendidikan Komponen MKDK*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Patton, M.Q (2009). *Metode Evaluasi Kualitatif*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Purwanto, (2009). *Evaluasi Hasil belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Ruseffendi, E. T. (1996). *Dasar-dasar Penelitian*. Semarang: IKIP Semarang Press.