

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

**DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR SISWA DALAM POKOK BAHASAN
BENTUK AKAR DI KELAS X4 SMA PANGUDI LUHUR YOGYAKARTA**

TAHUN AJARAN 2011/2012

Skripsi

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



Oleh :

Agatha Dhita Widyaningtyas

NIM : 071414034

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

2011

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

**DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR SISWA DALAM POKOK BAHASAN
BENTUK AKAR DI KELAS X4 SMA PANGUDI LUHUR YOGYAKARTA
TAHUN AJARAN 2011/2012**

Skripsi

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



Oleh :

Agatha Dhita Widyaningtyas

NIM : 071414034

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

2011

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

SKRIPSI

**DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR SISWA DALAM POKOK BAHASAN
BENTUK AKAR DI KELAS X4 SMA PANGUDI LUHUR YOGYAKARTA**

TAHUN AJARAN 2011/2012

Oleh:

Agatha Dhita Widyaningtyas

NIM: 071414034

Telah disetujui oleh:

Pembimbing,



Dominikus Arif Budi Prasetyo, S.Si, M.Si.

Tanggal : 31/10 -

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

SKRIPSI

DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR SISWA DALAM POKOK BAHASA
BENTUK AKAR DI KELAS X4 SMA PANGUDI LUHUR YOGYAKARTA/
TAHUN AJARAN 2011/2012

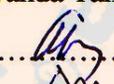
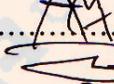
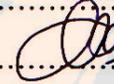
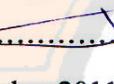
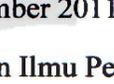
Dipersiapkan dan ditulis oleh:

Agatha Dhita Widyaningtyas

NIM. 071414034

Telah dipertahankan di depan Panitia penguji
pada tanggal 28 November 2011
dan dinyatakan memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji

	Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua	Drs. A. Atmadi 
Sekretaris	Dr.M.Andy Rudhito, S.pd. 
Anggota	Dominikus Arif Budi P, S.Si, M.Si. 
Anggota	Ch.Enny Murwaningtyas, S.Si, M.Si. 
Anggota	Drs. A. Sardjana, M.Pd. 

Yogyakarta, 28 November 2011

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



Rohandi, Ph.D

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

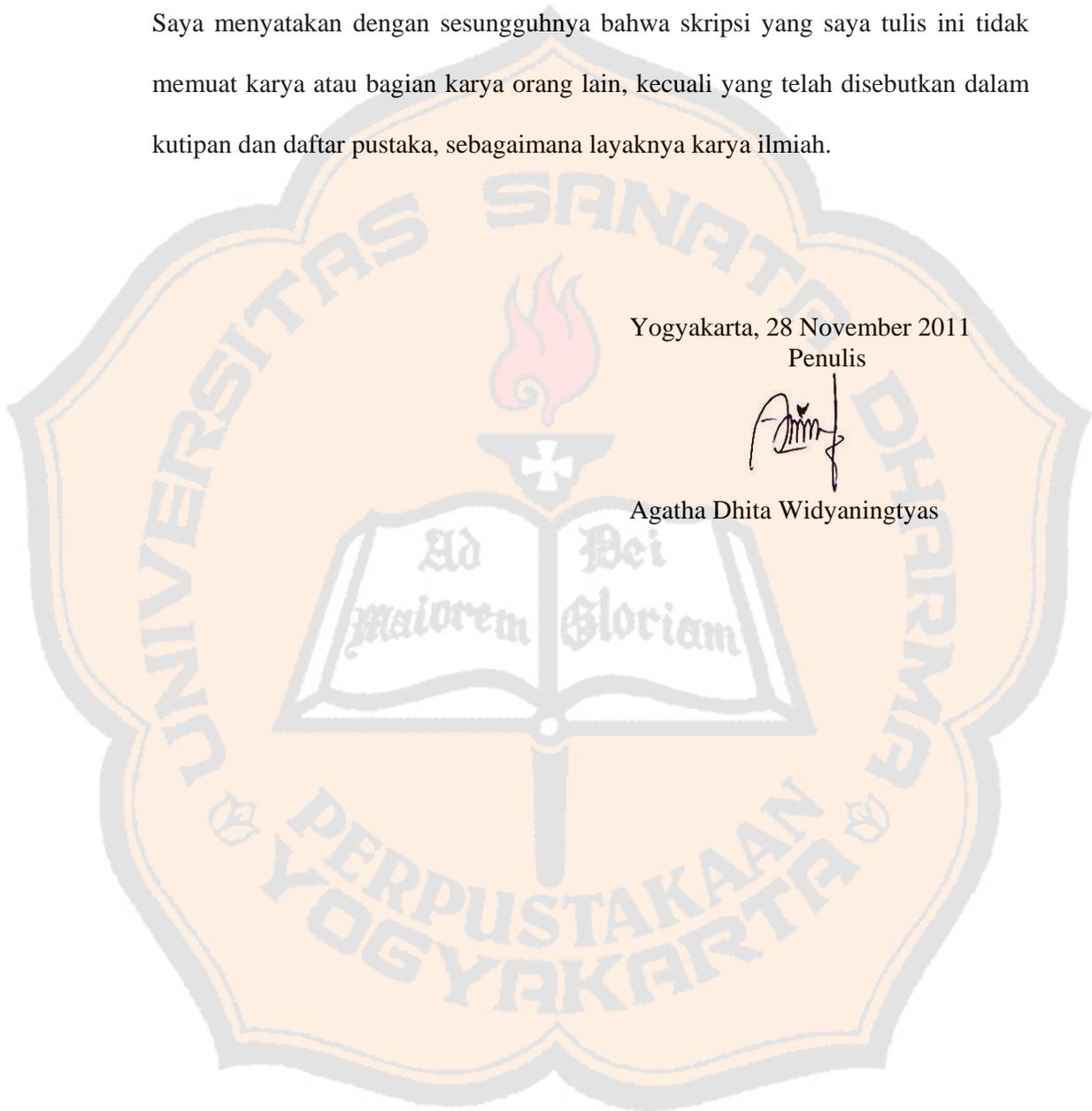
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 28 November 2011

Penulis



Agatha Dhita Widyaningtyas



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN

PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma:

Nama : Agatha Dhita Widyaningtyas

Nomor Induk Mahasiswa : 071414034

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul :

**DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR SISWA DALAM POKOK BAHASAN
BENTUK AKAR DI KELAS X4 SMA PANGUDI LUHUR YOGYAKARTA
TAHUN AJARAN 2011/2012**

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

Demikian ini pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal : 28 November 2011

Yang menyatakan



Agatha Dhita Widyaningtyas

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PERSEMBAHAN

*Di saat semua meninggalkanku..
Engkau setia Bapa..
Engkau memelukku..
Menopangku..
Dan aku kuat didalam-Mu*

*Karya ini ku persembahkan untuk:
Bapak dan Ibu
Serta semua orang yang kusayangi dan menyayangiiku*

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

ABSTRAK

Agatha Dhita Widyaningtyas, 2011. Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa dalam Pokok Bahasan Bentuk Akar di Kelas X4 SMA Pangudi luhur Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012. Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa dalam materi bentuk akar. (2) mengetahui bagian materi bentuk akar manakah yang belum dipahami oleh siswa.

Jenis penelitian yang digunakan deskriptif kualitatif karena penelitian ini mendeskripsikan jenis kesalahan yang dialami oleh subjek penelitian dalam materi bentuk akar. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012. Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes diagnostik dan wawancara dengan beberapa siswa kelas X4. Tes diagnostik digunakan untuk mengetahui kesalahan yang banyak dilakukan siswa dalam materi bentuk akar, sedangkan wawancara dilakukan untuk mengetahui cara berpikir siswa ketika mengerjakan soal-soal tes diagnostik. Teknik analisis tes diagnostik adalah dengan mengelompokkan kesalahan siswa berdasarkan kategori jenis kesalahan yang dikemukakan oleh Hadar,dkk.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa materi yang belum dipahami oleh siswa adalah menarik akar kuadrat, terutama dalam penggunaan $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$. Selain itu, kesulitan yang juga dialami oleh siswa adalah menyederhanakan bentuk akar, kesulitan dalam mengurangi bentuk akar, kesulitan dalam menjumlahkan bentuk akar, Kesulitan perkalian bentuk akar dan kesulitan dalam materi prasyarat.

Kata Kunci : Diagnosis Kesulitan, Bentuk Akar.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

ABSTRACT

Agatha Dhita Widyaningtyas, 2011. The Diagnostic of the Students' Difficulties on Studying the Square Root Materials in Tenth Grade, class 4 (X4) of Pangudi Luhur Senior High School Yogyakarta, Academic Year 2011/2012. Yogyakarta: Mathematic Education Study Program, Sanata Dharma University.

This research aims at answering the question problems which is (1) to know students' difficulties on studying the square root materials, (2) to know on which sub-materials on square root that difficult for students to be understood.

To answer the problems, the researcher conducted qualitative descriptive research because this research describes the subject research's mistakes on studying square root. The subject research in this research is tenth grade students, class 4 (X4) of Pangudi Luhur Senior High School Yogyakarta, Academic Year 2011/2012. The data gathering methods is done by using diagnostic test and by interviewing some students in the tenth grade, class 4 (X4). The diagnostic test is done to know student's mistakes on studying square root materials, while the interview is done to know students' way to thinking when answering the square root question. The analysis technique of the diagnostic test is by categorizing student's mistakes based on the theory of error analysis proposed by Hadar.

The finding of this research conclude that the sub-materials which rather difficult for students to be understood is that when students have to extract the square root, especially in a form of $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$. Besides it, students also have the difficulties when they have to make the square root into simplicity form, to account the minus result and asterisk result of the two or more square roots question and in the prerequisite materials.

Key words : Difficulties Diagnostic, Square Root.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ *Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa dalam Pokok Bahasan Bentuk Akar di Kelas X4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012*”. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Skripsi ini dapat tersusun berkat bantuan 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 dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Bapak Dominikus Arif Budi Prasetyo, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan kepada penulis serta memberikan saran dan kritik selama penulis menyusun skripsi ini.
4. Bapak Dr.M.Andy Rudhito, S.pd. selaku Kaprodi Pendidikan Matematika.
5. Bapak Drs. Thomas Sugiarto, M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

6. Bapak Dominikus Arif Budi Prasetyo, S.Si, M.Si., Bapak Drs. A. Sardjana, M.Pd. dan Ibu Ch.Enny Murwaningtyas, S.Si, M.Si. selaku dosen penguji skripsi.
7. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan bekal keterampilan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
8. Bruder Herman Yoseph, FIC, selaku Kepala sekolah SMA Pangudi Luhur Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta.
9. Ibu Nike Artina, S.pd. selaku guru matematika SMA Pangudi Luhur Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
10. Siswa-siswi kelas X4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012 yang telah membantu dalam proses penelitian.
11. Kedua orang tua penulis, bapak Yohanes Baptista Wiji Hartana dan Ibu Anastasia Endang Winarsih yang telah memberikan dukungan dan doa.
12. Vincentius Yudho Widiyanto, Ignatius Dimas Sukma Sadhewa dan Agustinus Triwantoro yang telah memberikan dukungan, saran dan semangat kepada penulis.
13. Teman-teman penulis : Lusi, Devi, Widi, Anggun, serta seluruh teman-teman PMAT'07 yang telah membantu, memberikan saran dan kritik, dukungan serta semangat kepada penulis.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi pembaca. Terimakasih.

Penulis



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Belajar	6

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

B. Kesulitan Belajar	7
1. Pengertian Kesulitan Belajar	7
2. Faktor-faktor Penyebab Kesulitan Belajar	8
3. Cara Mengenali Siswa yang Mengalami Kesulitan Belajar ..	10
4. Usaha Mengatasi Kesulitan Belajar.....	13
C. Tingkat Jenis Kesulitan yang Dihadapi Siswa	15
D. Diagnosis Kesulitan Belajar	17
E. Kesalahan	19
F. Jenis Kesalahan.....	19
G. Bentuk Akar.....	21
1. Bilangan Rasional, Bilangan Irrasional dan Bentuk Akar.....	22
2. Menyederhanakan Bentuk akar	23
3. Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Akar	24
4. Perkalian Bentuk Akar.....	25
5. Menarik Akar Kuadrat	26
6. Merasionalkan Penyebut Pecahan	27
H. Kerangka Pikir	29
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	31
B. Subyek Penelitian	31
C. Waktu Penelitian.....	32
D. Metode Pengumpulan Data	32
E. Instrumen Penelitian	33

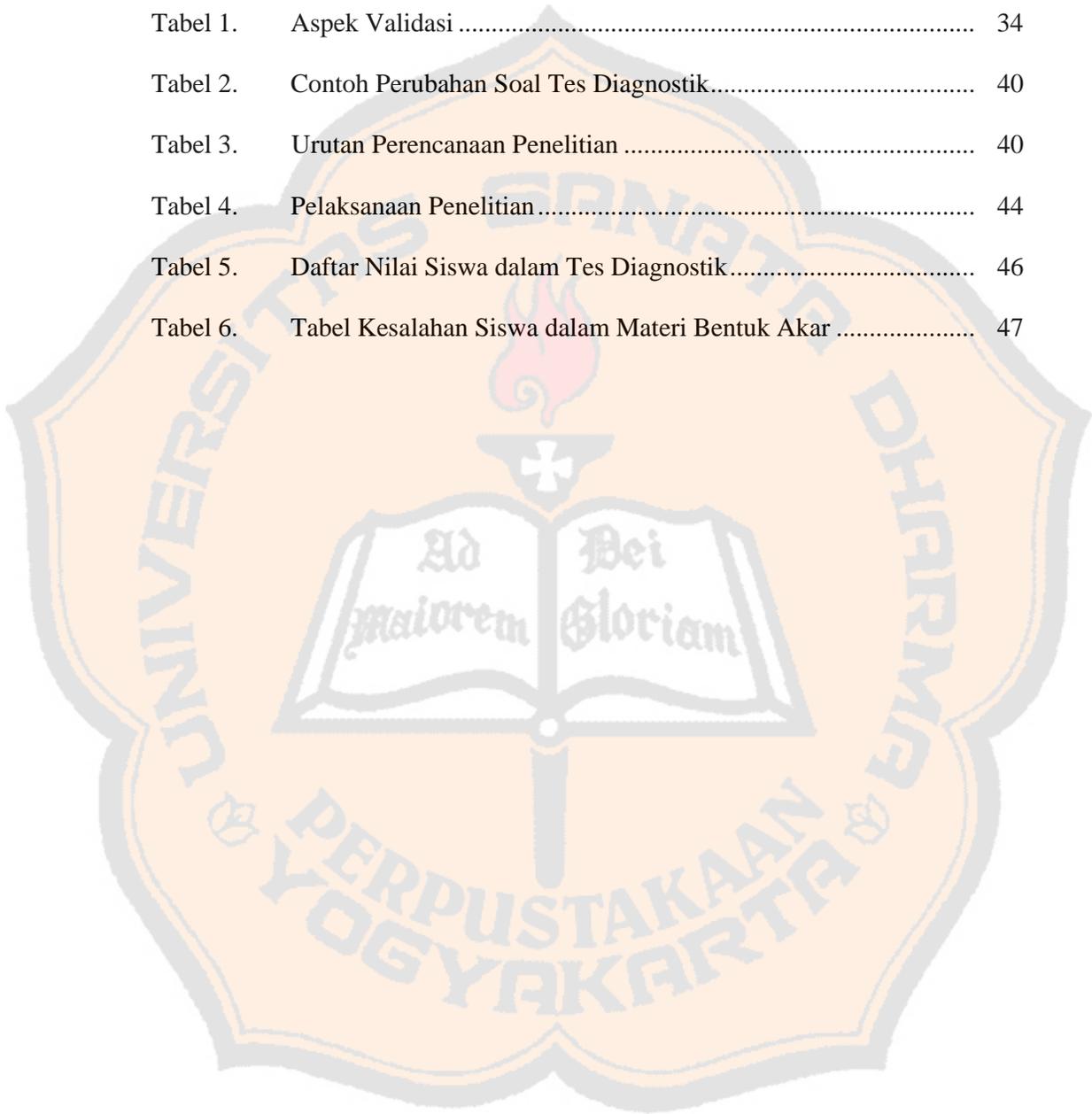
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

1. Tes Diagnostik.....	33
2. Wawancara	34
F. Keabsahan Data	35
G. Teknik Analisis Data	35
H. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	36
BAB IV PELAKSAAN PENELITIAN, DESKRIPSI DATA, DAN PEMBAHASAN	
A. Diskripsi Perencanaan dan Pelaksanaan di Lapangan.....	39
1. Perencanaan Penelitian	39
2. Pelaksanaan Penelitian	41
B. Analisis Data.....	45
C. Hasil Penelitian	45
D. Pembahasan	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	67
B. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	72

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Aspek Validasi	34
Tabel 2.	Contoh Perubahan Soal Tes Diagnostik.....	40
Tabel 3.	Urutan Perencanaan Penelitian	40
Tabel 4.	Pelaksanaan Penelitian.....	44
Tabel 5.	Daftar Nilai Siswa dalam Tes Diagnostik.....	46
Tabel 6.	Tabel Kesalahan Siswa dalam Materi Bentuk Akar	47



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Jawaban siswa no.absen 14 pada soal no.1	54
Gambar 2	Jawaban siswa no.absen 21 pada soal no.3	55
Gambar 3	Jawaban siswa no.absen 16 pada soal no.3	57
Gambar 4	Jawaban siswa no.absen 26 pada soal no.3	59
Gambar 5	Jawaban siswa no.absen 26 pada soal no.1	59
Gambar 6	Jawaban siswa no.absen 26 pada soal no.4	60
Gambar 7	Jawaban siswa no.absen 1 pada soal no.3	62
Gambar 8	Jawaban siswa no.absen 26 pada soal no.4	63
Gambar 9	Jawaban siswa no.absen 20 pada soal no.5	64
Gambar 10	Jawaban siswa no.absen 18 pada soal no.5	65
Gambar 11	Jawaban siswa no.absen 14 pada soal no.1	65

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

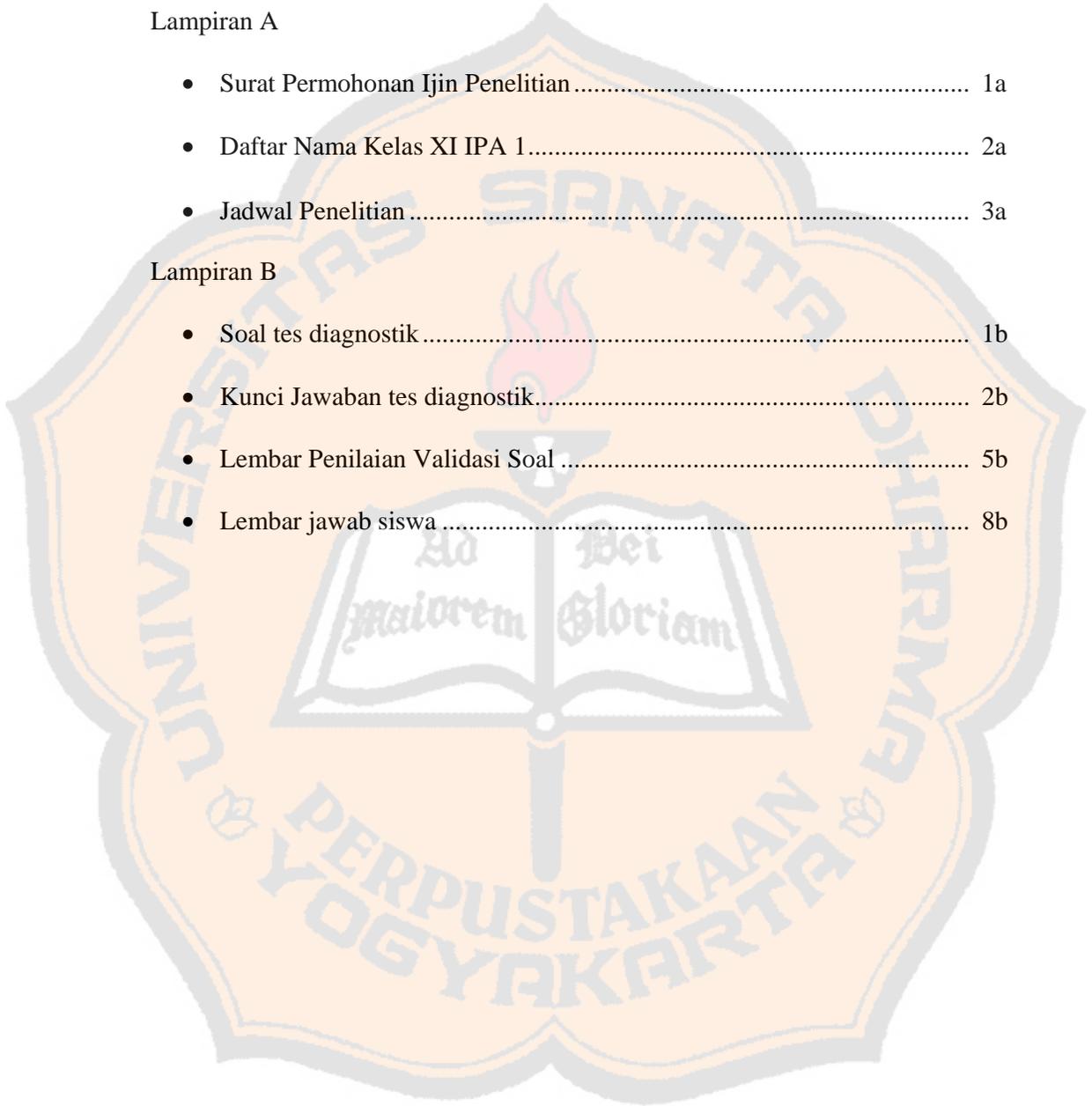
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

- Surat Permohonan Ijin Penelitian 1a
- Daftar Nama Kelas XI IPA 1..... 2a
- Jadwal Penelitian 3a

Lampiran B

- Soal tes diagnostik 1b
- Kunci Jawaban tes diagnostik..... 2b
- Lembar Penilaian Validasi Soal 5b
- Lembar jawab siswa 8b



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan mata pelajaran pokok yang harus dipelajari di dalam dunia pendidikan, karena dalam matematika terdapat banyak hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, matematika juga digunakan sebagai dasar untuk mata pelajaran lain.

Tujuan diberikan pelajaran matematika adalah agar siswa dapat menghadapi keadaan zaman yang selalu berkembang, dengan tindakan yang logis, rasional serta kritis. Agar tujuan tersebut dapat tercapai, tentunya siswa harus diajak untuk berpikir secara logis dan realistis. Selain itu juga, siswa juga harus dilatih untuk menyelesaikan masalah yang muncul.

Setiap siswa perlu memiliki penguasaan matematika pada tingkat tertentu, yang merupakan penguasaan kecakapan matematika untuk dapat menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Kecakapan matematika yang diharapkan dapat dicapai dan ditunjukkan oleh siswa pada hasil belajarnya tersebut, antara lain: menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajari, memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dan lain sebagainya (Depdiknas, 2003).

Namun pada kenyataannya, matematika adalah salah satu mata pelajaran yang dirasakan sulit oleh sebagian besar siswa. Berdasarkan

hasil wawancara peneliti dengan guru pengampu mata pelajaran matematika di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta, didapatkan informasi bahwa hampir sebagian besar materi matematika yang disajikan dalam kurikulum, dirasakan cukup sulit bagi siswa, terlebih ketika siswa menjumpai bentuk soal yang berkaitan dengan akar dan bentuk desimal. Berdasarkan pengalaman peneliti ketika PPL (Program Pengalaman Lapangan) di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta, pada saat peneliti mengajarkan materi bentuk pangkat, akar dan logaritma. Ketika itu, peneliti melihat bahwa banyak siswa yang mengalami kesulitan atau bahkan tidak mengerti apa yang harus dilakukan ketika menemui soal yang berbentuk akar.

Bentuk pangkat, akar dan logaritma adalah salah satu materi yang dipelajari di Sekolah Menengah Atas (SMA). Bentuk akar dirasa menjadi materi yang penting karena bentuk akar sering digunakan dalam materi lain dalam matematika. Sebagai contoh, ketika mempelajari materi trigonometri, perhitungan dalam bentuk akar seringkali ditemui dalam soal-soal latihan. Dalam soal latihan tersebut, seringkali siswa diminta untuk merasionalkan penyebut yang berbentuk akar. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk mempelajari bentuk akar.

Namun pada kenyataannya, masih banyak siswa yang kurang paham dengan konsep dari bentuk akar, sehingga mereka banyak mengalami kesulitan ketika menemui soal yang berhubungan dengan akar. Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan beberapa siswa kelas X dari

SMA Pangudi luhur dan beberapa sekolah di Yogyakarta, siswa-siswa tersebut merasa bingung ketika menemukan soal yang yang berbentuk akar. Kekurang pahaman tersebut yang menyebabkan banyak siswa menjadi bingung sehingga sering melakukan kesalahan ketika mengerjakan soal dalam bentuk akar.

Oleh karena itu, penulis sebagai calon guru terpanggil untuk melakukan diagnosis kesulitan belajar siswa dalam materi bentuk akar untuk mengetahui materi-materi yang belum dipahami oleh siswa. Diagnosis ini dilakukan agar guru dapat langsung melakukan usaha untuk mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah tersebut, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Kesulitan-kesulitan apa saja yang dialami siswa kelas X.4 SMA Pangudi Luhur dalam materi Bentuk Akar?
2. Materi-materi bentuk akar manakah yang belum dipahami oleh siswa kelas X.4 SMA Pangudi Luhur?

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti membatasi beberapa hal, antara lain:

1. Analisis kesulitan belajar siswa dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat kesalahan- kesalahan yang dilakukan siswa pada saat mengerjakan soal-soal tes diagnostik yang diberikan oleh peneliti.
2. Penelitian ini hanya dibatasi pada masalah kesulitan belajar siswa kelas X.4 di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta dalam pokok bahasan Bentuk Akar
3. Kesalahan yang dilihat adalah kesalahan dalam langkah pengerjaan atau kesalahan konsep, bukan kesalahan pada hasil akhir yang kurang teliti.
4. Peneliti hanya melakukan wawancara dengan siswa yang mendapatkan nilai tinggi, sedang dan rendah.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka peneliti bertujuan untuk :

1. Mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa kelas X.4 SMA Pangudi luhur dalam materi bentuk akar.
2. Mengetahui bagian materi bentuk akar manakah yang belum dipahami oleh siswa kelas X.4 SMA Pangudi luhur.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi guru, siswa dan peneliti. Manfaat tersebut, antara lain :

1. Bagi Guru

Memberikan informasi kepada guru pada bagian manakah materi bentuk akar dan logaritma belum dipahami, sehingga guru dapat melakukan perbaikan dalam strategi pembelajaran.

2. Bagi Siswa

Dengan adanya penelitian ini, siswa menjadi tahu sejauh mana pengetahuan yang dimiliki oleh siswa tersebut, dengan demikian siswa dapat meningkatkan belajarnya jika memang hasil dari siswa kurang.

3. Bagi Peneliti

Menjadi bekal bagi peneliti untuk menemukan strategi pembelajaran ketika harus menyampaikan materi tersebut.

4. Bagi Penelitian Berikutnya

Dapat memberikan informasi pada materi bagian mana siswa mengalami kesulitan pada materi bentuk akar, sehingga peneliti selanjutnya dapat mencari metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah tersebut.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Belajar

Dalam kehidupan kita sehari-hari, kita melakukan banyak hal, misalnya saja ketika hendak menuju kampus, kita mengendarai sepeda motor, kita makan dengan menggunakan alat-alat makan, dalam bermasyarakat, kita juga dapat bersikap sopan kepada orang lain. Semua hal yang kita lakukan tersebut, dapat digolongkan dalam “gejala belajar”. Kegiatan tersebut disebut gejala belajar karena kemampuan untuk melakukan kegiatan itu kita peroleh melalui suatu proses dalam diri kita, karena kemampuan tersebut sebelumnya belum kita miliki sampai pada akhirnya kita mampu melakukan hal-hal tersebut. Proses perubahan dari belum mampu ke arah sudah mampu dan terjadi selama jangka waktu tertentu itulah yang disebut belajar, (Winkel, 2004:56).

Ciri-ciri belajar adalah sebagai berikut :

1. Adanya kemampuan baru atau tambahan, perubahan tingkah laku bersifat pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik), maupun nilai dan sikap (afektif).
2. Perubahan itu tidak berlangsung sesaat melainkan menetap atau dapat disimpan.
3. Perubahan itu tidak terjadi begitu saja melainkan harus dengan usaha. Perubahan terjadi akibat interaksi dengan lingkungan.

4. Perubahan tidak semata-mata disebabkan oleh pertumbuhan fisik/kedewasaan, kelelahan, penyakit atau pengaruh obat-obatan.

Faktor pendorong manusia memiliki keinginan untuk belajar :

1. Adanya dorongan rasa ingin tahu.
2. Adanya keinginan untuk menguasai Ilmu pengetahuan dan Teknologi sebagai tuntutan zaman dan lingkungan sekitarnya.
3. Segala aktivitas manusia didasari atas kebutuhan yang harus dipenuhi.
4. Untuk melakukan penyempurnaan dari apa yang telah diketahui.
5. Agar mampu bersosialisasi dan beradaptasi dengan lingkungannya.
6. Untuk meningkatkan intelektual dan mengembangkan potensi.
7. Untuk mencapai cita-cita yang diinginkan.
8. Untuk mengisi waktu luang.

B. Kesulitan Belajar

1. Pengertian Kesulitan Belajar

Proses pembelajaran di sekolah tidak selalu berjalan dengan lancar, ada kalanya proses pembelajaran tersendat oleh beberapa hal, misalnya saja konsentrasi siswa yang kurang sehingga siswa sulit menerima materi yang disampaikan oleh guru. Keadaan yang demikian memicu munculnya kesulitan siswa dalam belajar.

Setiap individu memang berbeda-beda dalam menangkap penjelasan dari guru. Perbedaan individu ini pulalah yang menyebabkan perbedaan tingkah laku belajar di kalangan siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, maka kesulitan belajar adalah suatu kondisi dalam proses pembelajaran yang ditandai dengan adanya hambatan-hambatan tertentu dalam mencapai hasil belajar, (Ahmadi, 1991:88).

2. Faktor-faktor Penyebab Kesulitan Belajar

Kesulitan belajar ini tidak selalu disebabkan karena faktor inteligensi yang rendah (kelainan mental), akan tetapi dapat juga disebabkan oleh faktor-faktor non-inteligensi. Ahmadi dalam buku "*Psikologi Belajar*" menggolongkan faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan belajar menjadi dua golongan, yaitu:

a. Faktor Intern (Faktor dari dalam diri manusia itu sendiri), meliputi:

1)Inteligensi

Inteligensi (IQ) berpengaruh terhadap tingkat penerimaan pelajaran bagi seseorang. Siswa yang IQ nya tinggi dapat menyelesaikan segala persoalan yang dihadapi. Oleh karena itu, guru harus tahu tingkat IQ siswa dengan meminta bantuan seorang psikolog, sehingga guru dapat melayani siswa-siswanya dengan baik.

2)Bakat

Bakat adalah potensi/kecakapan dasar yang dibawa sejak lahir. Setiap individu mempunyai bakat yang berbeda-beda. Seorang siswa akan mudah mempelajari sesuatu yang sesuai dengan bakatnya, sehingga jika seorang siswa harus mempelajari bahan yang lain dari bakatnya, ia akan cenderung cepat bosan, mudah putus asa dan tidak senang. Dan tentunya hal tersebut akan berpengaruh terhadap nilai siswa di sekolah.

3)Minat

Tidak adanya minat seorang siswa terhadap suatu pelajaran akan menimbulkan kesulitan belajar. Jika tidak ada minat dalam belajar, maka ketika belajarpun siswa akan menjadi malas dan ogah-ogahan, akibatnya akan muncul kesulitan.

4)Motivasi

Motivasi dapat menentukan baik-tidaknya siswa dalam mencapai tujuan, semakin besar motivasinya, maka akan semakin besar kesuksesan dalam belajarnya. Siswa yang mempunyai motivasi yang besar akan giat berusaha dan pantang menyerah untuk dapat meningkatkan prestasinya. Sebaliknya, mereka yang mempunyai motivasi yang lemah akan tampak acuh tak acuh, mudah putus asa dan perhatiannya tidak tertuju pada pelajaran. Siswa yang mempunyai motivasi yang lemah dalam belajar akan mengalami kesulitan dalam belajar.

b. Faktor Ekstern

1) Faktor Keluarga

Keluarga merupakan pusat pendidikan yang utama dan pertama. Namun keluarga juga dapat menjadi faktor penyebab seorang siswa mengalami kesulitan belajar. Misalnya saja, orang tua yang kurang memperhatikan anaknya, acuh tak acuh dan tidak memperhatikan kemajuan belajar anaknya akan menjadi penyebab kesulitan belajar.

Hubungan siswa dengan orang tuanya juga menjadi faktor yang penting dalam menentukan kemajuan belajar anak. Kasih sayang,

perhatian dan penghargaan dari orang tua akan menimbulkan mental yang sehat bagi anak. Sebaliknya, kurangnya kasih sayang, perhatian dan penghargaan dari orang tua akan menimbulkan sikap emosional. Oleh karena itu, seorang siswa dapat mengalami kesulitan belajar karena faktor tersebut.

2) Faktor Sekolah

Di sekolah, siswa akan lebih banyak berinteraksi dengan guru, oleh karena itu, guru dapat menjadi sebab kesulitan belajar yang dialami oleh siswa. Guru yang kurang kualified dalam menentukan metode pembelajaran, kurangnya persiapan akan mengakibatkan penjelasan guru menjadi kurang jelas sehingga sukar diterima oleh siswa.

Hubungan guru dengan siswa juga menjadi hal yang penting. Hubungan guru dan siswa yang kurang baik akan menghambat perkembangan siswa dalam belajar, karena ketika siswa tidak senang dengan gurunya, siswa tersebut akan menjadi malas, sehingga akan menyebabkan siswa mengalami kesulitan.

3. Cara Mengenali Siswa yang Mengalami Kesulitan

Seorang siswa yang mengalami kesulitan belajar itu memiliki hambatan-hambatan sehingga menampakkan gejala-gejala yang dapat diamati oleh orang lain. Gejala-gejala tersebut antara lain:

- a. Menunjukkan prestasi yang rendah/dibawah rata-rata yang dicapai oleh kelompok kelas.

- b. Hasil yang dicapai tidak seimbang dengan usaha yang dilakukan. Siswa berusaha dengan keras tetapi nilainya selalu rendah.
- c. Lambat dalam melakukan tugas-tugas belajar.
- d. Menunjukkan sikap yang kurang wajar, seperti acuh tak acuh dan berpura-pura.
- e. Menunjukkan tingkah laku yang berbeda, seperti mudah tersinggung, murung, pemarah.

Selain ciri-ciri siswa yang mengalami kesulitan belajar yang telah dikemukakan oleh Ahmadi, Sumadi Suryobroto (1984, dalam Sri Nugraheniningsih, 2002, 13) juga mengemukakan ciri-ciri anak yang mengalami kesulitan belajar, yaitu :

- a. Adanya gangguan aktivitas motorik, misalnya hiperaktif.
- b. Adanya gangguan emosional dan prestasi.
- c. Adanya gangguan persepsi atau tidak dapat menangkap arti.
- d. Adanya gangguan membuat dan menangkap symbol.
- e. Adanya gangguan dalam perhatian atau sulit memperhatikan.
- f. Adanya dalam ingatan.

Dari gejala-gejala yang nampak tersebut, guru dapat menginterpretasikan bahwa siswa tersebut kemungkinan mengalami kesulitan belajar. Selain dilihat dari gejala-gejala yang nampak, guru pun bisa mengadakan penyelidikan, antara lain dengan:

a. Observasi

Observasi adalah cara memperoleh data dengan langsung mengamati objek. Observasi mencatat gejala-gejala yang nampak. Data-data yang diperoleh dengan observasi misalnya:

- a.) Bagaimana sikap siswa dalam mengikuti pelajaran, apakah siswa cepat lelah, mudah mengantuk atau siswa dapat memusatkan perhatian pada pelajaran.
- b.) Bagaimana kelengkapan catatan, peralatan dalam pelajaran, siswa yang mengalami kesulitan belajar biasanya mempunyai catatan yang tidak lengkap.

b. Interview

Interview adalah cara mendapatkan data dengan wawancara langsung terhadap siswa yang diselidiki. Untuk menyelidiki siswa yang mengalami kesulitan belajar, interview dapat dilakukan secara langsung atau tidak langsung. Interview langsung artinya bertanya langsung kepada siswa yang diselidiki. Interview tidak langsung artinya bertanya kepada orang-orang yang tahu tentang keadaan diri siswa tersebut.

c. Tes Diagnostik

Tes diagnostik adalah suatu cara mengumpulkan data dengan tes. Menurut Cronbach, tes adalah suatu prosedur yang sistematis untuk membandingkan kelakuan dari dua orang siswa atau lebih.

d. Dokumentasi

Dokumentasi adalah cara mengetahui sesuatu dengan melihat catatan-catatan, arsip-arsip, dokumen-dokumen yang berhubungan dengan orang yang diselidiki.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan cara observasi, interview/wawancara dan tes diagnostik untuk menentukan siswa yang mengalami kesulitan dan mencari faktor penyebabnya.

4. Usaha Mengatasi Kesulitan Belajar

Mengatasi kesulitan belajar, tidak dapat dipisahkan dari faktor-faktor kesulitan belajar. Langkah-langkah yang dapat ditempuh dalam rangka mengatasi kesulitan belajar dapat dilakukan dalam enam tahap, yaitu:

a. Pengumpulan Data

Untuk menemukan sumber penyebab kesulitan belajar, diperlukan banyak informasi. Untuk memperoleh informasi tersebut, maka perlu diadakan suatu pengamatan langsung yang disebut dengan pengumpulan data. Menurut Sam Isbani dan R. Isbani, dalam pengumpulan data dapat dipergunakan berbagai metode, diantaranya adalah:

- a.) Observasi
- b.) Kunjungan rumah
- c.) Meneliti pekerjaan anak
- d.) Tugas kelompok
- e.) Melaksanakan tes

Dalam pelaksanaannya, metode-metode tersebut tidak harus semuanya digunakan secara bersama-sama, akan tetapi tergantung pada masalahnya, kompleks atau tidak.

b. Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh pada tahap pertama akan diolah secara cermat. Semua data harus diolah dan dikaji untuk mengetahui secara pasti sebab-sebab kesulitan belajar yang dialami oleh anak. Dalam pengolahan data, langkah yang dapat ditempuh antara lain adalah:

- a.) Identifikasi kasus.
- b.) Membandingkan antar kasus.
- c.) Membandingkan dengan hasil tes.
- d.) Menarik kesimpulan.

c. Diagnosa

Diagnosa adalah keputusan (penentuan) mengenai hasil dari pengolahan data. Diagnosa ini dapat berupa hal-hal sebagai berikut:

- a.) Keputusan mengenai jenis kesulitan belajar anak (berat dan ringannya).
- b.) Keputusan mengenai faktor-faktor yang ikut menjadi sumber penyebab kesulitan belajar.
- c.) Keputusan mengenai faktor utama penyebab kesulitan belajar.

d. Prognosa

Prognosa artinya “ramalan”. Dengan kata lain, prognosa adalah aktivitas penyusunan rencana atau program yang diharapkan dapat membantu

mengatasi masalah kesulitan belajar siswa. Dasar utama untuk menyusun prognosa ini adalah hasil yang telah diperoleh dalam tahap diagnosis.

e. Treatment

Perlakuan yang dimaksudkan disini adalah pemberian bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan belajar sesuai dengan program yang telah disusun dalam tahap prognosa. Bentuk perlakuan yang dapat dilakukan, antara lain:

- a.) Melalui bimbingan belajar kelompok.
- b.) Melalui bimbingan belajar individual.
- c.) Melalui pengajaran remedial dalam beberapa bidang tertentu.
- d.) Pemberian bimbingan pribadi untuk mengatasi masalah-masalah psikologis.

f. Evaluasi

Evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui apakah treatment yang dilakukan telah berhasil dengan baik, artinya ada kemajuan atau bahkan gagal. Kalau ternyata treatment yang digunakan gagal, maka perlu diadakan pengecekan kembali faktor-faktor apa yang dapat menjadi penyebab kegagalan treatment tersebut.

C. Tingkat Jenis Kesulitan yang Dihadapi Siswa

Menurut Entang (1984, dalam Nugraheningsih, h:11), bakat mempunyai pengaruh yang besar terhadap prestasi hasil belajar seseorang. Bakat ini berbeda pada setiap siswa. Perbedaan antara siswa yang satu dengan yang lain perlu diperhatikan dalam proses pembelajaran. Dari pendapat ini akan tampak bahwa

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

siswa yang kurang berbakat dalam suatu pelajaran tertentu membutuhkan waktu yang lebih lama dan usaha ekstra untuk menguasai suatu bahan, dibandingkan dengan siswa yang berbakat dalam pelajaran tersebut.

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar siswa adalah kualitas pengajaran turut menentukan ketuntasan penguasaan bagi para siswa. Metode mengajar yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakter siswa akan sangat membantu dalam rangka meningkatkan hasil penguasaan bahan oleh siswa meskipun bakatnya berbeda-beda. Selain itu, kesanggupan siswa untuk memahami pelajaran juga mempengaruhi keberhasilan belajar siswa.

Semua faktor terlibat secara bervariasi pada sekumpulan siswa yang berbeda dalam kegiatan belajar mengajar. Maka, hasilnya akan bervariasi pula. Menurut Sri Nugraheniningsih (2002 ; 13) ada beberapa kasus yang mungkin terdapat pada sejumlah siswa yang mendapatkan kesulitan dalam mencapai hasil belajar dengan berbagai variasi kesulitan belajar, yaitu :

1. Ada siswa yang belum mencapai hasil ketuntasan, tapi hampir mencapainya. Siswa tersebut mengalami kesulitan dalam memantapkan penguasaan bagian-bagian yang sukar dari bahan yang dipelajarinya. Untuk dapat mengatasi dapat dilakukan dengan membaca kembali materi dan mengerjakan lembar tugas.
2. Sekelompok atau beberapa siswa mungkin belum dapat mencapai tingkat ketuntasan karena ada konsep dasar yang belum dikuasai atau proses belajar yang ditempuh tidak menarik atau cocok dengan karakter siswa. Siswa mengalami kesulitan dalam menempuh proses belajar yang dilaksanakan.

3. Secara konseptual, siswa tidak menguasai bahan yang dipelajari secara keseluruhan. Tingkat penguasaan bahan sangat rendah. Konsep-konsep dasar tidak dikuasai. Hal tersebut dapat terjadi karena siswa kurang berminat, bahan yang dipelajari terlalu sukar bagi siswa yang bersangkutan atau pengetahuan dasar yang kurang.

D. Diagnosis Kesulitan Belajar

Diagnosis kesulitan belajar adalah identifikasi fenomena yang menunjukkan kemungkinan adanya kesulitan belajar yang melanda siswa, (Muhibbin,2003:186). Tujuan dari diagnosis ini adalah untuk mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dan berusaha untuk menemukan faktor penyebabnya, baik yang berasal dari diri siswa itu sendiri atau yang berasal dari luar diri siswa yang bersangkutan.

Ada beberapa hal yang diperlukan dalam melakukan diagnosis kesulitan belajar, antara lain:

1. Teknik Diagnosis

Menurut Entang, teknik diagnosis kesulitan belajar meliputi:

a. Identifikasi siswa yang mengalami kesulitan belajar

Langkah yang ditempuh pada tahap ini adalah:

- a.) Meneliti jawaban siswa dalam tes diagnostik dan membandingkan nilai tes diagnostik tersebut dengan KKM.
- b.) Menganalisa hasil tes diagnostik dengan melihat tipe kesalahan yang dibuat oleh siswa.

c.) Observasi pada saat siswa dalam proses belajar mengajar.

d.) Melaksanakan wawancara.

b. Identifikasi masalah

Dalam tahap ini dilakukan dengan cara mendiagnosis kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan tes diagnostik satu per satu.

c. Identifikasi penyebab masalah

Tahap ini adalah tahap untuk menemukan faktor penyebab kesulitan belajar yang dialami oleh siswa. Metode yang digunakan adalah wawancara dengan siswa yang mengalami kesulitan belajar.

2. Alat Diagnosis

Alat yang digunakan dalam mendiagnosis kesulitan belajar siswa adalah tes diagnostik dan tes wawancara. Tes diagnostik bertujuan untuk melihat kelemahan dan kekuatan siswa dalam bidang tertentu. Tes diagnostik disusun untuk tujuan diagnostik, yaitu mengungkapkan kesulitan belajar yang dialami siswa.

Soal yang digunakan dalam tes diagnostik tersebut adalah soal uraian. Menurut Nana Sudjana, bentuk soal yang digunakan adalah uraian dengan tujuan:

- a. Mengetahui kemampuan berbahasa, baik lisan maupun tulisan karena kemampuan berbahasa sangat membantu dalam memahami matematika itu sendiri.
- b. Mengetahui kemampuan berpikir teratur atau penalaran, yaitu berpikir logis, analisis dan sistematis.

- c. Mengukur ketrampilan pemecahan masalah (problem solving).

E. Kesalahan

Pada umumnya guru mengetahui bahwa salah pengertian sering dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Menurut Thelma Persa (1992, dalam Sriyanto, h;17), salah pengertian dapat disebabkan karena kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa sewaktu mengerjakan soal-soal di sekolah.

Menurut Thelma Perso (1992, dalam Sriyanto, h;18) siswa membuat kesalahan bahkan setelah dikoreksi berkali-kali. Kesalahan yang dilakukan berkali-kali oleh siswa akan menimbulkan frustrasi, kecemasan dan bahkan mungkin menyebabkan siswa kehilangan rasa percaya diri dan sikap antipasti terhadap matematika. Jawaban salah pada matematika masih belum dimengerti dengan baik. Jawaban salah bukan merupakan hasil dari pendugaan (guessing), intelegensi rendah (low intelegence) atau sikap terhadap matematika yang kurang atau rendah (low mathematical aptitude).

F. Jenis Kesalahan

Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dapat dilihat berdasarkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Hadar, dkk (1987,dalam Fathoni,2009) mengklasifikasikan jenis kesalahan sebagai berikut :

1. Kesalahan Data

Kesalahan ini meliputi kesalahan-kesalahan yang dihubungkan dengan ketidaksesuaian antara data yang diketahui dengan data yang dikutip oleh

siswa. Kesalahan ini antara lain meliputi: menambah data yang tidak penting, mengabaikan data penting yang diberikan, salah menyalin soal, mengartikan soal secara salah.

2. Kesalahan Menginterpretasikan Bahasa

Yang termasuk dalam kesalahan ini antara lain:

- a. Kesalahan mengubah bahasa sehari-hari kedalam bahasa matematika.
- b. Menuliskan symbol dari suatu konsep yang mempunyai arti lain.
- c. Salah mengartikan grafik.

3. Kesalahan Menggunakan Logika untuk Menarik kesimpulan

Pada umumnya, yang termasuk kategori ini adalah kesalahan-kesalahan didalam menarik kesimpulan dari suatu bentuk informasi yang diberikan atau dari kesimpulan sebelumnya, yaitu:

- a. Dari pernyataan bentuk implikasi $p \rightarrow q$, siswa menarik kesimpulan berikut:
 - Bila q diketahui terjadi, maka p juga pasti terjadi.
 - Bila diketahui p salah, maka q juga salah.
- b. Menarik kesimpulan yang tidak benar, misalnya memberikan q sebagai akibat dari p tanpa dapat menjelaskan urutan pembuktian yang benar.

4. Kesalahan Menggunakan Definisi atau Teorema

Kesalahan ini merupakan penyimpangan dari prinsip, teorema, aturan atau definisi yang pokok.

5. Penyelesaian yang tidak diperiksa kembali

Kesalahan ini terjadi jika langkah yang digunakan dalam penyelesaian sudah benar namun hasil akhir penyelesaian tidak tepat.

6. Kesalahan teknis

Yang termasuk kesalahan ini misalnya saja kesalahan dalam mengalikan suatu bilangan, kesalahan ketika mengutip data.

Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Arti (1994) dituliskan bahwa pada pemecahan masalah ditemukan juga kesalahan pada prasyarat. Pada penelitiannya dituliskan bahwa kesalahan tersebut terjadi dalam usaha siswa menentukan nilai fungsi trigonometri.

Berdasarkan jenis-jenis kesalahan yang ditemukan oleh Hadar dkk (1987, dalam Fathoni,2004) dan Arti (1994), maka dalam penelitian ini, peneliti merumuskan kategori jenis kesalahan sebagai berikut:

1. Kesalahan data
2. Kesalahan menginterpretasikan bahasa
3. Kesalahan menggunakan logika atau menarik kesimpulan
4. Kesalahan menggunakan definisi atau teorema
5. Kesalahan yang tidak diperiksa kembali
6. Kesalahan teknis
7. Kesalahan pada prasyarat

G. Bentuk Akar

Bentuk akar adalah salah satu materi dalam matematika yang dipelajari oleh siswa. Siswa sudah sering menjumpai bentuk akar ini sejak duduk dibangku

Sekolah Dasar (SD), misalnya saja ketika siswa diminta untuk menarik akar kuadrat. Namun secara khusus, bentuk akar dipelajari ditingkat Sekolah Menengah Atas (SMA).

Materi bentuk akar yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah menyederhanakan bentuk akar, operasi dalam bentuk akar (penjumlahan, pengurangan, perkalian) dan merasionalkan penyebut dalam bentuk akar. Materi bentuk akar adalah sebagai berikut:

1. Bilangan Rasional, Bilangan Irrasional dan Bilangan Bentuk Akar

a. Bilangan Rasional

Bilangan rasional adalah bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk

$$\frac{a}{b}, \text{ dengan } a, b \text{ adalah bilangan bulat dan } b \neq 0.$$

Contoh bilangan rasional adalah $2, \frac{2}{3}, 3\frac{1}{3}, \dots$

- $\frac{2}{3}$ jelas memenuhi definisi bilangan rasional.
- $2 = \frac{2}{1}$. Jadi, 2 adalah bilangan rasional.
- $3\frac{1}{3} = \frac{10}{3}$. Pecahan campuran merupakan bilangan rasional.

b. Bilangan Irrasional

Bilangan irrasional adalah bilangan yang tidak dapat dinyatakan dalam

$$\frac{a}{b} \text{ dengan } a, b \text{ adalah bilangan bulat dan } b \neq 0.$$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Bilangan-bilangan seperti $\sqrt{2}, \sqrt{12}, \pi, \dots$ tidak dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan a, b adalah bilangan bulat dan $b \neq 0$. Dengan demikian bilangan-bilangan tersebut adalah contoh bilangan irrasional.

Bilangan $\sqrt{25}, \sqrt{4}, \sqrt{9}$ bukan bilangan irrasional karena bilangan-bilangan tersebut bisa didapatkan akarnya, yaitu suatu bilangan rasional.

Contoh bilangan seperti $\sqrt{2}, \sqrt{12}, \pi, \dots$ adalah bilangan irrasional. Bilangan-bilangan tersebut juga disebut bilangan bentuk akar. Jadi, bilangan bentuk akar merupakan bilangan irrasional.

2. Menyederhanakan Bentuk Akar

Menyederhanakan bentuk akar berarti merubah bentuk akar sehingga bilangan di dalam tanda akar tidak lagi memiliki faktor bilangan berpangkat yang pangkatnya merupakan kelipatan pangkat akar. Penyederhanaan dilakukan dengan menggunakan sifat perkalian akar.

Untuk menyederhanakan bentuk akar, kita dapat menggunakan sifat sebagai berikut:

Untuk setiap a dan b bilangan positif, maka berlaku

$$\sqrt{(a \times b)} = \sqrt{a} \times \sqrt{b} \dots\dots\dots (1.1)$$

Contoh:

Sederhanakan bentuk akar $\sqrt{48}$.

Jawab : Untuk menyederhanakan $\sqrt{48}$ maka dapat digunakan sifat (1.1), maka

$$\sqrt{48} = \sqrt{(16 \times 3)} = \sqrt{16} \times \sqrt{3} = 4\sqrt{3} \quad (\text{Menyederhanakan bentuk akar})$$

Jadi bentuk sederhana dari $\sqrt{48}$ adalah $4\sqrt{3}$.

Penyederhanaan bentuk akar juga dapat dilakukan dengan membuat bilangan yang ada di dalam tanda akar menjadi perkalian faktor-faktor bilangan prima kuadrat.

Sebagai contoh, sederhanakan bentuk $\sqrt{72}$.

Untuk mengerjakan soal tersebut, dapat dilakukan dengan membuat bilangan yang ada di dalam tanda akar menjadi perkalian faktor prima sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sqrt{72} &= \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 2} \quad (\text{Mengubah 72 menjadi perkalian faktor bilangan prima}) \\ &= \sqrt{4 \times 9 \times 2} \quad (\text{Mengkuadratkan } 2^2 = 4 \text{ dan } 3^2 = 9) \\ &= \sqrt{36 \times 2} \quad (\text{Mengalikan 4 dengan 9}) \\ &= \sqrt{36} \times \sqrt{2} \quad (\text{Berdasarkan 1.1}) \\ &= 6\sqrt{2} \end{aligned}$$

3. Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Akar

Untuk melakukan penjumlahan dan pengurangan pada bentuk akar, hal yang harus dipenuhi adalah indeks akar harus sama dan radikannya juga harus sama. *Radikan* adalah bilangan yang diakarkan.

Menjumlahkan dan Mengurangkan bilangan-bilangan dalam bentuk akar dapat dirumuskan sebagai berikut.

Untuk setiap a, b dan c bilangan rasional positif, maka berlaku hubungan :

$$a\sqrt{c} + b\sqrt{c} = (a + b)\sqrt{c} \quad \text{dan} \quad a\sqrt{c} - b\sqrt{c} = (a - b)\sqrt{c} \dots\dots\dots (1.2)$$

Contoh:

Hitunglah nilai dari $3\sqrt{7} + \sqrt{28} - 4\sqrt{7}$.

Jawab : $3\sqrt{7} + \sqrt{28} - 4\sqrt{7} = 3\sqrt{7} + \sqrt{(4 \times 7)} - 4\sqrt{7}$ (Menyederhanakan $\sqrt{28}$)

$$= 3\sqrt{7} + 2\sqrt{7} - 4\sqrt{7} \quad (\text{Menyederhanakan } \sqrt{28})$$

$$= 5\sqrt{7} - 4\sqrt{7} \quad (\text{Penjumlahan akar})$$

$$= \sqrt{7} \quad (\text{Pengurangan akar})$$

4. Perkalian Bentuk akar

Untuk mengalikan bentuk akar, dapat digunakan sifat $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{(a \times b)}$..(1.3)

Contoh perkalian dalam bentuk akar:

a. $\sqrt{3} \times \sqrt{5} = \sqrt{3 \times 5} = \sqrt{15}$

b. $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = (\sqrt{2} \times 4\sqrt{2}) - (\sqrt{2} \times \sqrt{6}) = 8 - \sqrt{12} = 8 - 2\sqrt{3}$

(Menggunakan sifat distributif)

5. Pembagian Bentuk Akar

Dalam bentuk akar berlaku pula operasi pembagian. Untuk melakukan

pembagian, kita dapat menggunakan sifat $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$... (1.4)

Contoh:

$$\frac{\sqrt{42}}{7} = \sqrt{\frac{42}{49}} \quad (\text{Berdasarkan sifat 1.4})$$

$$= \sqrt{\frac{6}{7}}$$

$$= \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}}$$

6. Menarik Akar Kuadrat

Jika a dan b merupakan bilangan-bilangan rasional positif, maka bentuk $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}}$ dan $\sqrt{(a+b)-2\sqrt{ab}}$ dapat dituliskan sebagai $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ dan $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$ dengan $\sqrt{a} > \sqrt{b} \dots(1.4)$. Pengerjaan dengan cara demikian dinamakan *menarik akar kuadrat*. Untuk lebih memahami pengerjaan dalam menarik akar kuadrat, maka akan dijelaskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{a. } (\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 &= (\sqrt{a})^2 + 2(\sqrt{a})(\sqrt{b}) + (\sqrt{b})^2 \\ &= a + 2\sqrt{ab} + b \\ &= (a + b) + 2\sqrt{ab} \end{aligned}$$

Bila kedua ruas ditarik akar kuadrat, maka diperoleh :

$$(\sqrt{a} + \sqrt{b}) = \sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } (\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 &= (\sqrt{a})^2 - 2(\sqrt{a})(\sqrt{b}) + (\sqrt{b})^2 \\ &= a - 2\sqrt{ab} + b \\ &= (a + b) - 2\sqrt{ab} \end{aligned}$$

Bila kedua ruas ditarik akar kuadrat, maka diperoleh :

$$(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = \sqrt{(a+b)-2\sqrt{ab}}$$

Contoh :

Nyatakan bilangan $\sqrt{5+2\sqrt{6}}$ berikut dalam bentuk $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ atau $\sqrt{a} - \sqrt{b}$.

Jawab :

$$\begin{aligned}\sqrt{5+2\sqrt{6}} &= \sqrt{(3+2)+2\sqrt{3}\cdot 2} && \text{(Menggunakan sifat (1.4))} \\ &= \sqrt{3} + \sqrt{2}\end{aligned}$$

7. Merasionalkan Penyebut Sebuah Pecahan

Merasionalkan penyebut pecahan berbentuk akar artinya menjadikan penyebut pecahan bentuk akar menjadi bilangan rasional. Merasionalkan penyebut pecahan bentuk akar artinya mengalikan pembilang dan penyebut dengan sekawan dari penyebutnya.

Untuk $a, b \in$ himpunan bilangan rasional non-negatif, maka:

- a. \sqrt{a} sekawan dengan \sqrt{a}
- b. $a + \sqrt{b}$ sekawan dengan $a - \sqrt{b}$
- c. $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ sekawan dengan $\sqrt{a} - \sqrt{b}$

Berikut merupakan langkah merasionalkan penyebut pecahan berbentuk akar:

- a. Pecahan Berbentuk $\frac{a}{\sqrt{b}}$

Pecahan $\frac{a}{\sqrt{b}}$ (a bilangan rasional dan \sqrt{b} merupakan bentuk akar),

bagian penyebutnya dapat dirasionalkan dengan cara mengalikan pecahan

itu dengan $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}}$, sehingga pecahan itu menjadi:

$$\frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{a}{\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}} = \frac{a\sqrt{b}}{b} \dots\dots\dots(1.5)$$

Contoh:

Rasionalkan penyebut pecahan $\frac{6}{\sqrt{3}}$.

Jawab :

$$\frac{6}{\sqrt{3}} = \frac{6}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \quad (\text{Merasionalkan penyebut bentuk akar})$$

$$= \frac{6\sqrt{3}}{3} \quad (\text{Perkalian akar})$$

$$= 2\sqrt{3}$$

b. Pecahan Berbentuk $\frac{c}{a+\sqrt{b}}$ atau $\frac{c}{a-\sqrt{b}}$

Pecahan berbentuk $\frac{c}{a+\sqrt{b}}$ atau $\frac{c}{a-\sqrt{b}}$ dapat dirasionalkan dengan mengalikan akar sekawan dari penyebut, sehingga pecahan tersebut menjadi:

$$\frac{c}{a+\sqrt{b}} \times \frac{a-\sqrt{b}}{a-\sqrt{b}} \quad \text{atau} \quad \frac{c}{a-\sqrt{b}} \times \frac{a+\sqrt{b}}{a+\sqrt{b}} \quad \dots (1.6)$$

Contoh :

Rasionalkan penyebut pecahan $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+2}$.

Jawab :

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+2} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+2} \times \frac{\sqrt{3}-2}{\sqrt{3}-2} \quad (\text{Mengalikan penyebut dengan akar sekawan})$$

$$= \frac{\sqrt{3}(\sqrt{3}-2)}{3-4} \quad (\text{Perkalian akar})$$

$$= -(3+2\sqrt{3})$$

c. Pecahan Berbentuk $\frac{c}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$ atau $\frac{c}{\sqrt{a} - \sqrt{b}}$

Pecahan berbentuk $\frac{c}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$ atau $\frac{c}{\sqrt{a} - \sqrt{b}}$ dapat dirasionalkan dengan mengalikan akar sekawan dari penyebutnya sehingga pecahan tersebut menjadi:

$$\frac{c}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} \text{ atau } \frac{c}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \dots\dots (1.7)$$

Contoh :

Rasionalkan penyebut pecahan $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$.

Jawab :

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} &= \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} \text{ (Mengalikan penyebut dengan akar sekawan)} \\ &= \frac{3 - 2\sqrt{6} + 2}{3 - 2} \text{ (Perkalian akar)} \\ &= 5 - 2\sqrt{6} \end{aligned}$$

H. Kerangka Pikir

Proses belajar mengajar di sekolah tidak selalu berjalan dengan baik. Kadang-kadang berjalan dengan lancar, namun terkadang kegiatan belajar juga tersendat. Tersendatnya kegiatan belajar tersebut dapat disebabkan oleh beberapa hal, misalnya saja konsentrasi siswa yang kurang ketika mengikuti pelajaran sehingga siswa menjadi kesulitan dalam menerima pelajaran. Kurangnya

konsentrasi siswa dapat disebabkan oleh beberapa hal, misalnya saja kurangnya motivasi siswa ketika mengikuti pelajaran. Tersendatnya kegiatan pembelajaran tersebut dapat menimbulkan munculnya hambatan-hambatan bagi siswa dalam mencapai hasil belajar yang baik. Kondisi yang ditandai dengan adanya hambatan-hambatan dalam mencapai hasil belajar inilah yang disebut dengan kesulitan belajar.

Kesulitan belajar yang dialami siswa tentunya akan berpengaruh terhadap prestasinya di sekolah. Oleh karena itu, sangat penting dilakukan diagnosis kesulitan belajar siswa agar guru dapat mengetahui pada bagian manakah dalam suatu pelajaran siswa mengalami kesulitan. Dengan demikian guru dapat mencari strategi mengajar yang lebih sesuai dengan siswa. Diagnosis kesulitan belajar dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya dengan memberikan tes diagnostik kepada siswa, kemudian guru memeriksa hasil pekerjaan siswa dan mencari kesulitan yang dialami siswa dengan melihat kesalahan yang dilakukan siswa ketika mengerjakan soal tes tersebut. Siswa yang dianggap mengalami kesulitan belajar adalah siswa yang banyak melakukan kesalahan yang berhubungan dengan konsep suatu materi.

Dengan melakukan diagnosis kesulitan belajar ini maka diharapkan guru akan melakukan strategi pembelajaran yang lain sehingga siswa dapat menerima materi dengan baik dan siswa yang mengalami kesulitan belajar dapat berkurang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang akan digunakan adalah studi kasus. Penelitian ini juga menggunakan penelitian deskriptif kualitatif. Bogdan dan Taylor (Moleong, 1988) mendefinisikan ‘metodologi kualitatif’ sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati.

B. Subyek Penelitian

Siswa kelas X.4 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012. Penentuan beberapa siswa yang dijadikan subyek penelitian, dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

1. Semua siswa diberikan tes diagnostik tentang bentuk akar.
2. Peneliti membandingkan nilai yang diperoleh siswa dalam tes diagnostik dengan standar ketuntasan minimum yang ditentukan sekolah, yaitu 72.
3. Siswa yang mempunyai nilai tes diagnostik dibawah nilai ketuntasan sekolah, akan dicatat oleh peneliti dan nantinya peneliti akan melakukan wawancara dengan siswa-siswa tersebut.

C. Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Mei – September 2011.

(Jadwal penelitian terlampir.)

D. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan tes diagnostik yang akan diberikan pada siswa. Selain itu, peneliti juga akan menggunakan metode wawancara dengan siswa yang melakukan kesalahan pada saat menyelesaikan soal (kesalahan yang dimaksud dalam hal ini adalah kesalahan konsep). Secara teoritis, siswa yang melakukan kesalahan adalah siswa yang mengalami kesulitan.

1. Tes Diagnostik

Tes diagnostik digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menangkap materi bentuk akar yang telah dijelaskan oleh guru. Jawaban-jawaban siswa dalam tes ini, akan diperiksa oleh peneliti kemudian peneliti akan melihat pada bagian materi manakah siswa banyak melakukan kesalahan. Berdasarkan analisis kesalahan siswa tersebut, akan diketahui materi apa saja yang belum dipahami oleh siswa.

2. Wawancara

Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui cara berpikir siswa ketika mengerjakan soal-soal tes diagnostik. Dengan wawancara, dapat diketahui juga kesulitan apa saja yang dialami oleh siswa.

Wawancara ini dilakukan kepada beberapa siswa yang mendapatkan nilai rendah, sedang dan tinggi dalam tes diagnostik.

Instrumen ini akan digunakan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya.

1. Rumusan masalah yang pertama yaitu, Apa saja kesulitan apa yang dialami siswa dalam materi bentuk akar? Rumusan masalah ini akan dicoba mencari jawabannya dengan tes diagnostik yang diberikan kepada seluruh siswa.
2. Rumusan masalah yang kedua, yaitu materi-materi bentuk akar manakah yang belum dipahami oleh siswa?. Rumusan masalah ini akan dicari jawabannya dengan melakukan wawancara dengan beberapa siswa yang mendapatkan nilai rendah, sedang dan tinggi.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Tes Diagnostik

Soal-soal tes diagnostik ini diambil dari buku paket Matematika untuk SMA X karangan Sartono dan Matematika untuk SMA kelas X karangan Sukino. Soal yang diberikan adalah soal-soal bentuk akar yang meliputi menyederhanakan bentuk akar, operasi aljabar pada bentuk akar, merasionalkan penyebut sebuah pecahan. Soal-soal yang dipilih untuk soal diagnostik ini adalah soal-soal pemahaman. Contoh soal yang diberikan adalah menyederhanakan bentuk akar $\sqrt{48}$. Soal

yang diberikan pada tes diagnostik ini adalah soal uraian, karena dalam penelitian ini, peneliti ingin melihat proses pengerjaan soal yang dilakukan oleh siswa. Waktu yang disediakan untuk mengerjakan soal tes diagnostik ini adalah 60 menit. Validasi yang digunakan untuk melihat kevalidan soal adalah validasi pakar/ahli. Soal akan divalidasi oleh 2 guru dan 1 orang dosen.

Tabel 1.

Aspek Validasi

No.	Aspek Validitas	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Soal yang diberikan sudah sesuai dengan materi			
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami			
3.	Waktu yang ditentukan sudah cukup			
4.	Tingkat kesukaran soal sudah sesuai dengan kemampuan siswa			
5.	Banyaknya soal sudah cukup			

2. Wawancara

Pertanyaan yang akan diajukan kepada siswa dalam wawancara ini dilihat berdasarkan kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal tes diagnostik. Pertanyaan yang akan diajukan misalnya saja, Dari soal-soal tes diagnostik, soal nomor berapakah yang dirasakan sukar dikerjakan? Mengapa soal tersebut sukar untuk dikerjakan? Bagaimana cara kamu mengerjakan soal tersebut?.

F. Keabsahan Data

Keabsahan data dan kepercayaan data dalam penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Teknik ini digunakan untuk mengecek data yang telah diperoleh melalui tes diagnostik. Pengecekan data dilakukan dengan cara membandingkan hasil tes diagnostik dengan hasil wawancara dengan siswa dan membandingkan hasil wawancara dengan landasan teori yang telah dibuat.

G. Teknik Analisis Data

1. Tes Diagnostik

Jawaban-jawaban yang telah diperoleh akan dikoreksi oleh peneliti. Jika ada kesalahan yang dilakukan siswa, maka peneliti akan mengelompokkan kesalahan-kesalahan tersebut berdasarkan kategori jenis kesalahan yang telah dijelaskan pada Bab II. Kemudian peneliti akan memberikan nilai kepada siswa. Setiap soal dalam tes diagnostik mempunyai skor yang berbeda, dengan skor maksimal 20. Oleh karena itu, peneliti mengalikan skor maksimal dengan 5 agar didapatkan nilai akhir 100. Jadi, teknik penilaian dalam tes diagnostik tersebut adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \text{Skor total} \times 5$$

2. Wawancara

Peneliti akan melakukan wawancara dengan siswa yang mendapatkan nilai rendah, sedang dan tinggi ketika mengerjakan tes

diagnostik. Ketika melakukan wawancara, peneliti akan merekam hasil wawancara tersebut dan kemudian hasil rekaman tersebut akan ditranskrip sehingga dapat dianalisis untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya kesalahan dan materi apa saja yang belum dipahami oleh siswa.

Pertanyaan yang akan diajukan kepada siswa dilihat berdasarkan kesalahan yang dilakukan siswa ketika mengerjakan soal tes diagnostik, misalnya saja dari soal-soal tes diagnostik, soal nomor berapa saja yang dirasa sulit dikerjakan? Bagaimana cara kamu mengerjakan soal tersebut? Mengapa kamu mengalami kesulitan dalam soal tersebut?

H. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Peneliti menyusun rencana kegiatan yang akan dilakukan ketika melaksanakan penelitian di sekolah. Langkah-langkah yang akan dilaksanakan dalam penelitian antara lain:

1. Peneliti membuat proposal penelitian.

Sebelum melaksanakan penelitian di sekolah, peneliti membuat proposal penelitian yang nantinya akan diserahkan ke sekolah.

2. Peneliti membuat instrument penelitian.

Instrument yang dibuat oleh peneliti berupa tes diagnostik dengan bentuk soal uraian.

3. Peneliti mengurus perizinan ke sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.

Peneliti menyerahkan surat ijin yang diberikan dari kampus ke sekolah yang nantinya hendak digunakan sebagai tempat penelitian.

4. Berkonsultasi dengan dosen pembimbing dan guru pengampu pelajaran matematika di sekolah.

Peneliti berkonsultasi dengan dosen pembimbing dan guru pengampu mata pelajaran matematika di sekolah agar dosen dan guru dapat memberikan masukan kepada peneliti.

5. Melakukan validitas soal tes diagnostik.

Validitas yang akan dilakukan oleh peneliti adalah validitas oleh ahli. Peneliti akan meminta pendapat dari dosen dan guru mengenai soal tes diagnostik yang akan diberikan kepada siswa.

6. Melakukan observasi kelas penelitian.

Sebelum memberikan tes diagnostik kepada siswa, peneliti akan melakukan observasi di kelas yang akan digunakan sebagai penelitian. Hal ini dilakukan agar siswa terbiasa dengan kehadiran peneliti didalam kelas dan peneliti juga dapat mengikuti proses pembelajaran dikelas, sehingga peneliti juga dapat mengamati aktivitas siswa ketika mengikuti pelajaran.

7. Melakukan tes diagnostik.

Setelah materi bentuk akar selesai diberikan oleh guru, peneliti akan memberikan tes diagnostik kepada siswa.

8. Melakukan analisis hasil tes diagnostik

Setelah soal tes dikerjakan oleh siswa, peneliti menganalisis hasil pekerjaan siswa dan mengelompokkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan jenis kesalahan yang telah disusun pada BAB II.

9. Melakukan wawancara.

Wawancara dilakukan dengan siswa yang melakukan kesalahan ketika mengerjakan soal tes diagnostik. pemilihan siswa ini berdasarkan dari tinggi.

10. Mentranskrip hasil wawancara dikomputer dan menganalisis hasil wawancara tersebut sehingga didapatkan faktor- faktor penyebab kesulitan dan bagian materi manakah dalam bentuk akar yang dirasakan sulit bagi siswa.

11. Menyusun BAB IV yaitu Pelaksanaan Penelitian di Lapangan, Analisis Data, Hasil Wawancara dan Pembahasan.

12. Menyusun BAB V yaitu Kesimpulan dan Saran.

13. Melengkapi lampiran untuk laporan akhir.

BAB IV

**PELAKSANAAN PENELITIAN DI LAPANGAN, ANALISIS DATA,
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Diskripsi Perencanaan dan Penelitian di Lapangan

1. Perencanaan Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti meminta izin kepada pihak sekolah untuk mengadakan penelitian di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta dan menyerahkan surat izin penelitian dari kampus.

Setelah mendapatkan izin dari sekolah, peneliti bertemu dengan guru pengampu mata pelajaran matematika di SMA Pangudi Luhur untuk membicarakan tentang rencana penelitian peneliti dan menyesuaikan dengan jadwal guru mengajar.

Sebelum memberikan soal tes diagnostik kepada siswa, peneliti memvalidasi soal tes diagnostik. Validasi soal tes diagnostik ini dilakukan oleh ahli, yaitu guru dan dosen. Peneliti memberikan soal tes diagnostik kepada 2 guru matematika di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta dan kepada dosen pembimbing skripsi peneliti. Namun ada beberapa perubahan pada tes diagnostik karena menyesuaikan dengan alokasi waktu yang diberikan. Soal pengganti yang diberikan tetap memiliki aspek kognitif dan submateri yang sama. Perubahan soal tersebut dapat dilihat pada tabel:

Tabel 2.

Contoh Perubahan Soal Tes Diagnostik

Soal awal	Soal Baru
Soal No.1 Sederhanakan bentuk akar $3\sqrt{12}$	Soal No.1 Sederhanakan bentuk akar $\frac{1}{2}\sqrt{320}$
Soal No.5 Diketahui : $p = \frac{2}{\sqrt{2}-1}$ Rasionalkan p sehingga menjadi berbentuk $a + b\sqrt{c}$ dengan a, b dan c bilangan bulat.	Soal No.5 Diketahui $p = \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$ Rasionalkan p sehingga menjadi berbentuk $a + b\sqrt{c}$ dengan a, b dan c bilangan-bilangan bulat.

Selain melakukan validasi soal, peneliti juga melakukan observasi keseluruhan kelas X di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta, yaitu kelas X1- X6 ketika guru pengampu pelajaran matematika kelas X menyampaikan materi Bentuk Pangkat. Kegiatan observasi ini dilakukan untuk menentukan kelas penelitian yang akan digunakan oleh peneliti. Observasi ini dilaksanakan pada tanggal 25-28 Juli 2011.

Tabel 3.

Urutan perencanaan penelitian

No.	Kegiatan	Waktu
1.	Menyerahkan surat ijin ke sekolah	Awal Juni 2011
2.	Berkonsultasi dengan guru pengampu mata pelajaran matematika di sekolah.	Juni – September
3.	Validasi soal tes diagnostik	Awal Juli 2011
4.	Observasi kelas untuk menentukan kelas penelitian.	25-28 Juli 2011

2. Pelaksanaan Penelitian

Sebelum memberikan tes diagnostik, peneliti melakukan observasi di kelas X4 dalam materi Bentuk Akar. Kelas X4 adalah kelas yang digunakan peneliti sebagai kelas penelitian. Observasi ini dilakukan untuk melihat proses pembelajaran di kelas, sehingga peneliti dapat mengamati keadaan kelas (keaktifan siswa, daya tangkap siswa terhadap materi), dengan demikian, diharapkan akan mempermudah peneliti dalam melakukan analisis tes diagnostik. observasi kelas ini dilaksanakan pada tanggal 11 dan 15 Agustus 2011.

a. Pertemuan 1

Pada pertemuan 1, guru meminta siswa untuk menyebutkan contoh bilangan akar. Siswa menjawab contoh-contoh dari bentuk akar, misalnya $\sqrt{2}$, $\sqrt{4}$, $\sqrt{6}$, $\sqrt{9}$. Kemudian guru menjelaskan tentang bentuk akar dan bukan bentuk akar. Setelah menjelaskan bentuk akar dan bukan bentuk akar, guru menjelaskan cara menyederhanakan bentuk akar. Guru memberikan contoh:

- Menyederhanakan $\sqrt{54}$ menjadi $\sqrt{9 \cdot 6} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{6} = 3\sqrt{6}$

Setelah menjelaskan cara menyederhanakan bentuk akar, guru menjelaskan operasi dalam bentuk akar, yaitu penjumlahan dan pengurangan. Guru memberikan contoh:

- $5\sqrt{2} - 6\sqrt{2} = (5 - 6)\sqrt{2} = -\sqrt{2}$

Setelah memberikan beberapa contoh kepada siswa, guru melanjutkan materi, yaitu materi menarik akar kuadrat. Sebelum menjelaskan materi tersebut, guru memberikan pertanyaan bagaimana cara mengerjakan $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2$. Ada siswa yang maju ke depan untuk mengerjakan soal tersebut. Cara siswa mengerjakan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} (\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 &= (\sqrt{a})^2 + 2(\sqrt{a})(\sqrt{b}) + (\sqrt{b})^2 \\ &= \sqrt{a} \cdot \sqrt{a} + 2\sqrt{ab} + \sqrt{b} \cdot \sqrt{b} \\ &= a + 2\sqrt{ab} + b \end{aligned}$$

Setelah membahas pekerjaan siswa tersebut, guru menjelaskan bahwa bentuk $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 = a + 2\sqrt{ab} + b$, maka kalau keduanya ditarik akar, maka akan menjadi $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{a + b + 2\sqrt{ab}}$, kemudian guru memberikan kesimpulan bahwa bentuk $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{a + b + 2\sqrt{ab}}$ adalah cara untuk menarik akar kuadrat. Kemudian guru memberikan beberapa soal kepada siswa sebagai latihan.

b. Pertemuan 2

Pada pertemuan kedua ini, pertama-tama guru membahas soal-soal latihan yang diberikan pada pertemuan sebelumnya. Namun tidak semua soal dibahas oleh guru, guru hanya membahas soal yang ditanyakan oleh siswa. Setelah membahas soal yang ditanyakan oleh siswa, guru kemudian menjelaskan materi merasionalkan bentuk akar, sebagai berikut:

$$\text{Bentuk 1: } \frac{a}{\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}}$$

$$\text{Bentuk 2: } \frac{c}{a-\sqrt{b}} \times \frac{a+\sqrt{b}}{a+\sqrt{b}}$$

$$\text{Bentuk 3: } \frac{c}{a+\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$$

Guru juga memberikan beberapa contoh kepada siswa dalam materi ini. Setelah memberikan kesempatan untuk bertanya, guru memberikan soal latihan kepada siswa dan meminta siswa untuk maju mengerjakan soal-soal tersebut di depan kelas, kemudian meminta siswa untuk menjelaskan hasil pekerjaannya kepada teman-teman yang lainnya.

c. Tes Diagnostik

Pada tanggal 18 Agustus 2011 diberikan tes diagnostik kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui letak kesulitan yang dilakukan siswa dengan melihat kesalahan yang dilakukan siswa ketika mengerjakan tes diagnostik. Tes diagnostik ini diikuti oleh 28 orang, karena satu siswa tidak hadir, yaitu siswa dengan nomor urut 3. Soal tes diagnostik dapat dilihat pada lampiran.

Selain melakukan tes diagnostik, peneliti juga melakukan wawancara dengan siswa yang mengalami kesulitan. Wawancara ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui dengan lebih jelas kesulitan-kesulitan yang dialami siswa. Wawancara ini dilakukan pada tanggal 8 dan 12 September 2011. Peneliti melakukan wawancara dengan 5 orang siswa, yaitu siswa dengan no.absen 6, 14, 16, 21 dan 26. Pemilihan siswa ini berdasarkan pada nilai siswa, yaitu siswa yang mendapatkan nilai rendah, sedang dan tinggi.

Tabel 4.

Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Waktu
1.	Observasi kelas penelitian	11 dan 15 Agustus 2011
2.	Pelaksanaan tes diagnostik	18 Agustus 2011
3.	Wawancara dengan siswa	8 dan 12 September 2011

B. Analisis Data

1. Tes Diagnostik

Dalam menganalisis soal tes diagnostik ini, peneliti memeriksa pekerjaan siswa dan melihat soal nomor berapa sajakah yang dijawab salah oleh siswa atau soal tidak dikerjakan oleh siswa. Jika pada soal tersebut banyak siswa yang menjawab salah atau tidak mengerjakan soal tersebut, maka ada kemungkinan bahwa siswa mengalami kesulitan pada soal tersebut. Setelah semua pekerjaan siswa diperiksa oleh peneliti, peneliti mengelompokkan kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan jenis kesalahan yang telah dituliskan pada Bab II.

2. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara dengan siswa untuk mengetahui penyebab kesulitan yang dialami siswa. Untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa dengan wawancara, hal pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah mentranskrip hasil wawancara peneliti dengan siswa. Kemudian dari hasil wawancara tersebut, peneliti menganalisis penyebab kesulitan yang dialami siswa.

C. Hasil Penelitian

Untuk mendiagnosis kesulitan belajar siswa, ada beberapa langkah yang harus dilakukan oleh peneliti, antara lain:

1. Identifikasi Siswa yang mengalami Kesulitan Belajar

Langkah yang digunakan untuk menentukan siswa yang mengalami kesulitan belajar adalah dengan cara membandingkan nilai tes diagnostik dengan nilai yang telah ditentukan oleh sekolah. Dari hasil jawaban tes diagnostik siswa, maka dapat diketahui nilai yang diperoleh oleh siswa.

Daftar nilai tersebut, antara lain:

Tabel 5.

Daftar Nilai Siswa dalam Tes Diagnostik

No.	Nama	Skor	Nilai
1.	Siswa 1	11	55
2.	Siswa 2	6	30
3.	Siswa 3	-	-
4.	Siswa 4	10	50
5.	Siswa 5	15	75
6.	Siswa 6	1	5
7.	Siswa 7	10	50
8.	Siswa 8	12	60
9.	Siswa 9	13	65
10.	Siswa 10	3	15
11.	Siswa 11	11	55
12.	Siswa 12	19	95
13.	Siswa 13	7	35
14.	Siswa 14	1	5
15.	Siswa 15	6	30
16.	Siswa 16	18	90
17.	Siswa 17	14	70
18.	Siswa 18	8	40
19.	Siswa 19	10	50
20.	Siswa 20	12	60
21.	Siswa 21	16	80
22.	Siswa 22	15	75
23.	Siswa 23	7	35
24.	Siswa 24	15	75
25.	Siswa 25	8	40
26.	Siswa 26	13	65

27.	Siswa 27	8	40
28.	Siswa 28	1	5
29.	Siswa 29	11	55

Berdasarkan nilai pada tes diagnostik tersebut, maka dapat dilihat bahwa ada 21 siswa yang mendapatkan nilai dibawah batas nilai ketuntasan, yaitu 72. Siswa yang mendapatkan nilai dibawah batas nilai ketuntasan mempunyai kemungkinan bahwa siswa tersebut mengalami kesulitan dalam belajar.

2. Identifikasi Masalah

Dalam tahap ini dilakukan dengan cara mendiagnosis kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan tes diagnostik satu per satu. Berikut ini adalah kesalahan-kesalahan yang dilakukan dalam mengerjakan soal tes diagnostik.

Tabel 6.

Tabel Kesalahan Siswa dalam Materi Bentuk akar

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No Absen	Skor Soal					Jenis Kesalahan				
	1	2	3	4	5	Soal nomor 1	Soal nomor 2	Soal nomor 3	Soal nomor 4	Soal nomor 5
1	3	2	1	2	3		<ul style="list-style-type: none"> Konsep Menyederhanakan akar Konsep penjumlahan pada bentuk akar. 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep menarik akar kuadrat. Konsep pengurangan pada bentuk akar. 	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan pada materi prasyarat. Konsep penjumlahan pada bentuk akar. 	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan pada materi prasyarat. Konsep penjumlahan pada bentuk akar.
2	2	2	0	1	0	Konsep Perkalian akar.	Menarik akar.	<ul style="list-style-type: none"> Konsep menarik akar kuadrat. Konsep Perkalian akar. 	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan pada materi prasyarat. Konsep penjumlahan bentuk akar. 	Konsep merasionalkan bentuk akar.
4	3	3	1	2	1		Konsep pengurangan pada bentuk akar.	Konsep menarik akar kuadrat	Kesalahan pada materi prasyarat.	<ul style="list-style-type: none"> Konsep merasionalkan bentuk akar. Konsep pengurangan pada bentuk akar.
6	0	0	1	0	0	<ul style="list-style-type: none"> Konsep menyederhanakan akar. Konsep bentuk akar. 	Konsep menyederhanakan akar	Konsep menarik akar kuadrat	Kesalahan pada materi prasyarat.	<ul style="list-style-type: none"> Konsep menyederhanakan akar. Konsep merasionalkan bentuk akar.
7	3	3	0	2	2		Konsep penjumlahan pada bentuk akar.	<ul style="list-style-type: none"> Konsep menyederhanakan bentuk akar. Konsep menarik akar kuadrat. 	Konsep pengurangan bentuk akar.	<ul style="list-style-type: none"> Konsep pengurangan bentuk akar. Konsep perkalian akar.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No Absen	Skor Soal					Jenis Kesalahan				
	1	2	3	4	5	Soal nomor 1	Soal nomor 2	Soal nomor 3	Soal nomor 4	5
8	3	3	0	2	4		Menambah data yang tidak penting	konsep menarik akar kuadrat	Kesalahan pada prasyarat.	Kesalahan pada prasyarat.
9	3	4	1	1	4			Konsep menarik akar kuadrat	Kesalahan pada materi prasyarat.	Kesalahan pada materi prasyarat.
10	1	1	0	1	0	Konsep menyederhanakan akar	Konsep menyederhanakan akar	<ul style="list-style-type: none"> Konsep menarik akar kuadrat Konsep menyederhanakan bentuk akar. 	Kesalahan pada materi prasyarat.	Kesalahan menginterpretasikan bahasa
11	2	4	0	2	3	Konsep menyederhanakan akar.		<ul style="list-style-type: none"> Konsep menarik akar kuadrat. Konsep menyederhanakan akar. 	Kesalahan pada materi prasyarat.	Konsep menyederhanakan akar
13	3	2	0	0	2		Konsep menyederhanakan bentuk akar.	Soal tidak dijawab	Soal tidak dijawab	Konsep pengurangan dan perkalian bentuk akar.
14	0	0	1	0	0	<ul style="list-style-type: none"> Konsep bentuk akar. Konsep menyederhanakan akar. 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep bentuk akar. Konsep menyederhanakan akar. 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep menarik akar kuadrat. Konsep penjumlahan bentuk akar. Konsep menyederhanakan bentuk akar. 	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan pada materi prasyarat. Konsep merasionalkan bentuk akar. 	Soal tidak dijawab

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No Absen	Skor Soal					Jenis Kesalahan				
	1	2	3	4	5	Soal nomor 1	Soal nomor 2	Soal nomor 3	Soal nomor 4	Soal nomor 5
15	0	2	1	2	1	Konsep menyederhanakan bentuk akar.	Konsep menyederhanakan akar.	Konsep menarik akar kuadrat.	Kesalahan teknis.	Menambah data tidak penting.
17	3	4	3	1	3				Kesalahan pada materi prasyarat.	Konsep menyederhanakan bentuk akar.
18	1	4	0	1	2	Konsep menyederhanakan bentuk akar.		Konsep menarik akar kuadrat.	Kesalahan pada materi prasyarat.	Konsep menyederhanakan bentuk akar.
19	3	4	0	1	2			<ul style="list-style-type: none"> Konsep menarik akar kuadrat. Konsep menyederhanakan akar. 	Kesalahan pada materi prasyarat.	Konsep menyederhanakan akar.
20	3	3	0	2	4		Menambah data yang tidak penting	Soal tidak dijawab	Kesalahan pada materi prasyarat.	Kesalahan pada materi prasyarat.
23	1	2	1	2	1	Konsep menyederhanakan akar.	Konsep menyederhanakan akar.	Konsep menarik akar kuadrat.	Kesalahan pada materi prasyarat.	Konsep merasionalkan bentuk akar.
25	3	2	0	1	2		Konsep menyederhanakan akar.	<ul style="list-style-type: none"> Konsep menarik akar kuadrat. Konsep menyederhanakan bentuk akar. 	Kesalahan pada materi prasyarat.	Konsep penjumlahan bentuk akar.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No Absen	Skor Soal					Jenis Kesalahan				
	1	2	3	4	5	Soal nomor 1	Soal nomor 2	Soal nomor 3	Soal nomor 4	Soal nomor 5
26	2	4	1	2	4	Konsep menyederhanakan akar.		Konsep menarik akar kuadrat.	Kesalahan pada materi prasyarat.	Kesalahan pada materi prasyarat.
27	2	3	0	2	1	Konsep menyederhanakan akar.	Menambah data yang tidak penting.	<ul style="list-style-type: none"> Konsep menarik akar kuadrat. Konsep menyederhanakan bentuk akar. 	Konsep pengurangan bentuk akar.	Soal tidak selesai dikerjakan
28	0	0	0	0	1	<ul style="list-style-type: none"> Konsep bentuk akar. Konsep menyederhanakan bentuk akar. 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep bentuk akar. Konsep menyederhanakan akar. 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep menarik akar kuadrat. Konsep penjumlahan bentuk akar. Konsep menyederhanakan bentuk akar. 	Data tidak sesuai soal.	<ul style="list-style-type: none"> Konsep perkalian akar. Konsep penjumlahan bentuk akar.
29	3	4	0	1	3			Soal tidak dijawab	Kesalahan pada materi prasyarat.	Kesalahan pada materi prasyarat.

3. Identifikasi Penyebab Masalah

Untuk mengidentifikasi penyebab kesalahan yang dilakukan siswa, peneliti melakukan wawancara dengan 5 siswa. Pemilihan siswa ini berdasarkan nilai yang diperoleh oleh siswa, yaitu 2 siswa dari kelompok nilai rendah, 1 siswa dari kelompok nilai sedang dan 2 siswa dari kelompok nilai tinggi. Berikut ini adalah hasil wawancara peneliti dengan siswa :

1. Siswa I

P : Menurut kamu soal ulangan yang bentuk akar kemarin gimana?

S : Lumayan susah karna aku gak belajar.

P : Kenapa gak belajar?

S : Karena mengerjakan pelajaran yang lain.

P : sekarang aku Tanya, coba kamu sederhanakan bentuk $\frac{1}{2}\sqrt{320}$

S : (Berpikir). Saya belum terlalu jelas babnya mbak.

P : Belum terlalu jelas ? kenapa belum jelas?

S : soalnya aku mikir kalau matematika sulit, jadi kalau ngerjain soal jadi susah.

P : karena itu jadi kamu jadi gak bisa ngerjain soal itu ya? Trus kalau kamu dikasih soal $\sqrt{125} - 3\sqrt{5} + \sqrt{50}$, bagaimana cara kamu jawabnya?

S : $\sqrt{125}$ itu kan gak bisa disederhanakan. Kalau $3\sqrt{5}$ juga gak bisa. kalau $\sqrt{50}$ bisa disederhanakan jadi $\sqrt{25^2}$?

P : 50 itu berapa dikali berapa?

S : (berpikir). Berapa ya?

P : $\sqrt{50}$ itu 25 kali berapa?

S : 25 kali 2

P : iya, terus $\sqrt{25}$ itu berapa?

S : $\sqrt{25}$ itu 5^2 .

P : $\sqrt{25}$ lho?.

S : 5^2

P : iya po?

S : 5×5

P : iya 5×5 itu berapa?

S : 25

P : Berarti $\sqrt{25}$?

S : $\sqrt{25}$ jadi (berpikir).. jadi 5.

P : iya, 5 aja. Trus kalau $\sqrt{125}$ bisa disederhanakan gak?

S : gak bisa.

- P* : kenapa gak bisa?
S : ya emang dari sananya gak bisa, aku dah nyobain.
P : 125 itu 25 kali berapa?
S : (berpikir). 25 x 5.
P : tadi $\sqrt{25}$ berapa?
S : 5
P : Jadi kalau $\sqrt{125}$ bisa disederhanakan jadi berapa?
S : Jadi pangkat 5 ehhh.. 25 kali 5.
P : Coba liat bentar, tadi $\sqrt{125}$ kan? Kalau menyederhanakan berarti $\sqrt{125}$ dipecah dengan yang salah satunya akar murni dan bukan akar murni. akar murni kan 25, tadi akar 25 berapa?
S : 5
P : $\sqrt{5}$ nya jadi berapa?
S : Gak bisa disederhanakan, tetap $\sqrt{5}$.
P : Berarti $\sqrt{125}$ kalau disederhanakan menjadi berapa?
S : Jadi 25 x 5.
P : 25 x 5, hooh, lebih sederhana lagi?
S : berarti 5 x 5.
P : 5x5? 5x5 itu berapa?
S : 25, ehhh 15?? Ehh (bingung)..bisa lebih sederhana lagi ya?
 Hmmm.. gimana ya?
P : Bingung?
S : Iya bingung bu.
P : Bingunge dimana?
S : Bingungnya ini kan udah disederhanakan, ini apa masih bisa disederhanakan lagi bu??
P : Ya kan ini sudah bentuk sederhana dari $\sqrt{125}$.
S : Iya.
P : Ya udah selesai to?
S : Itu dah selesai? gitu doang?
P : Iya, dong gak?
S : Iya dong.
P : Berarti kamu memang belum tahu cara menyederhanakan bentuk akar ya?
S : Iya masih bingung.
P : Berarti emang materi yang kemarin kamu belum menguasai semuanya ya?
S : Iya.
P : Oke, makasih ya.

Analisis:

Siswa tidak menguasai materi yang diberikan oleh guru, ketika peneliti menanyakan beberapa soal kepada siswa, siswa tampak kebingungan dalam menjawabnya. Siswa tidak mengerti cara menyederhanakan bentuk akar, merasionalkan bentuk akar dan

menarik akar kuadrat. Kesulitan yang dialaminya karena siswa tersebut merasa lemah dalam pelajaran matematika, karena siswa telah berpikiran seperti itu, maka motivasi siswa dalam belajar matematikapun menjadi rendah.

2. Siswa II

P : Aku mau tanya , menurutmu soal ulangan yang bentuk akar kemarin gimana?

S : Menurut saya sih ya lumayan agak susah.

P : Lumayan agak susah? Kenapa?

S : Gimana ya? Ya agak belum dong aja akar-akar.

P : kamu dalam bentuk akar ini, bagian mana yang belum jelas?

S : Yang mana ya? Bingung'e aku.

P : Bingung? Sekarang aku mau tanya, ini kan hasil pekerjaanmu kemarin waktu ulangan, nah aku mau tanya dari yang no 1. Kenapa kamu mengerjakan dengan cara seperti ini?

Gambar 1.

Jawaban siswa no.absen 14 pada soal no.1

S : (berpikir)

P : Kenapa $\sqrt{320}$ kamu ubah menjadi akar $\frac{320}{2}$.

S : Karena saya mikir kalau akar itu sama dengan setengahnya, jadi kayak $\sqrt{320}$ itu saya ubah jadi $\frac{320}{2}$.

P : Oo...jadi kamu berpikir kalau $\sqrt{320}$ itu sama dengan $\frac{320}{2}$?

S : Iya.

P : Emangnya sama ya $\sqrt{320}$ dengan $\frac{320}{2}$?

S : (berpikir)..hmm kurang tahu'e saya.

P : Kurang tahu?jadi masih bingung?

S : Iya sebenarnya masih bingung.

Analisis :

Siswa salah mengartikan konsep bentuk akar. Siswa ini menganggap bahwa bentuk akar sama dengan suatu bilangan dibagi dengan 2. Dari hasil wawancara ini, terlihat bahwa siswa tidak paham dengan materi bentuk akar ini. Kesulitan yang dialami siswa ini disebabkan karena siswa salah menangkap penjelasan guru.

3. Siswa III

P : ok ak mw Tanya soal ulangan bentuk akar, menurutmu soal kemarin susah gak?

S : lumayan, dalam maksud bisa.

P : Kamu mengalami kesulitan gak dalam mengerjakan soal itu?

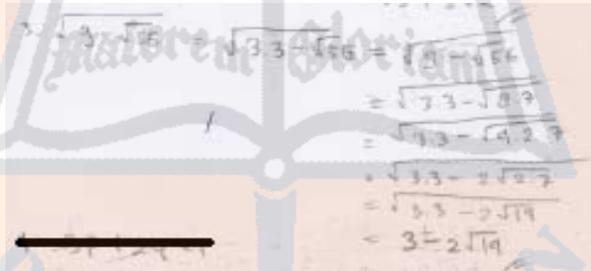
S : Tidak patio ya.

P : Tidak begitu mengalami kesulitan?

S : Iya.

P : oke, bagus kalau gitu. Tapi aku mau minta tolong ma kamu untuk jelasin jawabanmu yang no.3.

Jawaban siswa :



Gambar 2.

Jawaban siswa no.absen 21 pada soal no.3

S : Yang no. 3 ini? (melihat lembar jawabnya). Jadi $\sqrt{9 - \sqrt{56}}$ sama dengan $\sqrt{9}$ kan jadinya 3^2 , bisa dijabarkan jadi 3×3 . Dan ini $-\sqrt{56}$ itu bisa dijabarkan sebagai $\sqrt{8 \times 7}$, dan $\sqrt{8 \times 7}$ itu bisa dijabarkan lagi, 8 bisa menjadi $4 \times 2 \times 7$. Lha jadinya seluruhnya jadi $\sqrt{3 \times 3 - \sqrt{4 \times 2 \times 7}}$. Jadi seterusnya $\sqrt{3 \times 3} - 2\sqrt{14}$ dan seterusnya bisa keluar menjadi 3.

P : Kenapa bisa keluar jadi 3?

S : Soalnya dari 9 to? $\sqrt{9}$ kan jadi 3 trus dikurangi $2\sqrt{14}$.

P : soal no.3 itu kan kamu disuruh menarik akar ya? Mengubah bentuk $\sqrt{9 - \sqrt{56}}$ menjadi bentuk $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ atau $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$ kan? Menurutmu untuk mengerjakan soal ini dengan cara yang seperti ini?

S : Bukan.

P : Kalau bukan berarti dengan cara yang bagaimana?

- S : yang .. (berpikir)..oh, saya ingat, jadi itu dibagi.
 P : Apanya yang dibagi?
 S : 9 itu terdiri dari 3×3 , trus 56 itu terdiri dari 8×7 , trus (siswa berpikir), itu terus dikali silang.
 P : Dikali silang? menurutmu kayak gitu caranya?
 S : Iya
 P : Masih ingat gak kalau ada soal kayak gini dapat dikerjakan dengan cara seperti ini $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$? Masih inget gak?
 S : Depan $a+b$?
 P : Jadi, $\sqrt{56}$ harus diubah dulu, kamu bener sampai sini, kamu kan udah mengubah menjadi $2\sqrt{14}$, tapi 9 nya kan gak harus diubah.
 S : oiya.
 P : Berarti harus gimana?
 S : 9nya kan gak harus diubah jadi $\sqrt{56}$ bisa keluar mbak?
 P : Keluar gimana?
 S : Lha kan tadi dari 8×7 , kan jadi $2\sqrt{14}$.
 P : Iya bener, jadi $2\sqrt{14}$, terus?
 S : Saya lupa'e mbak.
 P : Jadi untuk mengerjakan soal ini, ini kan $\sqrt{9-\sqrt{56}}$, kamu tadi udah bener mengerjakan $\sqrt{56}$ nya, kamu ubah menjadi $2\sqrt{14}$ to? Berarti ini jadi $\sqrt{9-2\sqrt{14}}$, jadi kamu cari 2 bilangan yang kalau dijumlahkan itu 9, kalau dikalikan 14.
 S : Mungkin 7 sama 2. Jadi kan $7+2$.
 P : Trus hasilnya berapa?
 S : Jadi hasilnya $\sqrt{7} + \sqrt{2}$.
 P : Inget gak cara yang kayak gini?
 S : Iya, inget.
 P : Waktu ngerjain lupa ya?
 S : iya.

Analisis :

Siswa lupa bentuk $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$, sehingga siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal no.3 ini. Namun ketika peneliti mengingatkan lagi rumus tersebut, siswa dengan cepat dapat menangkap penjelasan dari peneliti dan menjawab soal tersebut dengan tepat. Kesulitan yang dialami siswa diakibatkan karenasiswa

lupa dengan rumus yang harus dipakai dalam mengerjakan soal no.3 tersebut.

4. Siswa IV

P : Aku mau tanya soal yang bentuk akar kemarin menurutmu susah gak?

S : Ya ada yang susah dan ada yang gampang.

P : Kamu mengalami kesulitan gak?

S : Iya.

P : Mengalami kesulitan dibagian mana?

S : Yang misalnya ada akar trus ada akarnya lagi.

P : Yang ada akar trus ada akarnya lagi? misalnya kayak no.3? yang mengubah bentuk $\sqrt{9 - \sqrt{56}}$ menjadi bentuk $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ atau $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$.

S : Iya. Caranya gak tahu.

P : Caranya gak tahu? Sekarang coba kamu jelasin jawabanmu kemarin, kenapa kamu mengerjakan dengan cara yang seperti ini?

$$\begin{aligned} & \sqrt{9 - \sqrt{56}} = \sqrt{9 - 2\sqrt{28}} \\ & = \sqrt{3^2 - 2\sqrt{28}} \\ & = 3 - 2\sqrt{7 \cdot 2} \end{aligned}$$

Gambar 3.

Jawaban siswa no.absen 16 pada soal no.3

S : kan 9 itu dari 3^2 , trus 56 itu kalau ditarik akarnya jadi $2\sqrt{14}$. Terus udah, masih bingung soalnya.

P : Berarti kamu memang masih bingung dengan materi yang ini?

S : Iya.

P : Kamu masih inget gak bentuk yang ini $\sqrt{(a+b) + 2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$.

S : Masih inget.

P : Masih inget?

S : Sekarang inget tapi kalau kemarin gak inget.

P : Nah kalau ada soal yang seperti ini $\sqrt{9 - \sqrt{56}}$ menjadi bentuk $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ atau $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$ itu dapat kamu kerjakan dengan cara seperti ini.

S : 9 itu berarti yang 3×3 itu ya?

P : Selain 3×3 ? Ini kan $\sqrt{56}$, bentuknya sudah sama belum dengan rumus diatas?

S : Belum.

P : Belum? Kalau belum sama berarti harus diapakan?

S : Ditarik akar.

P : Ditarik akar jadi seperti apa?

S : $2\sqrt{14}$.

P : Jadi yang ini jadi $2\sqrt{14}$. Nah kamu tahu gak maksudnya $a+b$, axb itu apa?

S : Faktornya dari angka ini.

P : Faktornya itu gimana maksudnya?

S : ya misalnya angka ini itu berapa dikali berapa gitu.

P : $a+b$, axb ini adalah 2 bilangan sama ya, yang kalau dijumlahkan hasilnya 9 dan kalau dikalikan hasilnya 14.

S : *Harus sama ya bilangannya?*
 P : *Iya harus sama. Berapa bilangan itu?*
 S : *(berpikir). 9nya kalau ditambah 4,5 + 4,5.*
 P : *Tapi 14 itu berapa kali berapa?*
 S : *(berpikir)*
 P : *14 itu berapa kali berapa?*
 S : *7x2.*
 P : *terus 7 kalau ditambah 2 jadinya berapa?*
 S : *9.*
 P : *berarti ini hasilnya berapa?*
 S : *9.*
 P : *2 bilangan lho. 2 bilangan yang kalau dijumlahkan itu hasilnya 9 dan kalau dikalikan hasilnya 14.*
 S : *7 dan 2.*
 P : *berarti soal ini dapat diubah menjadi $\sqrt{9 - 2\sqrt{14}}$.trus hasilnya berapa?*
 S : *$\sqrt{7} + \sqrt{2}$*

Analisis :

Siswa melakukan kesalahan karena siswa lupa bentuk

$\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$. Sebenarnya siswa sudah tahu bahwa

$\sqrt{56}$ dapat dipecah menjadi $2\sqrt{14}$, namun siswa tidak mengerti

langkah selanjutnya, namun ketika siswa dibimbing oleh peneliti dan

diingatkan kembali bentuk $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$, siswa dapat

menjawab soal tersebut dengan benar. Kesulitan yang dialami siswa

diakibatkan karenasiswa lupa dengan rumus yang harus dipakai dalam

mengerjakan soal no.3 tersebut.

5. Siswa V

P : *Aku mau tanya tentang soal ulangan bentuk akar, menurutmu susah gak?*

S : *susah.*

P : *kamu mengalami kesulitan gak?*

S : *iya.*

P : *Mengalami kesulitannya dibagian mana?*

S : *Kesulitan yang no.3.*

P : *susahnya gimana?*

S : *lha ini setelah diakar kok diakar lagi, aku bingung'e mbak.*

P : *karena kamu kesulitan dinomor 3, maka aku mau kamu jelasin jawabanmu kemarin.*

$$\begin{aligned}
 3 \cdot \sqrt{9-56} &= 3 - \sqrt{56} \\
 &= 3 - \sqrt{4 \cdot 2 \cdot 7} \\
 &= 3 - 2\sqrt{2 \cdot 7} \\
 &= 3 - 2\sqrt{14}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.

Jawaban siswa no.absen 26 pada soal no.3

S : ini kan kalau dipisah kan jadi akar 9 diakar akar 56, trus yang akar 9 jadi 3 trus yang akar 56 ini tak jabarin jadi 2 akar 14.

P : kalau menurutmu cara mengerjakannya seperti itu?

S : Iya, soalnya aku lupa beneran je.

P : kamu masih inget gak bentuk yang kayak gini $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$

S : (Berpikir). Maksudnya gimana ini mbak?

P : kemarin kan soalnya kamu diminta mengubah bilangan $\sqrt{9 - \sqrt{56}}$ menjadi bentuk $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ atau $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$. Kamu masih inget gak dulu guru pernah menjelaskan bentuk $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$?

S : lupa mbak.

P : ini kan $\sqrt{9 - \sqrt{56}}$ to? Tadi kamu dah bener, $\sqrt{56}$ dipecah jadi $2\sqrt{14}$ trus gimana?

S : berarti $\sqrt{9} - 2\sqrt{14}$.

P : Nah disini kan ada $a+b$ dan $a \cdot b$. Ini maksudnya kamu harus mencari 2 bilangan yang kalau dijumlah hasilnya 9 dan kalau dikalikan hasilnya 14.

S : Dijumlahkan 9, kalau dikalikan 14, berarti 7 sama 2.

P : Berarti hasilnya gimana?

S : Jadi $\sqrt{2+7} - 2\sqrt{2 \cdot 7}$

P : Trus hasil akhirnya berapa?

S : $\sqrt{2} - \sqrt{7}$.

P : Ya ini jawabannya. Udah inget to? Trus yang nomor 1, masih disederhanakan gak?

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{2} \sqrt{320} &= \frac{1}{2} \sqrt{80 \cdot 4} = \frac{1}{2} \cdot 2 \sqrt{80} \\
 &= \sqrt{80} = \sqrt{4 \cdot 20} \\
 &= 1 \cdot 2 \sqrt{20} = 2\sqrt{20}
 \end{aligned}$$

Gambar 5.

Jawaban siswa no.absen 26 pada soal no.1

S : $\sqrt{20}$ ya gak bisa disederhanakan to mbak?

P : gak bisa? 20 itu berapa dikali berapa?

S : 2×10 trus 4×5 ..ooh..berarti bisa mbak.

P : Berarti kalau disederhanakan lagi jadi berapa?

S : $4\sqrt{5}$.

P : trus yang no.4, $\frac{3-\sqrt{3}}{6}$ bisa dicoret po?

$$4. P = \frac{1}{3+\sqrt{3}} \times \frac{3-\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}} = \frac{3-\sqrt{3}}{9-3}$$

$$= \frac{3-\sqrt{3}}{6} = \frac{3-\sqrt{3}}{3}$$

Gambar 6.

Jawaban siswa no.absen 26 pada soal no.4

S : Itu cuma asal coret aja mbak.

P : Kenapa cuma dicoret?

S : Biar lebih ringkes aja.

P : Tapi sebenarnya bisa dicoret gak?

S : (Berpikir). Bisa mbak, soalnya itu kan bukan $\frac{3\sqrt{3}}{6}$.

P : Kalau itu $\frac{3\sqrt{3}}{6}$, itu malah bisa dicoret, tapi kalau $\frac{3-\sqrt{3}}{6}$, itu gak bisa dicoret.

S : Ooh..berarti aku salah persepsi mbak.

P : iya, jadi itu gak boleh dicoret ya.

S : iya mbak.

Analisis:

Untuk soal yang nomor 3, siswa melakukan kesalahan karena lupa pada

bentuk $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$, namun setelah peneliti sedikit menjelaskan kembali materi ini, siswa dengan cepat dapat memahaminya.

Untuk soal yang nomor 1, siswa sebenarnya sudah mengerti cara menyederhanakan bentuk akar, hanya saja siswa mengira kalau 20 itu hanya dapat difaktorkan menjadi 2x10 saja, namun setelah peneliti bertanya lagi, siswa menyadari bahwa 20 juga dapat difaktorkan menjadi 4x5. Sehingga siswa dapat menyederhakan $2\sqrt{20}$ menjadi $4\sqrt{5}$.

Untuk soal yang nomor 4, siswa memang salah konsep dalam

menyederhanakan bentuk $\frac{3-\sqrt{3}}{6}$.

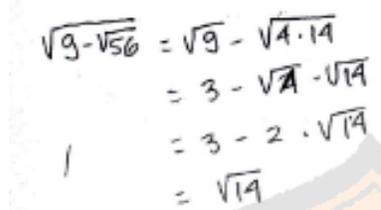
D. Pembahasan

1. Dari hasil penelitian, pada tabel 3 dapat dilihat bahwa ada 22 siswa yang tidak mencapai nilai KKM. Dengan kata lain, ada 78,57 % siswa yang mengalami kesulitan dalam materi bentuk akar. Siswa-siswi yang mengalami kesulitan yaitu siswa dengan nomor urut 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 28 dan 29.

2. Dari tabel 4 pada bagian skor siswa, dapat dilihat bahwa siswa banyak melakukan kesalahan pada soal nomor 3, 4 dan 5.

Sedangkan dari tabel 4 pada bagian Jenis Kesalahan, dapat diketahui sebagai berikut:

Untuk soal nomor 3, jenis kesalahan yang banyak dilakukan siswa adalah kesalahan menggunakan teorema penarikan akar. Banyak siswa yang melakukan kesalahan ini ada 18 orang atau 64,29%. Sebagai contoh pada hasil pekerjaan Siswa dengan nomor absen 1, siswa tersebut mengerjakan soal nomor 3 dengan cara seperti berikut:


$$\begin{aligned}\sqrt{9-\sqrt{56}} &= \sqrt{9} - \sqrt{4 \cdot 14} \\ &= 3 - \sqrt{4} - \sqrt{14} \\ &= 3 - 2 - \sqrt{14} \\ &= \sqrt{14}\end{aligned}$$

Gambar 7

Jawaban siswa no.absen 1 pada soal no.3

Dari hasil jawaban tersebut tampak bahwa siswa tersebut tidak mengerti konsep menarik akar kuadrat. Dan ketika peneliti melakukan wawancara dengan siswa, 5 orang siswa yang diwawancarai oleh peneliti mengalami kesulitan pada soal nomor 3 ini. Dan rata-rata dari mereka mengaku lupa dengan rumus $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$.

Berdasarkan hasil jawaban siswa tersebut dan berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep penarikan akar kuadrat.

Untuk soal nomor 4, jenis kesalahan yang banyak dilakukan siswa adalah kesalahan pada prasyarat. Banyak siswa yang melakukan kesalahan ini ada 17 orang atau 60,71%. Sebagai contoh pada hasil pekerjaan siswa dengan nomor absen 26. Siswa tersebut mengerjakan dengan cara sebagai berikut:

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{1}{3+\sqrt{3}} \times \frac{3-\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}} = \frac{3-\sqrt{3}}{9-3} \\
 &= \frac{3-\sqrt{3}}{6} = \frac{3-\sqrt{3}}{2 \cdot 3} = \frac{3-\sqrt{3}}{6} \cdot \frac{2}{2} = \frac{2(3-\sqrt{3})}{12} = \frac{6-2\sqrt{3}}{12} = \frac{3-\sqrt{3}}{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{1}{2\sqrt{3}+2} \times \frac{2\sqrt{3}-2}{2\sqrt{3}-2} = \frac{2\sqrt{3}-2}{12-4\sqrt{3}+2\sqrt{3}-4} \\
 &= \frac{2\sqrt{3}-2}{8-2\sqrt{3}} = \frac{2(\sqrt{3}-1)}{2(4-\sqrt{3})} = \frac{\sqrt{3}-1}{4-\sqrt{3}}
 \end{aligned}$$

Gambar 8

Jawaban siswa no.absen 26 pada soal no.4

Berdasarkan hasil pekerjaan tersebut, terlihat bahwa siswa mengalami kesulitan pada konsep aljabar. Dan berdasarkan hasil wawancara, siswa memang salah konsep pada penyederhanaan pecahan tersebut.

Selain siswa yang melakukan kesalahan pada prasyarat, ada pula siswa yang melakukan kesalahan pada pengurangan bentuk akar yang berjumlah 2 orang atau 7,14%.

Berdasarkan hasil jawaban siswa, terlihat bahwa sebenarnya siswa sudah dapat merasionalkan penyebut berbentuk akar, namun siswa mengalami kesulitan pada konsep menyederhanakan pecahan bentuk aljabar dan pengurangan bentuk akar.

Untuk soal nomor 5, jenis kesalahan yang banyak dilakukan siswa adalah kesalahan pada prasyarat. Banyak siswa yang melakukan kesalahan ini ada 7 orang atau 25%. Sebagai contoh pada hasil pekerjaan siswa dengan nomor absen 20, siswa tersebut mengerjakan dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 5) \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}} &= \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}} \\
 &= \frac{\sqrt{32}(\sqrt{6}+\sqrt{2})}{6-2} \\
 &= \frac{4\sqrt{32} + \sqrt{64}}{4} \\
 &= \frac{8\sqrt{3} + 8}{4} \\
 &= 2 + 2\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

Gambar 9

Jawaban siswa no.absen 20 pada soal no.5

Berdasarkan hasil pekerjaan tersebut, terlihat bahwa siswa mengalami kesulitan pada konsep aljabar.

Selain kesalahan pada prasyarat, siswa juga mengalami kesulitan pada konsep menyederhanakan akar. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan ini ada 6 orang atau 21,43%. Sebagai contoh pada hasil pekerjaan Siswa dengan nomor absen 18, siswa tersebut mengerjakan dengan cara yang sebagai berikut:

Handwritten work for problem 5:

$$5. \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$$

$$\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}} =$$

$$\frac{\sqrt{192} + \sqrt{64}}{6-4} =$$

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

$$\frac{4\sqrt{6} + 4\sqrt{2}}{4} = \sqrt{6} + \sqrt{2}$$

5. $\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$

$$\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}} =$$

$$\frac{\sqrt{192} + \sqrt{64}}{6-4} =$$

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

$$\frac{4\sqrt{6} + 4\sqrt{2}}{4} = \sqrt{6} + \sqrt{2}$$

Gambar 10

Jawaban siswa no.absen 18 pada soal no.5

Transkrip gambar 10

3. Dari hasil wawancara dengan siswa, ada beberapa siswa yang juga mengalami kesulitan pada soal nomor 1, yaitu kesulitan menyederhanakan bentuk akar. Sebagai contoh pada hasil pekerjaan siswa dengan nomor absen 14, siswa tersebut mengerjakan soal nomor 1 dengan cara sebagai berikut:

Handwritten work for problem 1:

$$\frac{1}{2}\sqrt{320} = \frac{1}{2} \cdot \frac{320}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{160}{2} = \frac{80}{2} = \frac{40}{2}$$

$$= \frac{20}{2} = \frac{10}{2} = \frac{5}{2} = 1\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{320} = \frac{1}{2} \cdot \frac{320}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{160}{2} = \frac{80}{2} = \frac{40}{2}$$

$$= \frac{20}{2} = \frac{10}{2} = \frac{5}{2} = 1\frac{1}{2}$$

Gambar 11

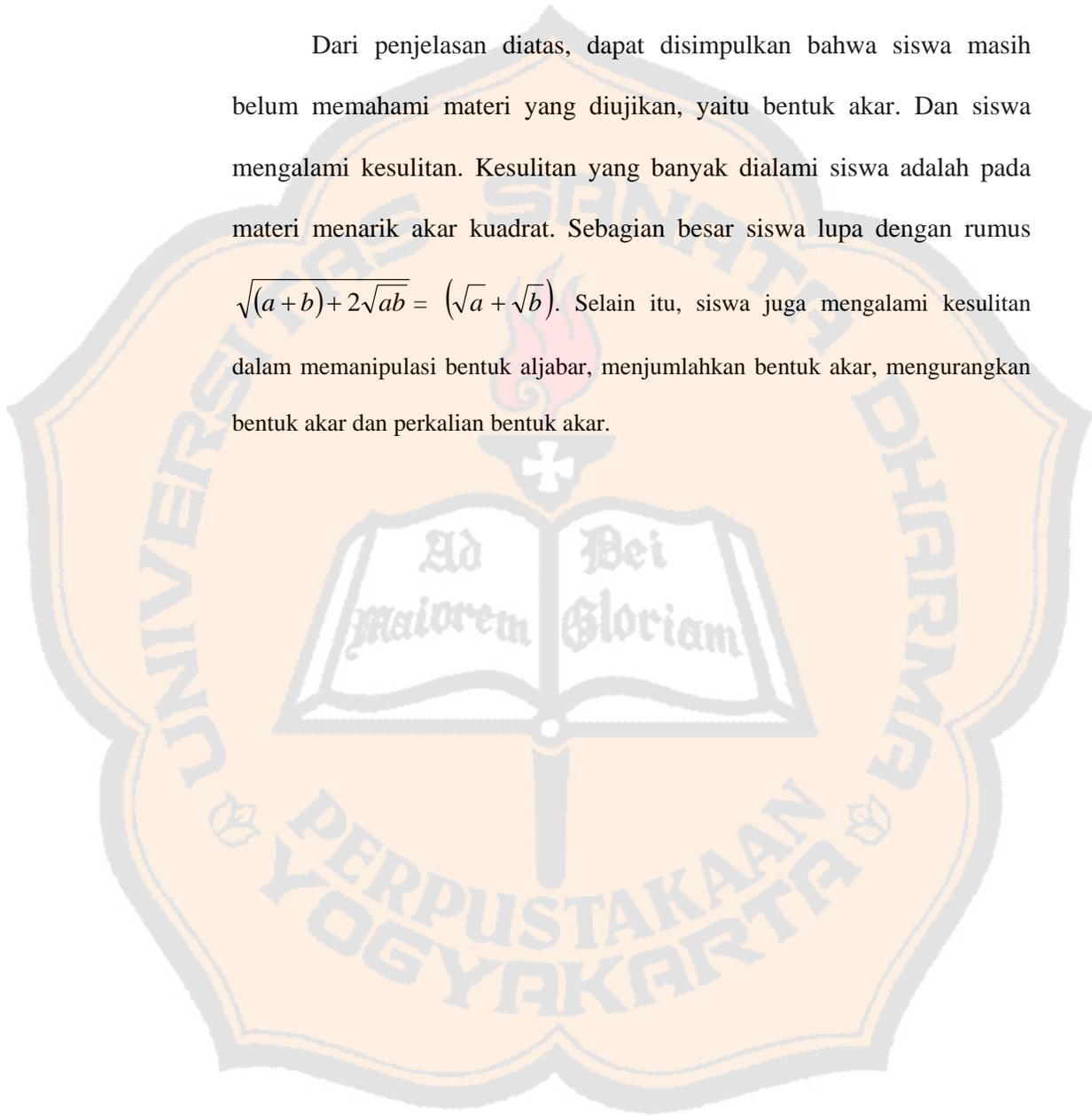
Jawaban siswa no.absen 14 pada soal no.1

Transkrip gambar 11

Siswa mengalami kesulitan dalam menyederhanakan akar karena siswa salah menerima konsep bentuk akar. Siswa mengira bahwa akar sama

dengan suatu bilangan dibagi dengan 2. Jadi kesulitan ini disebabkan karena kesalahan konsep bentuk akar.

Dari penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa siswa masih belum memahami materi yang diujikan, yaitu bentuk akar. Dan siswa mengalami kesulitan. Kesulitan yang banyak dialami siswa adalah pada materi menarik akar kuadrat. Sebagian besar siswa lupa dengan rumus $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$. Selain itu, siswa juga mengalami kesulitan dalam memanipulasi bentuk aljabar, menjumlahkan bentuk akar, mengurangi bentuk akar dan perkalian bentuk akar.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

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

1. Kesulitan belajar yang dialami siswa antara lain, kesulitan dalam menggunakan rumus $\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b})$, kesulitan dalam menyederhanakan bentuk akar, kesulitan dalam mengurangi bentuk akar. Selain itu siswa juga mengalami kesulitan pada materi prasyarat yaitu kesulitan dalam memanipulasi bentuk aljabar. Kesulitan yang dialami siswa tersebut disebabkan karena siswa belum memahami materi sehingga siswa mudah lupa dan mudah melakukan kesalahan.
2. Materi yang belum dipahami oleh sebagian besar siswa adalah materi menarik bentuk akar kuadrat.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Sebelumnya guru hendaknya mengadakan pembelajaran remedial kepada siswa yang belum mencapai nilai batas ketuntasan, terutama pada materi menarik akar kuadrat, karena siswa banyak mengalami kesulitan pada materi tersebut. Selain itu, sebelum memberikan materi bentuk akar tersebut, hendaknya guru sedikit mengulang materi-materi prasyarat yang berkaitan dengan materi tersebut, khususnya dalam manipulasi aljabar. Dan hendaknya dalam memberikan pokok bahasan, definisi dan konsep harus lebih ditekankan, sehingga siswa paham dan selalu ingat dengan pokok bahasan tersebut. Dan memberikan cukup latihan sehingga siswa dapat lebih terampil dalam mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan bentuk akar.

2. Bagi Siswa

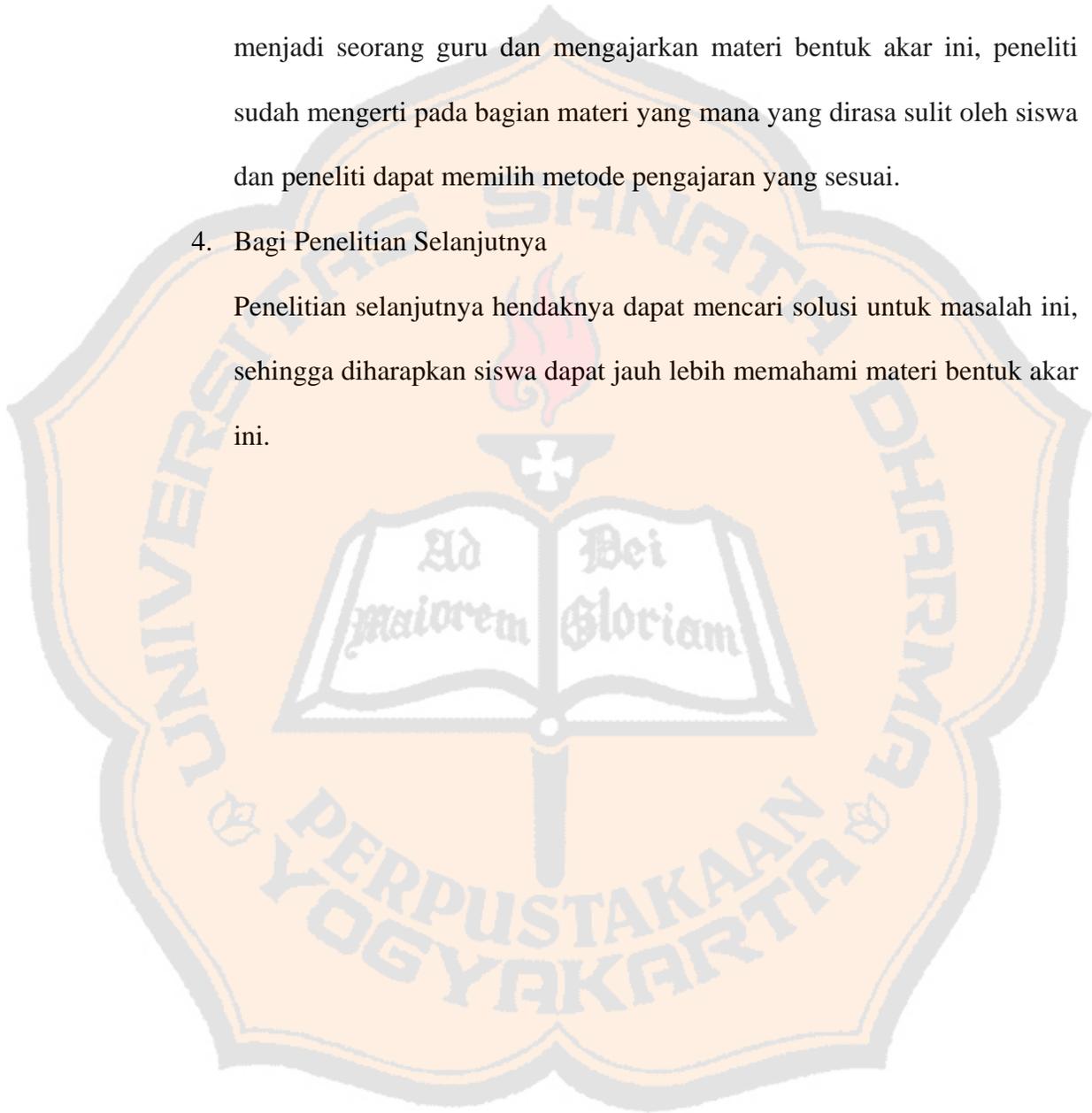
Siswa hendaknya lebih serius dalam memperhatikan penjelasan dari guru, sehingga siswa dapat lebih memahami materi yang diberikan oleh guru. Siswa juga hendaknya mau bertanya kepada guru jika ada mengalami kesulitan dalam menangkap penjelasan dari guru. Selain itu, siswa juga harus lebih rajin mengerjakan soal-soal latihan yang diberikan oleh guru sehingga siswa dapat lebih terampil dalam mengerjakan soal-soal matematika.

3. Bagi Peneliti

Peneliti harus dapat belajar dari penelitian ini, sehingga kelak ketika menjadi seorang guru dan mengajarkan materi bentuk akar ini, peneliti sudah mengerti pada bagian materi yang mana yang dirasa sulit oleh siswa dan peneliti dapat memilih metode pengajaran yang sesuai.

4. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian selanjutnya hendaknya dapat mencari solusi untuk masalah ini, sehingga diharapkan siswa dapat jauh lebih memahami materi bentuk akar ini.



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Ahmadi, H dkk. (1991). *Psikologi Belajar*. Jakarta : PT RINEKA CIPTA.
- Arti Sriati. (1994). *Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa SMA: Pengkajian Diagnostik*. Jurnal Pendidikan no.2, Tahun XXIV.
- C. Sri Nugraheniningsih. (2002). *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Pengajaran Remedial untuk Pokok Bahasan Pangkat Rasional dan Bentuk Akar pada siswa kelas 1 caturwulan I SMU Negeri 1 Karangnongko Klaten tahun ajaran 2001/2002*. Skripsi : Yogyakarta. Universitas Sanata Dharma.
- Entang, M.(1984). *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Pengajaran Remedial*. Jakarta: Depdikbud.
- Fathoni Asma Widiyanti. (2009). *Diagnosis kesulitan Belajar Siswa kelas XI IPA pada Pokok Bahasan Trigonometri*. Skripsi: Yogyakarta. Universitas Sanata Dharma.
- <http://joegolan.wordpress.com/2009/04/13/pengertian-belajar/>
- <http://rakasmuda.com/new/media-info/artikel-artikel/37-umum/56-hakekat-belajar>
- Moleong, Y. (1995). *Metodologi Penelitian Kualitatif (Edisi Revisi)*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nana Sudjana. (2002). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sartono Wirodikromo. (2001). *Matematika untuk SMA kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Sri Kurnianingsih, dkk. (2006). *Matematika SMA untuk Kelas X*. Jakarta : Gelora Aksara Pratama.
- Sukino. (2004). *Matematika untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga.
- Sukirman. (2010). *Penyusunan Rencana Pembelajaran dan Peningkatan Pembelajaran Matematika*. Makalah: Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Syah, Muhibbin. (2008). *Psikologi Belajar (Edisi Revisi-7)*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Winkel, W.S. (2004). *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.

-----, (2003). *Standar Kompetensi Sekolah Menengah*. Depdiknas.



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LAMPIRAN A

- Surat Ijin Penelitian
- Daftar Nama Siswa
- Jadwal Penelitian

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



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 : 254/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 : Agatha Dhita Widyaningtyas
NIM : 071414034
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 : Mei - September 2011
Topik/Judul : Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa dalam Pokok Bahasan Bentuk Pangkat dan Akar di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta

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

Yogyakarta, 24 Mei 2011

Ds. Dekan

Setia Jurusan Pendidikan MIPA



Dr. A. Anadi, M.Si.

Tembusan:

1. Dekan FKIP

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Daftar Nama Siswa X.4

SMA Pangudi Luhur Yogyakarta 2011/2012

No.	Nama	Jenis kelamin
1.	Agatha Greis Vita Suroso	P
2.	Agustinus Mahardika Agil	L
3.	Antonius Hananto Yudha	L
4.	Avellino Krisnandi P	L
5.	Bartolomeus Harjuna Wibawa	L
6.	Brigitta Shintyagusti	P
7.	Emanuel Krisna Sunarto	L
8.	FA Aji Kristiawan	L
9.	Felicitas Vera Lylyan Aniswari	P
10.	Fernando Widyantoro Yohanes	L
11.	Fiyogananto Prim Atmojo	L
12.	Fransiska Devina	P
13.	Helarius Ananto Sulistyio	L
14.	Hugo Maria De Sousa Mariano	L
15.	Imakulata Putri Rosari Kusuma P	P
16.	Jesslyn Christiansy	P
17.	Joanes brito Liandika	L
18.	Kevin Yonathan	L
19.	Lovini Motivani	P
20.	Martinus Yogas Pranoto	L
21.	Michael suryo Wibowo	L
22.	Oktaviando Lumban Raja	L
23.	Panji Ananta Wicaksono	L
24.	Raka Bayu Ardanta	L
25.	Reynhard Richard Setiawan	L
26.	Rinto Cakra Hartanto	L
27.	Varian Benaviro	L
28.	Wellybrodus Yunan Mardika	L
29.	Willy Inggar Rinaldi	L

Jumlah Siswa : 29 orang

P : 7 orang

L : 22 orang

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

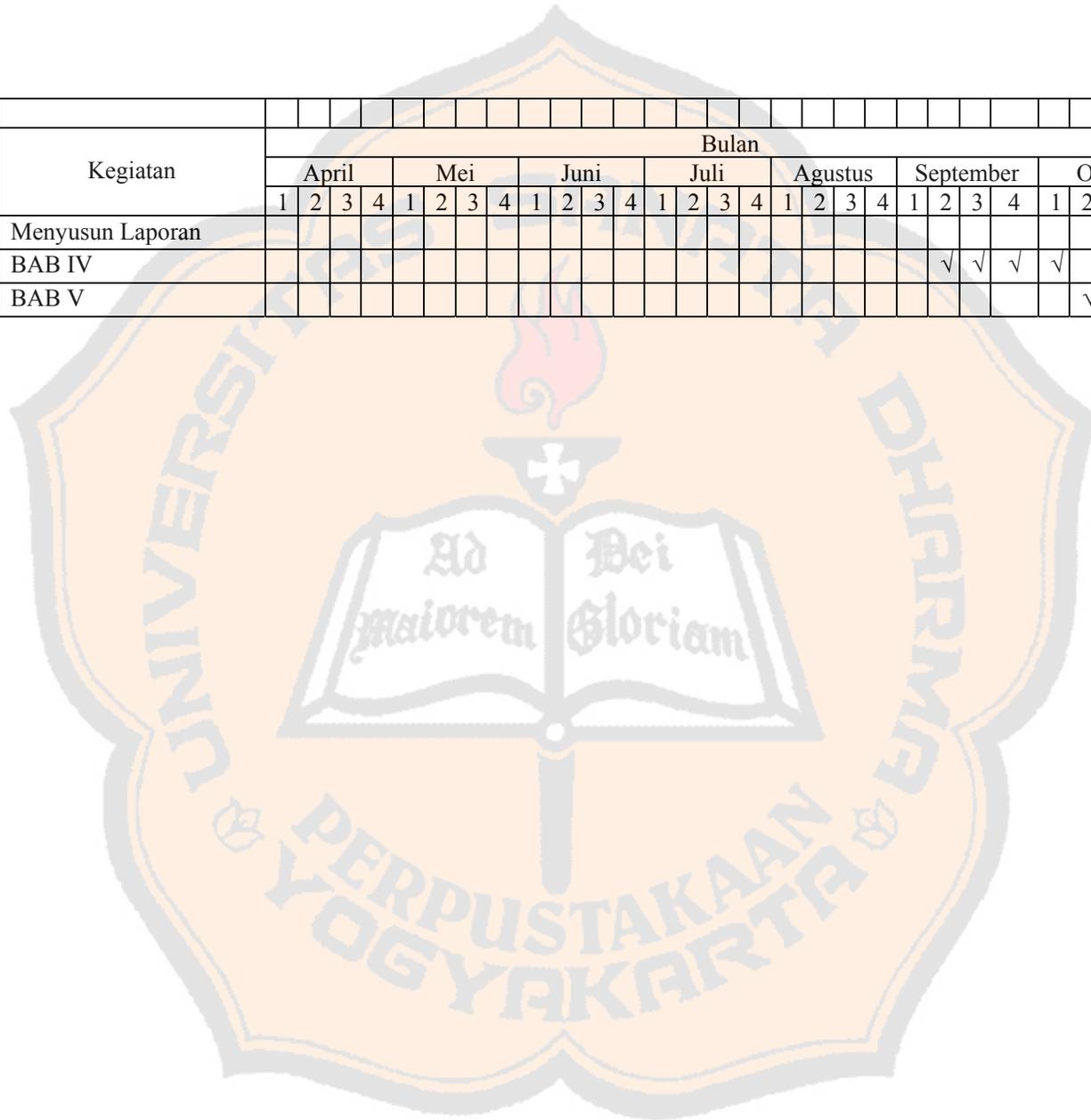
Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan																											
		April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September				Oktober			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Menyelesaikan Proposal									√																			
	BAB I	√																											
	BAB II				√																								
	BAB III								√																				
2.	Menyerahkan surat ijin kesekolah									√																			
3.	Berkonsultasi dengan guru pengampu mata pelajaran di sekolah.									√																			
4.	Validasi soal tes diagnostik									√																			
5.	Observasi kelas dalam materi bentuk pangkat.															√													
6.	Observasi kelas dalam materi bentuk akar															√	√												
7.	Pelaksanaan tes diagnostik																												
8.	Mengkoreksi hasil pekerjaan siswa																												
9.	Melakukan wawancara dengan siswa																									√			
10.	Mengolah data yang telah diperoleh melalui penelitian																									√			

LIBURAN

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No.	Kegiatan	Bulan																											
		April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September				Oktober			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
11.	Menyusun Laporan																												
	BAB IV																												
	BAB V																												



LAMPIRAN B

- Soal Tes Diagnostik
- Kunci Jawaban
- Lembar Validasi
- Lembar Jawaban Siswa



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tes Diagnostik

Kelas/Materi : X/ Bentuk Akar

Bentuk Soal : Uraian

Waktu : 60 menit

Petunjuk:

1. Kerjakanlah soal-soal dibawah ini dengan disertai langkah-langkah pengerjaannya.
 2. Kerjakanlah dengan cermat dan teliti.
-

1. Sederhanakan bentuk akar $\frac{1}{2}\sqrt{320}$. **(Skor 3)**
2. Hitunglah nilai $\sqrt{125} - 3\sqrt{5} + \sqrt{50}$ dan nyatakan dalam bentuk paling sederhana. **(Skor 4)**
3. Ubahlah bilangan $\sqrt{9 - \sqrt{56}}$ menjadi bentuk $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ atau $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$. **(Skor 3)**
4. Diberikan $p = \frac{1}{3 + \sqrt{3}}$ dan $q = \frac{1}{2\sqrt{3} + 2}$ **(Skor 5)**
Buktikan bahwa :
$$3p + 2q = 1$$
5. Diketahui $p = \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6} - \sqrt{2}}$
Rasionalkan p sehingga menjadi berbentuk $a + b\sqrt{c}$ dengan a, b dan c bilangan-bilangan bulat. **(Skor 5)**

Teknik Penilaian: skor total $\times 5$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

KUNCI JAWABAN SOAL TES DIAGNOSTIK

1. Sederhanakan bentuk akar $\frac{1}{2}\sqrt{320}$.

$$\text{Jawab : } \frac{1}{2}\sqrt{320} = \frac{1}{2}\sqrt{64 \times 5} \longrightarrow \text{Mengubah bentuk akar}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 8\sqrt{5} \longrightarrow \text{Penarikan akar}$$

$$= 4\sqrt{5} \longrightarrow \text{Perkalian akar}$$

2. Hitunglah nilai $\sqrt{125} - 3\sqrt{5} + \sqrt{50}$ dan nyatakan dalam bentuk paling sederhana.

Jawab:

$$\sqrt{125} - 3\sqrt{5} + \sqrt{50} = \sqrt{25 \times 5} - 3\sqrt{5} + \sqrt{25 \times 2} \longrightarrow \text{Menyederhanakan bentuk akar}$$

$$= 5\sqrt{5} - 3\sqrt{5} + 5\sqrt{2} \longrightarrow \text{Penarikan akar}$$

$$= 2\sqrt{5} + 5\sqrt{2} \longrightarrow \text{Pengurangan akar sejenis}$$

3. Sederhanakan bilangan $\sqrt{9 - \sqrt{56}}$ menjadi bentuk $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ atau $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$.

Jawab :

$$\sqrt{9 - \sqrt{56}} = \sqrt{9 - \sqrt{4 \times 14}} \longrightarrow \text{mengubah bentuk } \sqrt{56} \text{ kedalam bentuk } 2\sqrt{ab}$$

$$= \sqrt{9 - 2\sqrt{14}} \longrightarrow \text{Penarikan akar}$$

$$= \sqrt{(7+2) - 2\sqrt{7 \cdot 2}} \longrightarrow \text{Berdasarkan (1.4)}$$

$$= \sqrt{7} - \sqrt{2}$$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

4. Diberikan $p = \frac{1}{3+\sqrt{3}}$ dan $q = \frac{1}{2\sqrt{3}+2}$

Tunjukkan bahwa :

$$3p + 2q = 1$$

Jawab :

$$3p + 2q = 1$$

$$1 = 3\left(\frac{1}{3+\sqrt{3}}\right) + 2\left(\frac{1}{2\sqrt{3}+2}\right) \longrightarrow \text{Mensubstitusikan nilai } p \text{ dan } q$$

$$1 = \frac{3}{3+\sqrt{3}} + \frac{2}{2\sqrt{3}+2} \longrightarrow \text{Perkalian dalam pecahan}$$

$$1 = \frac{3(2\sqrt{3}+2) + 2(3+\sqrt{3})}{(3+\sqrt{3})(2\sqrt{3}+2)} \longrightarrow \text{Menyamakan penyebut pecahan}$$

$$1 = \frac{6\sqrt{3}+6+6+2\sqrt{3}}{6\sqrt{3}+6+6+2\sqrt{3}} \longrightarrow \text{Perkalian akar dengan sifat distributif}$$

$$1 = 1$$

5. Diketahui $p = \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$

Rasionalkan p sehingga menjadi berbentuk $a + b\sqrt{c}$ dengan a, b dan c bilangan-bilangan bulat.

Jawab:

Nyatakan p dalam bentuk $a + b\sqrt{c}$

$$p = \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}} \text{ maka}$$

$$\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{16 \times 2}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}} \longrightarrow \text{Menyederhanakan akar}$$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

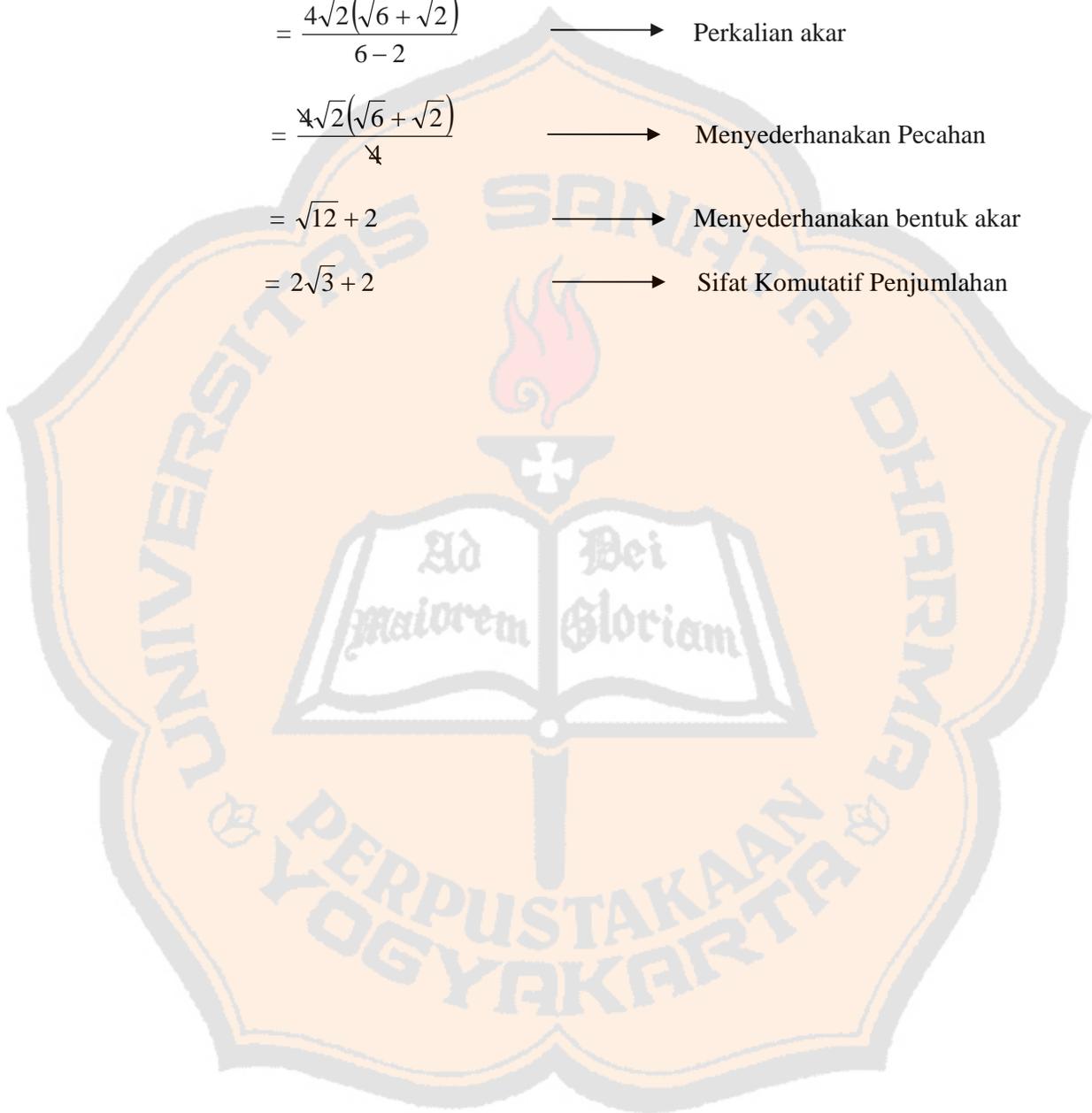
$$= \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}} \longrightarrow \text{Merasionalkan penyebut}$$

$$= \frac{4\sqrt{2}(\sqrt{6}+\sqrt{2})}{6-2} \longrightarrow \text{Perkalian akar}$$

$$= \frac{4\sqrt{2}(\sqrt{6}+\sqrt{2})}{4} \longrightarrow \text{Menyederhanakan Pecahan}$$

$$= \sqrt{12} + 2 \longrightarrow \text{Menyederhanakan bentuk akar}$$

$$= 2\sqrt{3} + 2 \longrightarrow \text{Sifat Komutatif Penjumlahan}$$



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LEMBAR PENILAIAN

VALIDITAS SOAL

Nama guru/dosen : Domitrikus Arif Budi P., S.Si, M.Si.

PETUNJUK:

Tuliskan tanda cek (✓) pada kolom YA atau TIDAK sesuai dengan keadaan soal yang divaliditas!

No.	Aspek Validitas	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Soal yang diberikan sudah sesuai dengan materi	✓		
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓		
3.	Waktu yang ditentukan sudah cukup	✓		bahkan berlebih
4.	Tingkat kesukaran soal sudah sesuai dengan kemampuan siswa	✓		
5.	Banyaknya soal sudah cukup	✓		bisa ditambah.

Dosen Pembimbing,

Domitrikus Arif Budi P., S.Si, M.Si.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LEMBAR PENILAIAN

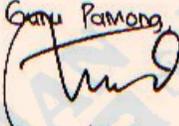
VALIDITAS SOAL

Nama guru/dosen : Andreas Mujiyono, S.Pd.

PETUNJUK:

Tuliskan tanda cek (√) pada kolom YA atau TIDAK sesuai dengan keadaan soal yang divaliditas!

No.	Aspek Validitas	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Soal yang diberikan sudah sesuai dengan materi	✓		
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓		
3.	Waktu yang ditentukan sudah cukup	✓		
4.	Tingkat kesukaran soal sudah sesuai dengan kemampuan siswa	✓		
5.	Banyaknya soal sudah cukup	✓		

Guru Pamong

Andreas Mujiyono, S.Pd.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LEMBAR PENILAIAN

VALIDITAS SOAL

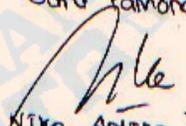
Nama guru/dosen : Nike Artina, S. Pd.

PETUNJUK:

Tuliskan tanda cek (✓) pada kolom YA atau TIDAK sesuai dengan keadaan soal yang divaliditas!

No.	Aspek Validitas	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Soal yang diberikan sudah sesuai dengan materi	✓		
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓		
3.	Waktu yang ditentukan sudah cukup	✓		
4.	Tingkat kesukaran soal sudah sesuai dengan kemampuan siswa	✓		
5.	Banyaknya soal sudah cukup	✓		

Guru Pamong,


Nike Artina, S. Pd.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Nilai

Nama : Kelvin Yarithan
 Kelas / No.absen : X4 / 18
 Mata Pelajaran : Matematika
 Tanggal : 18-8-2011

8x5 = 40

11 Mat

$$\frac{1}{2} \sqrt{320} = \frac{1}{2} \sqrt{2^4 \cdot 10}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 2^2 \sqrt{10} = 2\sqrt{10}$$

$$\sqrt{5} - 3\sqrt{5} + \sqrt{50} =$$

$$\sqrt{5^2 \cdot 5} - 3\sqrt{5} + \sqrt{5^2 \cdot 2} =$$

$$5\sqrt{5} - 3\sqrt{5} + 5\sqrt{2} = 2\sqrt{5} + 5\sqrt{2}$$

$$\sqrt{9} - \sqrt{56} = \sqrt{3^2} - \sqrt{2^2 \cdot 14}$$

$$3 - \sqrt{2\sqrt{14}} =$$

$$3 \left(\frac{1}{3+\sqrt{3}} \right) + 2 \left(\frac{1}{2\sqrt{3}+2} \right) = 1$$

$$\frac{3}{9+3} + \frac{2}{4\sqrt{3}+4} = 1$$

$$\frac{3}{12+4} + \frac{2}{4\sqrt{3}+4} = 1$$

$$\frac{\sqrt{3}+2}{4\sqrt{3}+4} = 1$$

$$5 \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$$

$$\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}}$$

$$\frac{\sqrt{192} + \sqrt{64}}{6-2} = 2$$

$$\frac{\sqrt{2 \cdot 6} + \sqrt{2 \cdot 2}}{4} =$$

$$\frac{4\sqrt{6} + 4\sqrt{2}}{4} = \sqrt{6} + \sqrt{2}$$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Nilai

Nama : Agatha Greis Vita S.
 Kelas / No.absen : X.4 / 01
 Mata Pelajaran : Matematika
 Tanggal : 10 Agustus 2011

11 x 5 = 55

$$\frac{1}{2} \sqrt{320} = \frac{1}{2} \sqrt{64 \cdot 5} = \frac{1}{2} \sqrt{64} \cdot \sqrt{5}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot \sqrt{5}$$

$$= 4\sqrt{5}$$

$$\sqrt{125} - 3\sqrt{5} + \sqrt{50} = \sqrt{25 \cdot 5} - 3\sqrt{5} + \sqrt{10 \cdot 5}$$

$$= \sqrt{25} \cdot \sqrt{5} - 3\sqrt{5} + \sqrt{10} \cdot \sqrt{5}$$

$$= 5 \cdot \sqrt{5} - 3\sqrt{5} + \sqrt{10} \cdot \sqrt{5}$$

$$= 2 \cdot 5\sqrt{5} + 10\sqrt{5}$$

$$= 10\sqrt{5}$$

$$\sqrt{9 - \sqrt{56}} = \sqrt{9} - \sqrt{4 \cdot 14}$$

$$= 3 - \sqrt{4} \cdot \sqrt{14}$$

$$= 3 - 2 \cdot \sqrt{14}$$

$$= \sqrt{14}$$

$$3p + 2q = 1$$

$$\frac{1}{3 + \sqrt{3}} + 2 \frac{1}{2\sqrt{3} + 2}$$

$$\frac{3}{3 + \sqrt{3}} + \frac{2}{2\sqrt{3} + 2}$$

$$\frac{6\sqrt{3} + 6}{6 + 2\sqrt{3}}$$

$$\frac{12\sqrt{3}}{8\sqrt{3}}$$

$$5) \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6} - \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}}$$

$$= \frac{\sqrt{32} (\sqrt{6} + \sqrt{2})}{6 + \sqrt{12} - \sqrt{12} - 2}$$

$$= \frac{\sqrt{32} (\sqrt{6} + \sqrt{2})}{4}$$

$$= \frac{\sqrt{192} + \sqrt{64}}{4}$$

$$= \frac{\sqrt{64} \cdot 3 + 8}{4}$$

$$= \frac{\sqrt{64} \cdot \sqrt{3} + 8}{4}$$

$$= \frac{8 \cdot \sqrt{3} + 8}{4}$$

$$= \frac{16\sqrt{3}}{4}$$

$$= 4\sqrt{3}$$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Nama	: Martinus Yogas Pranoto	Nilai $12 \times 5 = 60$
Kelas / No.absen	: X4/20	
Mata Pelajaran	: Matematika	
Tanggal	: 18 Agustus 2011	

$$\begin{aligned}
 1) \quad \frac{1}{2} \sqrt{320} &= \frac{1}{2} \cdot \sqrt{64 \cdot 5} \\
 &= \frac{1}{2} \cdot \sqrt{64} \cdot \sqrt{5} \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 8 \sqrt{5} \\
 &= 4\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \quad \sqrt{125} - 3\sqrt{5} + \sqrt{50} &= 5\sqrt{5} - 3\sqrt{5} + 5\sqrt{2} \\
 &= 2\sqrt{5} + 5\sqrt{2} \\
 &= \sqrt{20} + \sqrt{50} \\
 &= \sqrt{70}
 \end{aligned}$$

$$3) \sqrt{9 - \sqrt{56}}$$

$$\begin{aligned}
 5) \quad \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6} - \sqrt{2}} &= \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{6} - \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} \\
 &= \frac{\sqrt{32}(\sqrt{6} + \sqrt{2})}{6 - 2} \\
 &= \frac{\sqrt{32}(\sqrt{6} + \sqrt{2})}{4} \\
 &= 2 + 8\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) \quad 3 \cdot \frac{1}{3 + \sqrt{3}} + 2 \cdot \frac{1}{2\sqrt{3} + 2} &= \frac{3}{3 + \sqrt{3}} + \frac{2}{2\sqrt{3} + 2} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{2\sqrt{3}}
 \end{aligned}$$