

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

**IDENTIFIKASI KESALAHAN DAN ANALISIS PENYEBABNYA
PADA SISWA KELAS X ADMINISTRASI PERKANTORAN
SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA
POKOK BAHASAN BENTUK AKAR
TAHUN AJARAN 2013/2014**

SKRIPSI

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



Oleh:

CATHARINA NIKEN PUTRI ANDIYATI

NIM: 091414036

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

2014

**IDENTIFIKASI KESALAHAN DAN ANALISIS PENYEBABNYA
PADA SISWA KELAS X ADMINISTRASI PERKANTORAN
SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA
POKOK BAHASAN BENTUK AKAR
TAHUN AJARAN 2013/2014**

SKRIPSI

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



Oleh:

Catharina Niken Putri Andiyati

NIM: 091414036

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

2014

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI KESALAHAN DAN ANALISIS PENYEBABNYA
PADA SISWA KELAS X ADMINISTRASI PERKANTORAN
SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA
POKOK BAHASAN BENTUK AKAR
TAHUN AJARAN 2013/2014**

Oleh:

Catharina Niken Putri Andiyati

NIM: 091414036

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing.



Drs. A. Sardjana, M.Pd.

Tanggal: 10 Februari 2014

SKRIPSI

IDENTIFIKASI KESALAHAN DAN ANALISIS PENYEBABNYA
PADA SISWA KELAS X ADMINISTRASI PERKANTORAN
SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA
POKOK BAHASAN BENTUK AKAR
TAHUN AJARAN 2013/2014

Dipersiapkan dan ditulis oleh:
Catharina Niken Putri Andiyati
NIM : 091414036

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji
pada tanggal 26 Februari 2014
Dan dinyatakan memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji
Nama Lengkap

Ketua	Drs. Aufridus Atmadi, M.Si.
Sekretaris	Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd.
Anggota	Drs. A. Sardjana, M.Pd.
Anggota	Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd.
Anggota	Veronika Fitri Rianasari, M.Sc.

Tanda Tangan

.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, 26 Februari 2014
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sanata Dharma

Dekan,



Rohandi
Rohandi, Ph.D.

MOTTO

"Bersukacitalah Senantiasa"

*"Segala perkara dapat
kutanggung di dalam Dia yang
memberi kekuatan kepadaku"*

Filipi 4:13

*"Dengan usaha keras dan
berpasrah diri pasti Tuhan akan
beri jalan keluarnya
dan indah pada waktu-Nya"*

*--Bagi Tuhan Tiada yang
Mustahil--*

"Berdoa dan Berusaha"

Kupersembahkan untuk:

Bapa yang mengasihiku, YESUS

Bunda Maria

Bapak dan Ibu

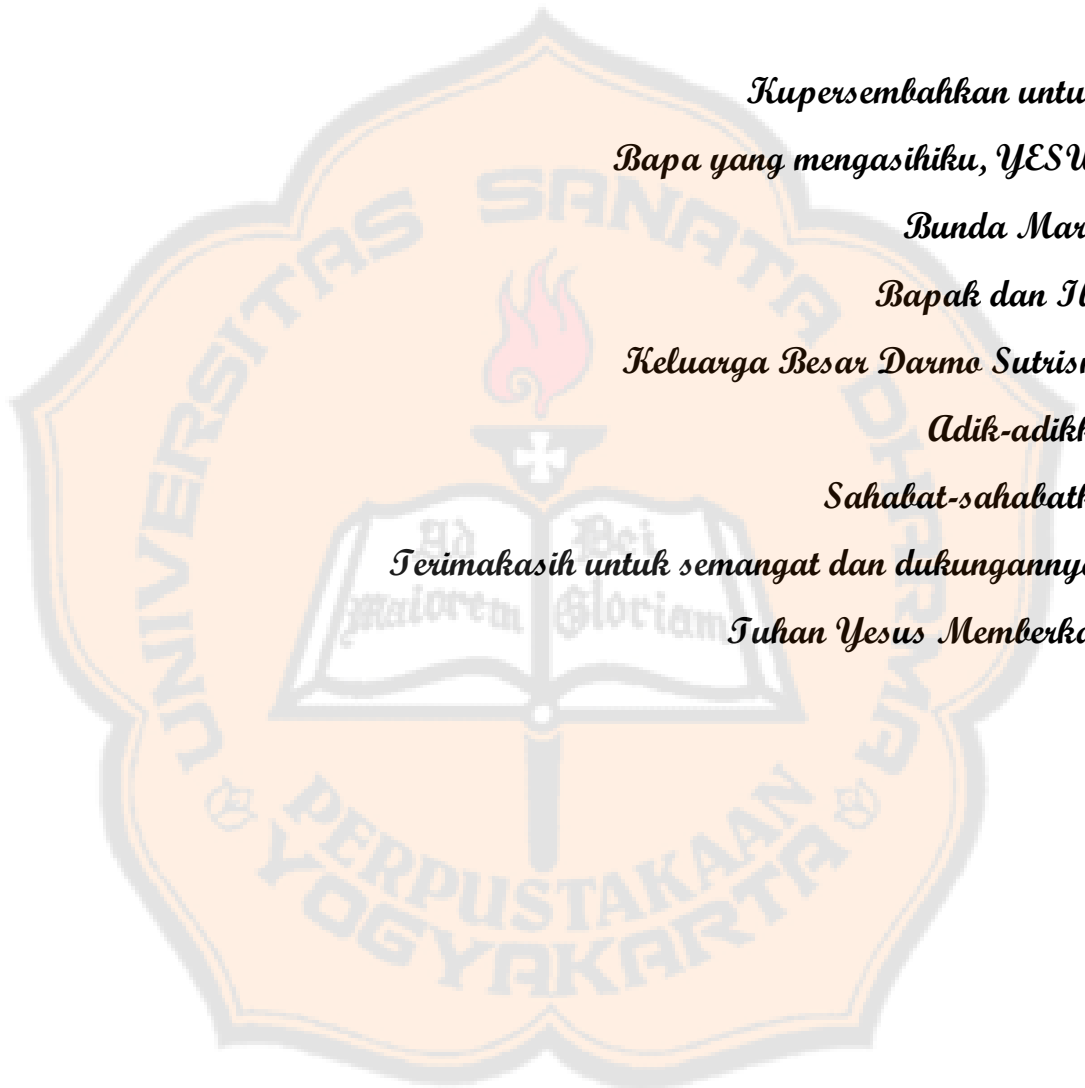
Keluarga Besar Darma Sutrisno

Adik-adikku

Sahabat-sahabatku

Terimakasih untuk semangat dan dukungannya!

Tuhan Yesus Memberkati



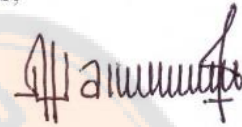
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

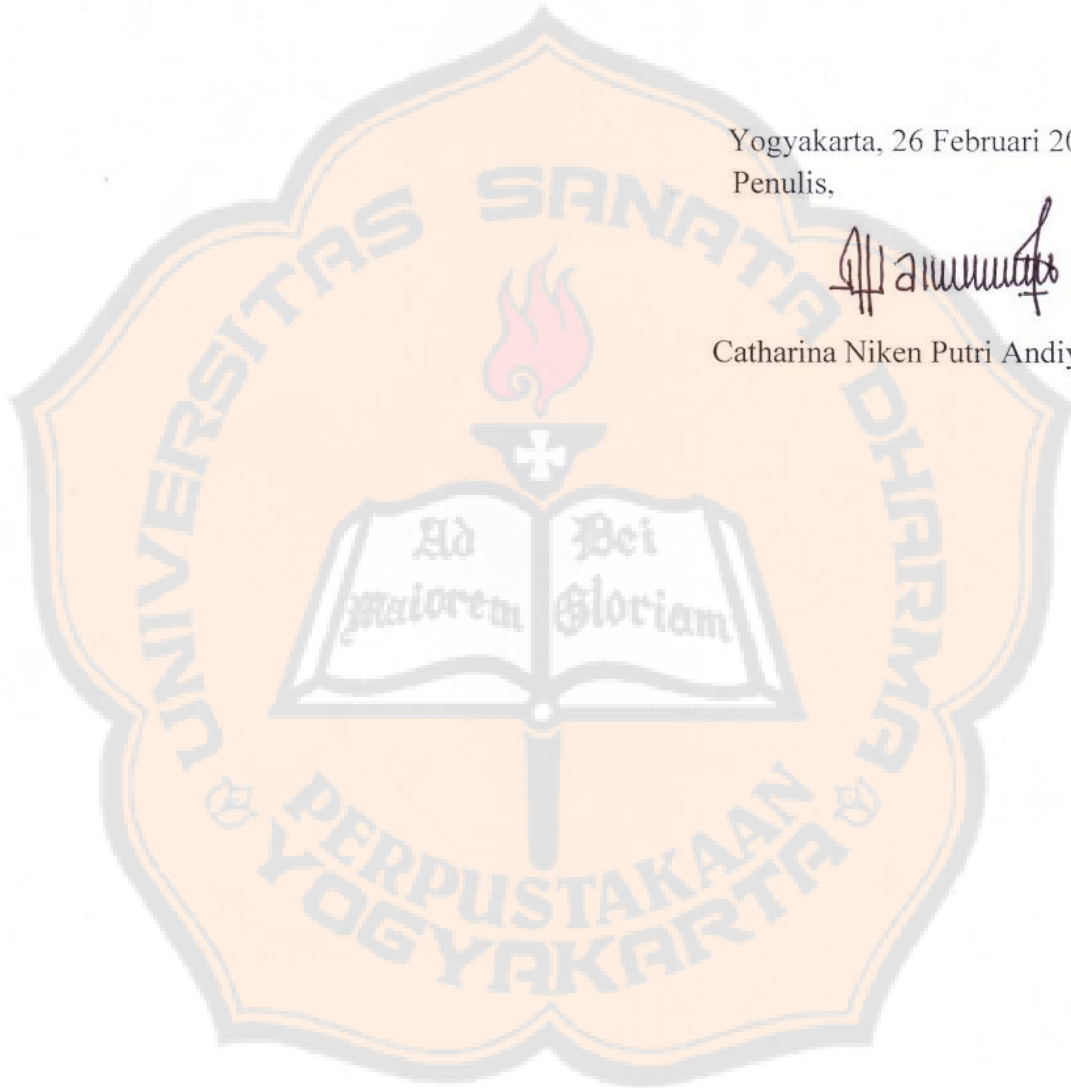
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 26 Februari 2014

Penulis,



Catharina Niken Putri Andiyati



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertandatangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma :

Nama : Catharina Niken Putri Andiyati

No. Mahasiswa : 091414036

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

**IDENTIFIKASI KESALAHAN DAN ANALISIS PENYEBABNYA
PADA SISWA KELAS X ADMINISTRASI PERKANTORAN SMK
BOPKRI 1 YOGYAKARTA POKOK BAHASAN BENTUK AKAR TAHUN
AJARAN 2013/2014**

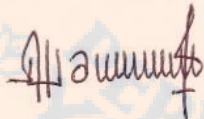
berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Sanata Dharma hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk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

Dengan demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal 26 Februari 2014

Yang menyatakan



Catharina Niken Putri Andiyati

ABSTRAK

Catharina Niken Putri Andiyati. 2014. Identifikasi Kesalahan dan Analisis Penyebabnya pada Siswa Kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA Pokok Bahasan Bentuk Akar Tahun Ajaran 2013/2014. Skripsi. 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 jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA dalam menyelesaikan soal pokok bahasan bentuk akar dan (2) mengetahui faktor-faktor penyebab kesalahan yang dilakukan siswa kelas X Administrasi Perkantoran di SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA dalam menyelesaikan pokok bahasan bentuk akar.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA Tahun Ajaran 2013/2014. Ada 34 siswa yang mengikuti tes diagnosis yang berupa tes esai dan 11 siswa yang dipilih untuk dilaksanakan wawancara. Data yang dikumpulkan melalui tes esai dengan pokok bahasan bentuk akar yang terdiri dari 5 soal (a dan b) dan kemudian dilanjutkan dengan wawancara.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) adanya kesalahan yang dilakukan siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA dalam menyelesaikan soal pada pokok bahasan bentuk akar, yaitu (a) kesalahan dalam menyalin data untuk tiap soal pada butir a dengan persentase 2,35% dan untuk tiap soal pada butir b dengan persentase 0,59% (b) kesalahan menggunakan konsep bentuk akar untuk tiap soal pada butir a dengan persentase 31,28% dan untuk tiap soal pada butir b dengan persentase 44,12% (c) kesalahan penyelesaian yang tidak diperiksa kembali untuk tiap soal pada butir a dengan persentase 2,35% dan untuk tiap soal pada butir b dengan persentase 7,16% (d) kesalahan dalam perhitungan untuk tiap soal pada butir a dengan persentase 14,12% dan untuk tiap soal pada butir b dengan persentase 10% (2) adanya faktor-faktor penyebab kesalahan yang dilakukan siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA yaitu, (a) siswa kurang teliti dalam menyelesaikan soal (b) siswa masih kurang paham tentang sifat distributif perkalian (c) siswa masih bingung mengenai konsep bentuk akar dalam operasi aljabar (d) siswa lupa bagaimana cara menyelesaikan soal.

Kata kunci : Identifikasi Kesalahan, Faktor Penyebab Kesalahan, Bentuk Akar

ABSTRACT

Catharina Niken Putri Andiyanti. 2014. Error Identification and Cause Analysis of the Tenth Grade Office Administration of SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA in the Topic of the Root Form in the Academic Year of 2013/2014. A Thesis Writing. Mathematic Education Study Program. Mathematic Education and Science Major. The Faculty of Pedagogy and Educational Science. Sanata Dharma University. Yogyakarta.

The aimed of this research is: (1) to know the kind of mistakes which are done by the tenth grade of Office Administration of SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA in completing the questions in the form of roots and (2) to know the error factors which are done by the tenth grade of Office Administration in SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA in completing the questions in the form of roots.

This research used the descriptive qualitative method. The subject of this research was the tenth grade Office Administration students of SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA in Academic Year of 2013/2014. There were 34 students following the diagnosis test that were in the form of essays and there were 11 students who were chosen to do the interview. The data were collected was in the form of essay tests in the form of roots that collected from 5 questions (a and b) and then continued by doing the interview.

The results of the research showed that (1) there were some mistakes which were by the tenth grade Office Administration students of SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA in completing the roots questions, those were: (a) the mistakes in copying the data for each question in roots questions in a point with the percentage of 2.35% and for point b with the percentage of 0.59% (b) the mistakes of using the concept of rooting in a point with the percentage of 31.28% and for b point with the percentage 44.12% (c) the mistakes of incorrect final answer for point a with the percentage of 2.35% and for each question of point b with the percentage of 7.16% (d) the mistakes of the calculation for each question in a point with the percentage 7.16% and for each question in point b with the percentage of 10% (2) there were error factors which were done by the tenth grade Office Administration students, those were: (a) the students didn't do the test carefully (b) the students still misunderstood about distributive multiple law (c) the students were still confused with the concept of form root in algebra operation (d) the students forgot how to finishing the question of the test.

Keywords: Error Identification, Error Factors, Rooting Form

KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terima kasih kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan curahan kasih yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **IDENTIFIKASI DAN ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS X ADMINISTRASI PERKANTORAN SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA POKOK BAHASAN BENTUK AKAR TAHUN AJARAN 2013/2014**. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis mendapat bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Drs. Johanes Eka Priyatma, M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
2. Bapak Rohandi, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
4. Bapak Dominikus Arif Budi Prasetyo, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Pendidikan Matematika Angkatan 2009.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

5. Bapak Drs. A. Sardjana, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberi arahan, masukan dan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Segenap Dosen Program Studi Pendidikan Matematika, karyawan sekretariat Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam dan staf perpustakaan Universitas Sanata Dharma yang telah membantu penulis.
7. Ibu Dra. Indri Pamiyarti, selaku Kepala Sekolah SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA telah mengizinkan penulis untuk mengadakan penelitian.
8. Bapak Drs. Margiyanto, selaku guru pembimbing penulis yang telah memberikan waktunya kepada penulis untuk mengadakan penelitian.
9. Para siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA yang telah antusias dalam berpartisipasi membantu penulis saat penelitian.
10. Orangtuaku Bapak Drs. Subandi dan Ibu Theresia Tatik Suhartinah, Bapak Agustinus Suprayoga dan Ibu Elisabeth Sumaryati yang telah memberikan semangat, kekuatan, dan segala hal yang terbaik di kehidupanku .
11. Adik-adikku tersayang Maria Elga Erstentia, Brigita Yo'ela Beta Shella, dan Cornelia Elviera Denori yang telah memberiku keceriaan dan semangat.
12. Keluarga Bapak Rubi dan Ibu Atik yang telah begitu baik memberikan fasilitas tempat tinggal dan memberikan doa dan dukungan.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

13. Teman-temanku Pendidikan Matematika 2009 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma terima kasih untuk kebersamaan, dukungan, saran dan kritiknya.
14. F.X. Made Setianto, Laurensius Agil Damar Kusuma, William Junior, Agatha Siba Atawuwur, Andreas Ricky Proklamanto, Ortolana Yosefina Rensa, Seravina Maretina F. W. S. N., Fransisca Romana Andriyati, Agustina Purgo Artonia, Angelica Nur Putri W., Ari Nugroho, Sangkin Mundi Asri, Leonardus Dwi Niandityo, dan Laurensius Herlana Satria terima kasih atas bantuan, dukungan dan semangat yang telah diberikan selama ini.
15. Dan kepada seluruh pihak yang belum sempat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis baik selama menempuh studi maupun selama proses penulisan skripsi ini. Penulis mengucapkan banyak terima kasih.
Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Atas kritik dan sarannya penulis ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 10 Februari 2014



Catharina Niken Putri Andiyati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Batasan Istilah	4

F. Tujuan Penelitian	6
G. Manfaat Penelitian	6
H. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
A. Belajar	9
B. Kesulitan Belajar.....	10
1. Pengertian Kesulitan Belajar.....	10
2. Cara Mengidentifikasi Siswa Yang Mengalami Kesulitan Belajar	11
3. Faktor-Faktor Penyebab Kesulitan Belajar.....	12
4. Usaha Mengatasi Kesulitan Belajar	16
5. Jenis Kesulitan Yang Dihadapi Siswa.....	17
C. Diagnosis Kesulitan Belajar	19
D. Tahapan-Tahapan Diagnosis	20
E. Analisis Kesalahan dalam Pembelajaran Matematika (<i>Error Analysis In Mathematics Education</i>).....	21
F. Klasifikasi Kesalahan Dalam Matematika	22
G. Materi Bentuk Akar.....	25
1. Bentuk Akar.....	25
2. Bilangan Rasional	25
3. Bilangan Irrasional.....	25
4. Jenis-Jenis Akar	26

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

5. Menyederhanakan Bentuk Akar	26
6. Operasi Aljabar pada Bentuk Akar	27
7. Merasionalkan Penyebut Sebuah Pecahan Bentuk Akar	28
H. Kerangka Berpikir	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
A. Jenis Penelitian	33
B. Subyek Penelitian	34
C. Obyek Penelitian	34
D. Waktu Penelitian	34
E. Variabel Penelitian	34
1. Variabel Bebas	34
2. Variabel Terikat	35
F. Rancangan Tes Hasil Belajar	35
G. Bentuk Data	35
H. Instrumen Pengumpulan Data	35
1. Tes Diagnosis	36
2. Wawancara	37
I. Keabsahan Data	38
1. Validitas <i>Expert Judgment</i>	39
2. Validitas Butir Instrumen	39
3. Reliabilitas	40
J. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	42

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

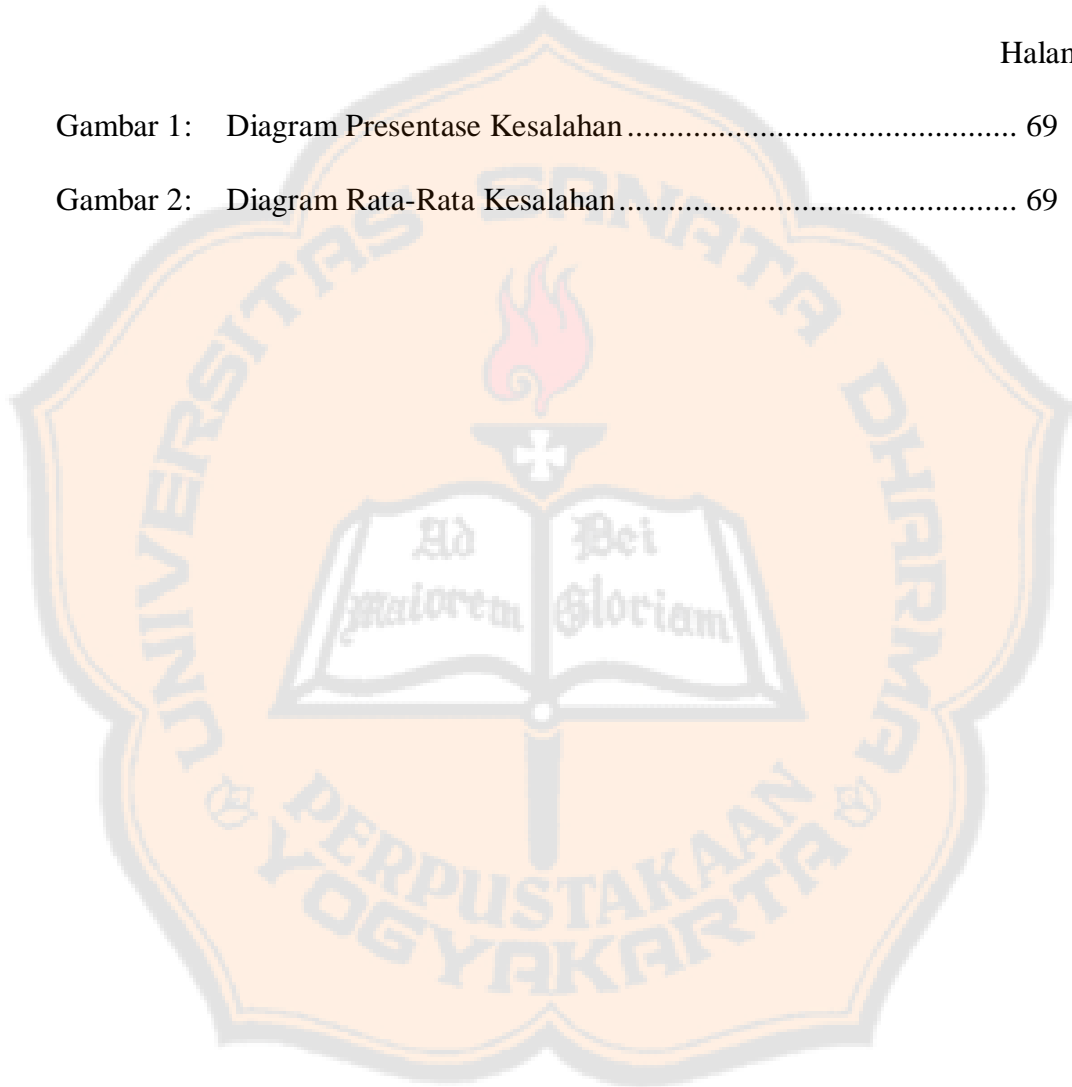
1. Tahap Sebelum Pengambilan Data.....	42
2. Tahap Pelaksanaan Pengambilan Data	42
3. Tahap Setelah Pengambilan Data.....	42
BAB IV DESKRIPSI PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	44
A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	44
B. Analisis Data.....	46
1. Identifikasi Jenis Kesalahan	46
2. Faktor-faktor Penyebab Kesalahan	65
C. Pembahasan	65
D. Kelemahan Penelitian	70
BAB V PENUTUP.....	71
A. Kesimpulan.....	71
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 : Kisi-Kisi Tes Diagnosis	36
Tabel 2 : Tingkat Kualifikasi Validitas Item	40
Tabel 3 : Interpretasi Reliabilitas	41
Tabel 4 : Hasil Validitas di Kelas X MultiMedia 2	45
Tabel 5 : Interpretasi Indeks Kesulitan Soal	45
Tabel 6 : Identifikasi Jenis Kesalahan Siswa	48
Tabel 7 : Banyaknya Siswa yang Melakukan Kesalahan Berdasarkan Kategori Jenis Kesalahan.....	67
Tabel 8 : Banyaknya Siswa yang Melakukan Kesalahan Data, Definisi atau Teorema, Penyelesaian yang Tidak Diperiksa Kembali, Teknik Perhitungan	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1: Diagram Presentase Kesalahan.....	69
Gambar 2: Diagram Rata-Rata Kesalahan.....	69



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Kisi-Kisi Tes Diagnosis	74
Lampiran 2 : Soal Tes Diagnosis	77
Lampiran 3 : Penyelesaian Tes Diagnosis	78
Lampiran 4 : Tabel Penilaian per Nomor	79
Lampiran 5 : Daftar Nilai Tes Diagnostik Kelas X Administrasi Perkantoran	80
Lampiran 6 : Uji Validitas dan Reliabilitas Butir Soal	82
Lampiran 7 : Tingkat Kualifikasi Validitas Item	83
Lampiran 8 : Interpretasi Reliabilitas	84
Lampiran 9 : Indeks Kesulitan Soal	85
Lampiran 10 : Interpretasi Indeks Kesulitan Soal	86
Lampiran 11 : Uji Pakar	87
Lampiran 12 : Surat Ijin Penelitian Universitas	88
Lampiran 13 : Surat Keterangan Penelitian Sekolah	89
Lampiran 14 : Lembar Jawab A1	90
Lampiran 15 : Lembar Jawab A2	91
Lampiran 16 : Lembar Jawab A3	92
Lampiran 17 : Lembar Jawab A4	93
Lampiran 18 : Lembar Jawab A5	94

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Lampiran 19 : Lembar Jawab B	95
Lampiran 20 : Lembar Jawab D1	96
Lampiran 21 : Lembar Jawab D2	97
Lampiran 22 : Lembar Jawab D3	98
Lampiran 23 : Lembar Jawab D4	99
Lampiran 24 : Lembar Jawab D5	100
Lampiran 25 : Lembar Jawab D6	101
Lampiran 26 : Lembar Jawab D7	102
Lampiran 27 : Lembar Jawab F.....	103
Lampiran 28 : Lembar Jawab G	104
Lampiran 29 : Lembar Jawab H1	105
Lampiran 30 : Lembar Jawab H2	106
Lampiran 31 : Lembar Jawab I	107
Lampiran 32 : Lembar Jawab K1	108
Lampiran 33 : Lembar Jawab K2	109
Lampiran 34 : Lembar Jawab L	110
Lampiran 35 : Lembar Jawab M	111
Lampiran 36 : Lembar Jawab R1	112
Lampiran 37 : Lembar Jawab R2	113
Lampiran 38 : Lembar Jawab R3	114
Lampiran 39 : Lembar Jawab R4	115
Lampiran 40 : Lembar Jawab S.....	116

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Lampiran 41 : Lembar Jawab T1.....	117
Lampiran 42 : Lembar Jawab T2.....	118
Lampiran 43 : Lembar Jawab W	119
Lampiran 44 : Lembar Jawab Y1	120
Lampiran 45 : Lembar Jawab Y2	121
Lampiran 46 : Lembar Jawab Y3	122
Lampiran 47 : Dokumentasi Hasil Kegiatan Belajar Mengajar di Kelas X	
Administrasi Perkantoran	123
Lampiran 48 : Transkrip wawancara dengan S	128
Lampiran 49 : Transkrip wawancara dengan F	129
Lampiran 50 : Transkrip wawancara dengan A	134
Lampiran 51 : Transkrip wawancara dengan I	135
Lampiran 52 : Transkrip wawancara dengan De	136
Lampiran 53 : Transkrip wawancara dengan H	137
Lampiran 54 : Transkrip wawancara dengan Di	139
Lampiran 55 : Transkrip wawancara dengan M	141
Lampiran 56 : Transkrip wawancara dengan K	143
Lampiran 57 : Transkrip wawancara dengan R	144
Lampiran 58 : Transkrip wawancara dengan G	145

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan mata pelajaran yang menduduki peran penting dalam pendidikan. Ini karena matematika menjadi dasar dan induk dari ilmu pengetahuan. Menurut Frans Susilo (2012), banyak ahli matematika mengatakan bahwa “*Mathematics is the queen as well as the servant of all sciencies*” (Matematika adalah ratu sekaligus pelayan semua ilmu pengetahuan). Mulai dari bangku Taman Kanak-Kanak (TK) sampai bangku Sekolah Menengah Atas (SMA), pelajaran matematika selalu ada. Jam pelajaran untuk mata pelajaran matematika pun jauh lebih banyak jika dibandingkan dengan mata pelajaran yang lain.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sarat dengan konsep-konsep yang bersifat abstrak dan hierarki (saling berkaitan satu dengan yang lainnya). Agar dapat memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak tersebut, maka siswa perlu menguasai materi-materi yang diajarkan sebelumnya untuk mendukung pengetahuannya sehingga siswa tidak akan mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika untuk materi yang selanjutnya.

Berdasarkan observasi kelas dan wawancara dengan guru bidang studi matematika di SMK BOPKRI I YOGYAKARTA, dengan mengambil subjek

penelitian yaitu kelas X Administrasi Perkantoran, peneliti melihat masih ada beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika pada pokok bahasan bentuk akar. Hal ini dikarenakan metode yang digunakan oleh guru dalam proses belajar mengajar kurang relevan dengan kondisi siswa-siswi di sekolah tersebut. Guru menggunakan metode konvensional dengan ceramah dan semi konstruksional dengan menuntun siswa untuk membuat soal dan menyelesaikannya sendiri dari contoh yang diberikan oleh guru. Selama pembelajaran berlangsung, ada siswa yang kurang memperhatikan penjelasan guru sehingga suasana kelas menjadi tidak kondusif. Sebagai alat evaluasi untuk mengukur hasil belajar siswa, guru memberikan tugas, PR (pekerjaan rumah), ulangan harian, dan pemberian *reward point* kepada siswa yang aktif selama pembelajaran. Guru akan selalu memeriksa catatan, tugas, membahas PR atau ulangan harian yang diberikan, kemudian memberikan *remedial* apabila ada siswa yang belum memenuhi KKM.

Pada penelitian ini, peneliti mengambil materi bentuk akar. Peneliti mengambil materi tersebut karena peneliti melihat dari pengalaman pada saat observasi Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK BOPKRI I YOGYAKARTA. Banyak siswa yang masih kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal bentuk akar. Pemahaman mereka tentang konsep bentuk akar masih kurang tepat. Ketika siswa belajar mengenai pokok bahasan bentuk akar, tentunya siswa tidak lepas dari materi aljabar. Jika konsep aljabar dipahami dengan baik, maka siswa akan mampu memahami pokok bahasan bentuk akar

dengan baik. Namun, tidak sedikit siswa yang masih belum paham mengenai konsep aljabar sehingga mempengaruhi pemahaman mereka terhadap konsep operasi bentuk akar. Kurang memahaminya konsep tersebut menjadikan siswa mengalami kesulitan dan melakukan kesalahan dalam menyelesaikan operasi bentuk akar.

Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan siswa dan menganalisis penyebabnya. Diharapkan guru dapat membantu mengatasi kesulitan-kesulitan siswa dan dapat memperbaiki kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal bentuk akar tersebut. Guru juga diharapkan dapat menggunakan metode pembelajaran yang tepat dalam mengajarkan materi bentuk akar kepada siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka peneliti dapat mengidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Pemahaman siswa terhadap konsep dasar matematika pada materi bentuk akar masih kurang kuat.
2. Siswa masih kesulitan dalam mengkaitkan konsep matematika yang satu dengan konsep matematika lain yang berhubungan. Misalnya dalam konsep penyederhanaan dan perkalian bentuk akar.
3. Metode guru dalam proses pembelajaran di kelas menggunakan metode konvensional dan semi konstruksional yaitu dengan memberikan penjelasan

tentang materi yang diajarkan dan satu contoh soal dan penyelesaiannya, kemudian siswa diminta untuk membuat soal dan penyelesaiannya sendiri.

C. Pembatasan Masalah

Di sini peneliti memberi batasan pada beberapa hal, yaitu:

1. Pada penelitian ini, masalah dibatasi pada kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI I YOGYAKARTA Tahun Ajaran 2013/2014 pada materi menerapkan operasi bilangan pada bilangan irasional dengan pokok bahasan bentuk akar.
2. Kesalahan yang dimaksud adalah kesalahan-kesalahan yang terlihat langsung dari hasil pekerjaan siswa dan wawancara.

D. Rumusan Masalah

1. Kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan oleh siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI I YOGYAKARTA Tahun Ajaran 2013/2014 dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bentuk akar?
2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bentuk akar?

E. Batasan Istilah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa istilah yang digunakan. Berikut ini adalah penjelasan dari istilah-istilah tersebut:

1. Analisis kesalahan

Analisis kesalahan dalam matematika adalah analisis yang dilakukan oleh seseorang (misalnya guru atau peneliti) terhadap pekerjaan siswa atau uraian siswa ketika menyelesaikan suatu soal matematika.

2. Bentuk akar

Bentuk akar merupakan salah satu pokok bahasan pembelajaran matematika semester 1 kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI I YOGYAKARTA.

Sebelum memasuki pokok bahasan bentuk akar, siswa telah mengenal definisi bilangan rasional dan bilangan irrasional. Bilangan rasional adalah bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, misalnya 3, $\frac{2}{5}$, dan $\frac{4}{3}$. Sedangkan, bilangan irrasional adalah bilangan yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, misalnya $\sqrt{2}$, $\sqrt{15}$, dan $\sqrt{27}$. Ketiga contoh bilangan irrasional di atas merupakan bentuk akar. Ciri-ciri bentuk akar adalah jika dicari nilai akarnya, maka akan didapatkan bilangan dengan tidak terhingga banyaknya angka di belakang koma dan tidak berulang. Contohnya:

a. $\sqrt{2} = 1,414213\dots$

b. $\sqrt{15} = 3,872983\dots$

Dari batasan istilah yang telah dikemukakan di atas, maka yang dimaksudkan oleh judul “Identifikasi Kesalahan dan Analisis Penyebabnya pada Siswa Kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI I YOGYAKARTA Pokok Bahasan Bentuk Akar Tahun Ajaran 2013/2014” adalah pemahaman konsep matematika yang kurang tepat pada siswa kelas X

Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI I YOGYAKARTA Tahun Ajaran 2013/2014 sesuai dengan jenis-jenis kesalahan yang tergolong dalam kesalahan dalam penggunaan data, kesalahan dalam penggunaan teorema atau definisi, kesalahan yang berupa penyelesaian yang tidak diperiksa kembali, dan kesalahan teknis.

F. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui jenis-jenis kesalahan apa saja yang dilakukan oleh siswa-siswi kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI I YOGYAKARTA Tahun Ajaran 2013/2014 dalam menyelesaikan soal-soal dalam pokok bahasan bentuk akar.
2. Mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI I YOGYAKARTA Tahun Ajaran 2013/2014 melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bentuk akar.

G. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain :

1. Bagi Guru

Memberikan informasi dan pengetahuan kepada guru bagaimana mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan siswa dalam pokok bahasan bentuk akar.

2. Bagi Siswa

Dengan penelitian ini siswa dapat mengetahui kesalahan – kesalahan yang dilakukan saat menyelesaikan soal – soal pada pokok bahasan bentuk akar sehingga kesalahan tersebut dapat diperbaiki.

3. Bagi Peneliti

Menambah informasi untuk dijadikan sebagai bekal bagi peneliti untuk dapat menentukan metode pembelajaran yang tepat dalam pokok bahasan bentuk akar.

4. Bagi Penelitian berikutnya

Dapat memberikan informasi tentang jenis kesalahan–kesalahan yang sering dilakukan siswa saat menyelesaikan soal–soal pada pokok bahasan bentuk akar sehingga peneliti selanjutnya dapat mencari alternatif metode pembelajaran yang sesuai.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari lima bab, yaitu :

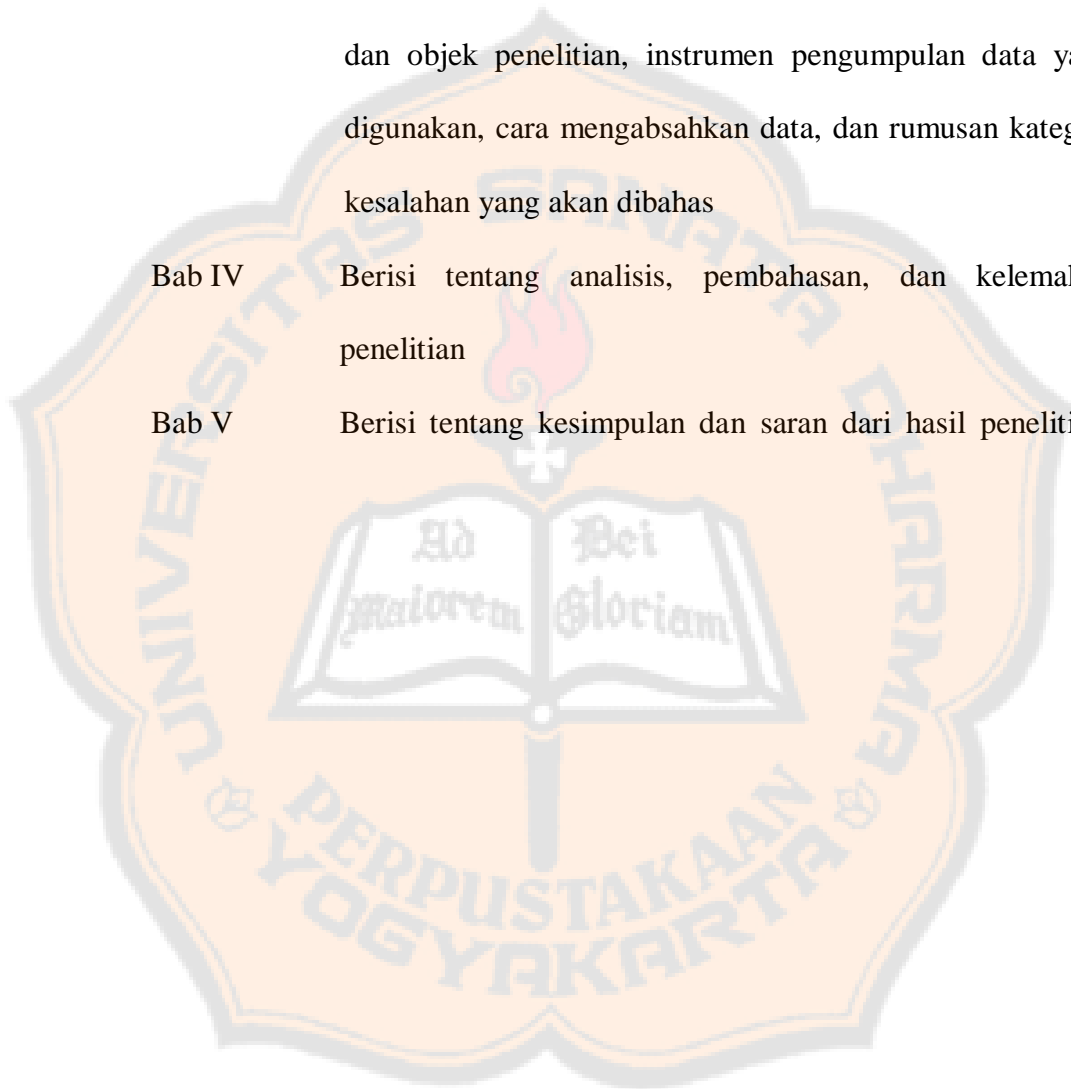
Bab I Berisi tentang latar belakang penulisan, identifikasi masalah yang ditemukan, pembatasan masalah, rumusan masalah dan batasan istilah, serta tujuan dan manfaat dari penelitian,

Bab II Berisi tentang landasan teori yang akan digunakan oleh peneliti untuk menjawab rumusan masalah dan menentukan hipotesis

Bab III Berisi tentang jenis penelitian, penjelasan tentang subjek dan objek penelitian, instrumen pengumpulan data yang digunakan, cara mengabsahkan data, dan rumusan kategori kesalahan yang akan dibahas

Bab IV Berisi tentang analisis, pembahasan, dan kelemahan penelitian

Bab V Berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Belajar

Menurut Sudjana dalam buku *Evaluasi Pembelajaran* (Jihad dan Haris, 2013:2) belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang, perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan, serta perubahan aspek-aspek yang ada pada individu yang belajar. Menurut Hamalik dalam buku *Evaluasi Pembelajaran* (Jihad dan Haris, 2013:2) belajar sebagai suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Dalam *The Guidance of Learning Activities* W.H.Burton (1984) mengemukakan bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku pada diri individu karena adanya interaksi antara individu dengan individu dan individu dengan lingkungannya sehingga mereka lebih mampu berinteraksi dengan lingkungannya.

Dari berbagai perspektif pengertian belajar, maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu aktivitas mental (psikis) yang berlangsung dalam interaksi dengan lingkungannya yang menghasilkan perubahan yang bersifat relatif konstan.

B. Kesulitan Belajar

1. Pengertian Kesulitan Belajar

Tidak selamanya aktivitas belajar siswa dapat berjalan secara wajar. Terkadang ditemukan berbagai hambatan saat kegiatan belajar itu berlangsung seperti semangat konsentrasi belajar yang tidak stabil, kurang bisa menangkap materi yang dipelajari dan sebagainya sehingga ketika dihadapkan dengan soal akan mengalami kesulitan. Menurut Burton, siswa diduga mengalami kesulitan belajar, apabila siswa tidak dapat mencapai ukuran tingkat keberhasilan belajar dalam waktu tertentu, siswa tidak dapat mewujudkan tugas-tugas perkembangan dan tidak dapat mencapai tingkat penguasaan materi (Makmun, 1996:207).

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

Berdasarkan definisi para ahli dapat disimpulkan bahwa kesulitan belajar adalah suatu kondisi atau keadaan dimana siswa mengalami kesulitan dan hambatan-hambatan dalam proses belajarnya di dalam kelas. Dalam penelitian ini, kesulitan belajar yang dimaksud adalah suatu kondisi yang nampak pada siswa yang ditandai dengan adanya kesukaran atau kurang pahamiya siswa dalam mempelajari pokok bahasan bentuk akar.

2. Cara Mengidentifikasi Siswa yang Mengalami Kesulitan Belajar

Menurut Burton (1952:662–624) mengidentifikasi seseorang siswa yang dipandang atau dapat diduga mengalami kesulitan belajar adalah siswa yang menunjukkan kegagalan tertentu dalam mencapai tujuan–tujuan belajarnya.

Kegagalan belajar didefinisikan sebagai berikut:

- a. Siswa dikatakan gagal apabila dalam batas waktu tertentu yang bersangkutan tidak mencapai ukuran tingkat keberhasilan atau tingkat penguasaan minimal dalam pelajaran tertentu, seperti yang telah ditetapkan oleh orang dewasa atau guru.
- b. Siswa dikatakan gagal apabila yang bersangkutan tidak dapat menyelesaikan atau mencapai prestasi yang semestinya. Ia diramalkan akan dapat menyelesaikannya atau mencapai suatu prestasi, namun ternyata tidak sesuai dengan kemampuannya.
- c. Siswa dikatakan gagal kalau yang bersangkutan tidak dapat mewujudkan tugas – tugas perkembangan, termasuk penyesuaian sosial sesuai dengan pola organismiknya pada fase perkembangan tertentu, seperti yang berlaku bagi kelompok sosial dan usia yang bersangkutan
- d. Siswa dikatakan gagal kalau yang bersangkutan tidak berhasil mencapai tingkat penguasaan yang diperlukan sebagai prasyarat bagi kelanjutan pada tingkat pelajaran berikutnya.

3. Faktor–Faktor Penyebab Kesulitan Belajar

Jenis faktor yang menyebabkan mereka mengalami berbagai faktor dan sifat yang menyebabkan mereka mengalami berbagai kesulitan (Entang, 1984:28), yaitu:

a. Faktor Internal yaitu faktor yang berada dalam dan terletak pada diri murid itu sendiri. Hal ini antara lain mungkin disebabkan oleh:

- Kelemahan mental, faktor kecerdasan, intelegensi, atau kecakapan atau bakat khusus tertentu yang dapat diketahui melalui test tertentu.
- Kelemahan fisik, pancaindra, syaraf, kecacatan, karena sakit dan sebagainya.
- Gangguan yang bersifat emosional.
- Sikap dan kebiasaan yang salah dalam mempelajari bahan pelajaran – pelajaran tertentu.
- Belum memiliki pengetahuan dan kecakapan dasar yang dibutuhkan untuk memahami bahan lebih lanjut.

b. Faktor Eksternal yaitu faktor yang datang dari luar yang menyebabkan timbulnya hambatan atau kesulitan.

Faktor eksternal antara lain meliputi :

- Situasi atau proses belajar mengajar yang tidak merangsang murid untuk aktif antisifatif (kurang kemungkinannya siswa belajar secara aktif “*student learning*”).

- Sifat kurikulum yang kurang fleksibel.
- Ketidakteraturan pola dan standar administrasi.
- Beban studi yang terlampaui berat.
- Metode mengajar yang kurang memadai.
- Sering pindah sekolah.
- Kurangnya alat dan sumber untuk kegiatan belajar mengajar.
- Situasi rumah yang kurang mendorong untuk melakukan aktivitas belajar.

Burton (1952:633–640) secara sederhana membagi dalam dua kategori faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan belajar pada siswa, yaitu:

a. Faktor-faktor yang terdapat dalam diri siswa, antara lain:

1) Kelemahan secara fisik, seperti:

- a) Suatu pusat susunan syaraf tidak berkembang secara sempurna, luka atau cacat, sakit, sehingga sering membawa gangguan emosional.
- b) Penyakit menahun (asma, dan sebagainya) menghambat usaha-usaha belajar secara optimal.

2) Kelemahan-kelemahan secara mental (baik kelemahan yang dibawa sejak lahir maupun karena pengalaman) yang sukar diatasi oleh individu yang bersangkutan dan juga oleh pendidikan, antara lain:

- a) Kelemahan mental (taraf kecerdasannya memang kurang)
- b) Nampaknya seperti kelemahan mental, tetapi sebenarnya: kurang minat, kebingungan, kurang usaha, aktivitas yang tidak terarah, kurang semangat (kurang gizi, kelelahan (*overwork*) dan

sebagainya, kurang menguasai keterampilan dan kebiasaan fundamental dalam belajar.

- 3) Kelemahan–kelemahan emosional, antara lain:
 - a) Terdapatnya rasa tidak aman (*insecurity*)
 - b) Penyesuaian yang salah (*adjustment*) terhadap orang – orang, situasi dan tuntutan–tuntutan tugas, dan lingkungan.
 - c) Tercekam rasa phobia (takut, benci, dan antipati), mekanisme pertahanan diri.
 - d) Tidak matang (*immaturity*).
- 4) Kelemahan yang disebabkan oleh karena kebiasaan dan sikap–sikap yang salah, antara lain:
 - a) Banyak melakukan aktivitas yang bertentangan dan tidak menunjang pekerjaan sekolah, menolak atau malas belajar.
 - b) Kurang berani dan gagal untuk berusaha memusatkan perhatian.
 - c) Kurang kooperatif dan menghindari tanggung jawab.
 - d) Sering bolos atau tidak mengikuti pelajaran.
 - e) Gugup.
- 5) Tidak memiliki keterampilan – keterampilan dan pengetahuan dasar yang diperlukan, seperti:
 - a) Ketidakmampuan membaca, berhitung, kurang menguasai pengetahuan dasar untuk suatu bidang studi yang sedang diikutinya secara sekuensial (meningkat dan beruntun), kurang menguasai bahasa asing.

b) Memiliki kebiasaan belajar dan cara bekerja yang salah.

b. Faktor–faktor yang terletak di luar diri siswa (situasi sekolah dan masyarakat), antara lain:

- 1) Kurikulum yang seragam (*uniform*), bahan dan buku–buku (sumber) yang tidak sesuai dengan tingkat–tingkat kematangan dan perbedaan–perbedaan individu.
- 2) Ketidaksesuaian standaradministratif (sistem pengajaran, penilaian, pengelolaan kegiatan, dan pengalaman belajar mengajar, dan sebagainya).
- 3) Terlalu berat beban belajar (siswa) dan atau mengajar (guru), terlampau besar populasi siswa dalam kelas, terlalu banyak kegiatan di luar kelas, dan sebagainya.
- 4) Terlalu sering pindah sekolah, atau program, tinggal kelas dan sebagainya.
- 5) Kelemahan dari sistem belajar mengajar pada tingkat–tingkat pendidikan (dasar asal) sebelumnya.
- 6) Kelemahan yang terdapat dalam kondisi rumah tangga (pendidikan, status sosial ekonomi, keutuhan keluarga, ketentraman dan keamanan sosial psikologis dan sebagainya).
- 7) Terlalu banyak kegiatan di luar jam pelajaran sekolah atau terlalu banyak terlibat dalam kegiatan ekstrakurikuler.
- 8) Kekurangan makan (gizi) dan sebagainya

4. Usaha Mengatasi Kesulitan Belajar

Secara garis besar, langkah–langkah yang perlu dilakukan dalam rangka mengatasi kesulitan belajar dapat dilakukan melalui enam tahap (Ahmadi dan Widodo, 2000:96), yaitu:

1) Pengumpulan data

Untuk menemukan sumber penyebab kesulitan belajar, diperlukan banyak informasi sehingga perlu diadakan suatu pengamatan langsung yang disebut pengumpulan data.

2) Pengolahan data

Data yang telah terkumpul dari kegiatan tahap pertama tersebut, tidak ada artinya jika tidak diadakan pengolahan secara cermat. Semua data harus diolah dan dikaji untuk mengetahui secara pasti sebab–sebab kesulitan belajar yang dialami oleh siswa.

3) Diagnosis

Diagnosis merupakan keputusan mengenai hasil dari pengolahan data.

4) Prognosis

Prognosis merupakan aktivitas penyusunan rencana atau program yang diharapkan dapat membantu mengatasi masalah kesulitan belajar peserta didik.

5) Perlakuan

Perlakuan merupakan pemberian bantuan kepada anak yang bersangkutan (yang mengalami kesulitan belajar) sesuai dengan program yang telah disusun pada tahap prognosis tersebut.

6) Evaluasi

Evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui apakah perlakuan yang telah diberikan berhasil dengan baik, artinya ada kemampuan atau bahkan gagal sama sekali.

5. Jenis Kesulitan Yang Dihadapi Siswa

Menurut Entang (1984:5), bakat mempunyai pengaruh yang besar terhadap prestasi belajar seseorang. Bakat ini berbeda pada setiap siswa yang kita kenal dengan prinsip perbedaan individual. 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. Dengan kata lain dapat dikatakan berikan waktu secara bervariasi kepada semua siswa agar mereka dapat mencapai penguasaan bahan pelajaran secara tertulis dan carilah metode atau cara menolong siswa secara tepat bila mereka mengalami kesulitan.

Menurut Entang (1984:6), ketuntasan penguasaan materi pelajaran para siswa juga ditentukan oleh kualitas pengajaran. Metode mengajar yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa akan sangat membantu siswa dalam penguasaan materi pelajaran. Faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan belajar siswa adalah kesanggupan siswa untuk

memahami pengajaran, ketekunan siswa dan kesempatan yang disediakan untuk mempelajari ruang lingkup bahan yang sudah ditentukan.

Menurut Entang (1984:6), semua faktor tersebut terlibat secara bervariasi pada sekumpulan siswa yang berada dalam kegiatan belajar mengajar. Oleh karena itu, hasilnya pun akan bervariasi pula, ada siswa yang cepat belajar, ada siswa yang sedang–sedang saja, danada juga siswa yang lambat dalam belajar dan dalam menyelesaikan tugas–tugas belajarnya.

Menurut Entang (1984:6-7), ada beberapa variasi kasus yang mungkin terdapat sejumlah siswa yang mendapat kesulitan dalam mencapai hasil belajar, antara lain:

- a. Ada sejumlah siswa yang belum dapat mencapai tingkat ketuntasan tertentu, tapi hampir mencapainya. Siswa tersebut mengalami kesulitan dalam memantapkan penguasaan bagian–bagian yang sukar dari seluruh bahan yang harus dipelajarinya. Ada beberapa cara untuk mengatasi kesulitan yang dialami siswa tersebut contohnya dengan meminta tutor (asisten) yang sudah lebih paham mengenai materi ajar tersebut, membaca kembali bahan–bahan yang dianggap sukar, mempelajari penjelasan–penjelasan khusus dari buku teks, menyelesaikan kembali lembar kerja, dan dengan bantuan alat peraga.
- b. Sekelompok atau beberapa siswa mungkin belum dapat mencapai tingkat ketuntasan yang diharapkan karena ada konsep dasar yang belum dikuasai atau mungkin juga karena proses belajar yang sudah

ditempuhnya tidak cukup menarik atau tidak cocok dengan karakteristik siswa. Siswa tersebut mengalami kesulitan dalam menempuh proses belajar yang harus dilaksanakannya.

- c. Jenis dan tingkat kesulitan siswa yang ketiga adalah secara konseptual siswa tersebut tidak menguasai bahan yang dipelajari secara keseluruhan. Tingkat penguasaan bahan sangat rendah. Konsep-konsep dasar tidak dikuasai, bahkan tidak hanya bagian yang sukar yang tidak dipahami, mungkin bagian-bagian yang sedang dan mudah tidak dapat dikuasainya dengan baik.

C. Diagnosis Kesulitan Belajar

Diagnosis merupakan istilah teknis (*terminology*) yang kita adopsi dari bidang medis. Menurut Thorndike dan Hagen (1955:530-532), diagnosis dapat diartikan sebagai:

1. Upaya atau proses menemukan kelemahan atau penyakit apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang saksama mengenai gejala-gejalanya.
2. Studi yang saksama terhadap fakta tentang suatu hal untuk menemukan karakteristik atau kesalahan-kesalahan dan sebagainya yang esensial.
3. Keputusan yang dicapai setelah dilakukan studi secara saksama atas gejala-gejala atau fakta tentang suatu hal.

Dilihat dari ketiga definisi di atas, diagnosis ternyata bukan hanya mengidentifikasi, tetapi juga memutuskan prediksi kemungkinan-kemungkinan

untuk menyarankan cara pemecahannya. Thorndike dan Hagen (2005:173) menyatakan bahwa diagnosis adalah usaha untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan siswa.

Menurut Entang (1984:10), diagnosis kesulitan belajar adalah upaya untuk menemukan kesulitan yang dialami siswa dalam belajar dengan cara yang sistematis berdasarkan gejala-gejala yang nampak dan menemukan faktor penyebabnya baik yang mungkin terletak pada diri siswa atau yang berasal dari luar diri siswa. Jika kesulitan siswa mengarah kepada proses mengerjakan soal-soal matematika maka upaya yang dilakukan adalah menemukan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika dan menemukan faktor penyebabnya.

Berdasarkan pengertian diagnosis dan kesulitan belajar di atas, dapat disimpulkan diagnosis kesulitan belajar sebagai suatu proses atau upaya untuk memahami jenis dan karakteristik serta latar belakang kesulitan-kesulitan belajar dengan menghimpun dan mempergunakan berbagai data atau informasi selengkap dan seobyektif mungkin sehingga memungkinkan untuk mengambil kesimpulan dan keputusan serta mencari alternatif kemungkinan pemecahannya.

D. Tahapan–Tahapan Diagnosis

Dalam proses diagnosis kesulitan belajar siswa, terdapat langkah–langkah atau tahapan–tahapan dalam diagnosis. Menurut Ross and Stanley

(1956:332-341) menggariskan tahapan-tahapan diagnosis (*the levels of diagnosis*) sebagai berikut:

1. *Who are the pupils having trouble?*

Siapa-siapa siswa yang mengalami gangguan?

2. *Where are the errors located?*

Dimanakah kelemahan-kelemahan itu dapat dilokalisasi?

3. *Why do the errors occur?*

Mengapa kelemahan – kelemahan itu terjadi?

4. *What remedies are suggested?*

Penyembuhan-penyembuhan apakah yang disarankan?

5. *How can errors be prevented?*

Bagaimana kelemahan itu dapat dicegah?

E. Analisis Kesalahan Dalam Pembelajaran Matematika (*Error Analysis in Mathematics Education*)

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kesalahan secara umum dapat dipandang sebagai hasil tindakan yang tidak tepat, yang menyimpang dari aturan, norma, atau suatu sistem yang sudah ditentukan. Tindakan yang tidak tepat itu dapat mengakibatkan tujuan tidak tercapai secara maksimal atau bahkan gagal. Dalam matematika, kesalahan dapat diartikan sebagai suatu pemahaman yang kurang tepat dalam mempelajari suatu konsep matematika. Kesalahan dalam matematika dapat diperlihatkan dari hasil perhitungan yang kurang tepat dalam operasi hitung matematika.

Kesalahan dalam matematika adalah pemahaman yang kurang tepat terhadap suatu konsep tertentu dalam matematika sehingga siswa menjadi keliru dan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika.

Analisis kesalahan merupakan analisis yang dilakukan oleh seseorang (misalnya guru atau peneliti) terhadap pekerjaan siswa atau uraian siswa ketika menyelesaikan sesuatu soal dalam matematika. Analisis kesalahan bisa digunakan sebagai salah satu cara diagnosis, yaitu cara untuk mengetahui kesulitan-kesulitan atau kelemahan-kelemahan siswa dalam belajar matematika.

F. Klasifikasi Kesalahan Dalam Matematika

Salah satu klasifikasi kesalahan siswa dalam matematika yang terkenal adalah klasifikasi yang dibuat oleh Movshovitz-Hadar, Zaslavsky, dan Inbar (1987). Hasil penelitian mereka dimuat dalam *Journal for Research in Mathematics Education*, edisi 1987, vol.18, No.1, halaman 3-14.

Berdasarkan hasil analisis mereka, kesalahan siswa dalam matematika dapat diklasifikasikan atas berbagai jenis, sebagai berikut:

Klasifikasi jenis kesalahan

Klasifikasi jenis kesalahan menurut Hadar (1987) :

1. Kesalahan data

Kesalahan ini meliputi kesalahan yang dapat dihubungkan dengan ketidaksesuaian antara data yang diketahui dengan data yang dikutip oleh siswa dan merangkum kesalahan-kesalahan berikut ini :

- a. Menambah data yang tidak ada hubungannya dengan soal
 - b. Mengabaikan data penting yang diberikan
 - c. Salah menyalin soal
2. Kesalahan menginterpretasikan bahasa

Kategori ini meliputi kesalahan-kesalahan sebagai berikut :

- a. Mengubah bahasa sehari-hari ke bentuk persamaan matematika dengan arti yang berbeda
 - b. Menuliskan simbol dari suatu konsep dengan simbol lain yang artinya berbeda
 - c. Salah mengartikan grafik
3. Kesalahan menggunakan logika untuk menarik kesimpulan

Kategori ini meliputi kesalahan-kesalahan dalam menarik kesimpulan dari suatu informasi yang diberikan atau dari kesimpulan sebelumnya yang meliputi :

- a. Dari pernyataan implikasi $p \rightarrow q$, siswa menarik kesimpulan sebagai berikut :
Bila q diketahui terjadi maka p pasti terjadi
Bila p salah maka q pasti juga salah
 - b. Mengambil kesimpulan tidak benar, misalnya memberikan q sebagai akibat dari p tanpa dapat menjelaskan urutan pembuktian yang betul
4. Kesalahan menggunakan definisi atau teorema

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

Contohnya daalam menerapkan suatu teorema pada kondisi yang tidak sesuai, misal menerapkan konsep bentuk akar yaitu:

$$1) a.\sqrt{b} = \sqrt{a}\sqrt{b}$$

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

$$3) a(\sqrt{b} + \sqrt{c}) = a.\sqrt{b} + \sqrt{c}$$

5. Penyelesaian tidak diperiksa kembali

Kesalahan ini terjadi jika setiap langkah yang ditempuh oleh siswa benar tetapi hasil akhir yang diberikan bukan penyelesaian dari soal yang dikerjakan.

6. Kesalahan teknis

Kategori kesalahan ini meliputi :

a. Kesalahan perhitungan, misalnya : $7 \times 8 = 54$

b. Kesalahan dalam memanipulasi simbol-simbol aljabar dasar, misalnya :

menulis $a - 4 \times b - 4$ sebagai pengganti dari $(a - 4) \times (b - 4)$.

G. Materi Bentuk Akar

Bentuk akar adalah salah satu materi dalam pelajaran matematika. Bentuk akar sebenarnya sudah mulai diperkenalkan guru kepada siswa sejak duduk di bangku Sekolah Dasar (SD) sebagai contoh siswa sudah diminta untuk dapat menarik akar kuadrat dari suatu bilangan. Namun materi bentuk akar di SD

masih terlalu dasar dan belum kompleks seperti yang akan dipelajari siswa di bangku Sekolah Menengah Atas (SMA) maupun di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Materi bentuk akar yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah menyederhanakan bentuk akar, operasi aljabar pada bentuk akar (penjumlahan dan pengurangan bentuk akar serta perkalian bentuk akar), dan merasionalkan penyebut suatu pecahan dalam bentuk akar.

Materi bentuk akar adalah sebagai berikut:

1. **Bentuk Akar** adalah akar dari bilangan rasional yang hasilnya merupakan bilangan irrasional.

2. **Bilangan Rasional** adalah bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, dengan a, b adalah bilangan bulat dan $b \neq 0$

Contoh bilangan rasional adalah 11, $13\frac{4}{91}$, $\frac{21}{5}$, ...

3. **Bilangan Irrasional** adalah bilangan yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, dengan a, b adalah bilangan bulat dan $b \neq 0$

Contoh bilangan irrasional adalah $\sqrt{2}$, $\sqrt{7}$, $\sqrt{\frac{1}{3}}$, $\sqrt[3]{49}$, π , ...

Bilangan $\sqrt{16}$, $\sqrt{0,01}$, $\sqrt[3]{0,125}$, $\sqrt[3]{8}$ bukan bilangan irrasional karena bilangan – bilangan tersebut dapat diperoleh akarnya, yaitu suatu bilangan rasional.

4. Jenis-Jenis Akar

1) Akar Senama

Dikatakan *senama* jika pangkat akar dari bentuk-bentuk itu sama.

Contoh: $\sqrt{11}, \sqrt{13}, \sqrt{21}$ merupakan bentuk-bentuk akar senama dengan pangkat akar 2.

2) Akar Sejenis

Dikatakan *sejenis* jika bilangan tersebut memuat akar senama dan bilangan yang terdapat dibawah tanda akar juga sama.

Contoh:

a) $\sqrt{2}, 2\sqrt{2}, 7\sqrt{2}$

b) $\sqrt[3]{3}, 4\sqrt[3]{3}, 9\sqrt[3]{3}$

5. Menyederhanakan Bentuk Akar

Menyederhanakan bentuk akar dapat dilakukan dengan cara menyatakan bilangan di bawah tanda akar sebagai perkalian dua bilangan. Salah satu dari kedua bilangan tersebut harus dapat dinyatakan dalam bentuk kuadrat murni.

Sebagai contoh :

- $\sqrt{48} = \sqrt{16 \cdot 3} = \sqrt{16} \times \sqrt{3} = 4\sqrt{3}$

- $\sqrt{\frac{1}{50}} = \sqrt{\left(\frac{1}{100} \cdot 2\right)} = \sqrt{\frac{1}{100}} \times \sqrt{2} = \frac{1}{10} \sqrt{2}$

Jadi, untuk menyederhanakan bentuk akar dapat menggunakan sifat sebagai berikut :

Untuk setiap a dan b bilangan bulat positif, berlaku

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

dengan a atau b harus dapat dinyatakan dalam bentuk kuadrat murni.

6. Operasi Aljabar pada Bentuk Akar

a) Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Akar

Hal yang harus dipenuhi dalam melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar adalah indeks akar harus sama dengan radikannya.

Radikan adalah bilangan yang diakarkan.

Menjumlahkan dan mengurangkan bilangan – bilangan dalam bentuk akar dirumuskan sebagai berikut :

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

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

Contoh :

$$1. 11\sqrt{4} + 13\sqrt{4} = (11 + 13)\sqrt{4} = 24\sqrt{4}$$

$$2. 21\sqrt{5} - 8\sqrt{5} = (21 - 8)\sqrt{5} = 13\sqrt{5}$$

$$3. \sqrt{54} - 2\sqrt{6} + \sqrt{150}$$

$$= \sqrt{9 \cdot 6} - 2\sqrt{6} + \sqrt{25 \cdot 6} \quad (\text{menyederhanakan } \sqrt{54} \text{ dan } \sqrt{150})$$

$$= 3\sqrt{6} - 2\sqrt{6} + 5\sqrt{6} \quad (\text{menyederhanakan } \sqrt{54} \text{ dan } \sqrt{150})$$

$$= \sqrt{6} + 5\sqrt{6} \quad (\text{mengurangkan bentuk akar})$$

$$= 6\sqrt{6} \quad (\text{menjumlahkan bentuk akar})$$

b) Perkalian Bentuk Akar

Untuk mengalikan bentuk akar, dapat digunakan sifat

$$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{(a \cdot b)} \dots \text{(sifat 1.3)}$$

Dengan a dan b masing–masing bilangan positif.

Contoh :

$$1. \sqrt{7} \times \sqrt{3} = \sqrt{(7 \cdot 3)} = \sqrt{21}$$

$$\begin{aligned} 2. (\sqrt{5} - 1)(\sqrt{5} + 2) &= \sqrt{5}(\sqrt{5} + 2) - 1(\sqrt{5} + 2) \\ &= 5 + 2\sqrt{5} - \sqrt{5} - 2 \\ &= 3 - \sqrt{5} \end{aligned}$$

(menggunakan sifat distributif)

c) Pembagian Bentuk Akar

Untuk melakukan pembagian bentuk akar, berlaku sifat

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}} \dots \text{(sifat 1.4) untuk } a \text{ dan } b \text{ bilangan rasional non-negatif, } b \neq 0.$$

Contoh :

$$1. \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{8}{2}} = \sqrt{4} = 2$$

$$2. \frac{\sqrt{39}}{\sqrt{13}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 13}{13}} = \frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{13}}{\sqrt{13}} = \sqrt{3}$$

7. Merasionalkan Penyebut Sebuah Pecahan Bentuk Akar

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 $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$

Langkah merasionalkan penyebut pecahan bentuk akar:

- a) Pecahan berbentuk $\frac{a}{\sqrt{b}}$

Pecahan $\frac{a}{\sqrt{b}}$ (a bilangan rasional dan \sqrt{a} merupakan bentuk akar), bagian penyebutnya dapat dirasionalkan dengan cara mengalikan pecahan itu dengan $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}}$, sehingga pecahan itu menjadi :

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

Contoh: Rasionalkan penyebut pecahan $\frac{8}{\sqrt{2}}$.

Jawab :

$$\frac{8}{\sqrt{2}} = \frac{8}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \quad \text{(merasionalkan penyebut bentuk akar)}$$

$$= \frac{8\sqrt{2}}{2} \quad \text{(perkalian bentuk akar)}$$

$$= 4\sqrt{2}$$

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 serta melakukan manipulasi aljabar sebagai berikut:

1) Pecahan $\frac{c}{a+\sqrt{b}}$ diubah menjadi

$$\frac{c}{a+\sqrt{b}} = \frac{c}{a+\sqrt{b}} \times \frac{a-\sqrt{b}}{a-\sqrt{b}} = \frac{c(a-\sqrt{b})}{a^2-b}$$

2) Pecahan $\frac{c}{a-\sqrt{b}}$ diubah menjadi

$$\frac{c}{a-\sqrt{b}} = \frac{c}{a-\sqrt{b}} \times \frac{a+\sqrt{b}}{a+\sqrt{b}} = \frac{c(a+\sqrt{b})}{a^2-b} \dots \text{(sifat 1.6)}$$

Contoh: Rasionalkan penyebut pecahan $\frac{2}{\sqrt{2}+1}$!

Jawab:

$$\begin{aligned} \frac{2}{\sqrt{2}+1} &= \frac{2}{\sqrt{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} \text{ (mengalikan penyebut dengan akar sekawan)} \\ &= \frac{2(\sqrt{2}-1)}{2-1} \text{ (perkalian bentuk akar)} \\ &= 2(\sqrt{2}-1) \end{aligned}$$

3) Pecahan berbentuk $\frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$ atau $\frac{c}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$

➤ Untuk pecahan $\frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$, pembilang dan penyebut dikalikan dengan

$(\sqrt{a}-\sqrt{b})$, menjadi :

$$\frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} = \frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} = \frac{c(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{a-b}$$

➤ Untuk pecahan $\frac{c}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$, pembilang dan penyebut dikalikan dengan

$(\sqrt{a}+\sqrt{b})$, menjadi :

$$\frac{c}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} = \frac{c}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} = \frac{c(\sqrt{a}+\sqrt{b})}{a-b}$$

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

Jawab :

$$\begin{aligned} \frac{3}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} &= \frac{3}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \\ &= \frac{3(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{3-2} \\ &= 3(\sqrt{3}-\sqrt{2}) \end{aligned}$$

H. Kerangka Berpikir

Kegiatan proses belajar mengajar di sekolah tidaklah selalu berjalan dengan lancar. Terkadang proses belajar mengajar di sekolah juga akan menemui suatu hambatan. Hambatan-hambatan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor. Kurangnya konsentrasi dan motivasi siswa dalam mengikuti pelajaran adalah salah satu dari faktor yang menyebabkan proses belajar dan mengajar di sekolah menjadi terhambat. Siswa yang kurang berkonsentrasi dalam mengikuti pelajaran di kelas akan menemui kesulitan dalam memahami pelajaran dan menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh guru. Kondisi proses pembelajaran yang ditandai dengan adanya hambatan-hambatan dalam mencapai hasil belajar inilah yang disebut dengan kesulitan belajar.

Untuk mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilakukan dengan memberikan tes diagnosis dan wawancara. Tes diagnosis ini berguna untuk mencari kelemahan dan kesulitan yang dihadapi oleh siswa. Selain dengan menggunakan tes diagnosis, untuk dapat mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan siswa juga dapat dilakukan dengan cara analisis kesalahan siswa. Guru melihat dan menganalisis kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan oleh siswa saat menyelesaikan soal-soal bentuk akar yang telah diberikan. Siswa yang dianggap mengalami kesulitan belajar adalah siswa yang banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal bentuk akar tersebut. Wawancara bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan pokok bahasan bentuk akar. Selain itu wawancara juga dapat digunakan sebagai cara untuk

mengetahui faktor penyebab siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan tes diagnosis.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Menurut Zainal Arifin dalam buku Penelitian Pendidikan. Metode dan Paradigma Baru (2011:41), penelitian deskriptif adalah penelitian yang digunakan untuk menggambarkan (to describe), menjelaskan, dan menjawab persoalan-persoalan tentang fenomena sebagaimana adanya maupun analisis hubungan antara berbagai variabel dalam suatu fenomena.

Bogdan dan Taylor (1975:5) mendefinisikan metodologi kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Menurut Zainal Arifin dalam buku Penelitian Pendidikan. Metode dan Paradigma Baru (2011:140), penelitian kualitatif adalah penelitian yang dilakukan secara wajar dan natural sesuai dengan kondisi objektif di lapangan tanpa adanya manipulasi, serta jenis data yang dikumpulkan terutama data kualitatif. Dari kajian tentang definisi-definisi tersebut dapatlah disintesis bahwa penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain-lain secara holistik, dan dengan cara deskripsi

dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah (Moleong, 2012:6).Peneliti menggunakan penelitian deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan kesulitan dan kesalahan yang dialami dan dilakukan oleh siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI I YOGYAKARTA Tahun Ajaran 2013/2014 dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bentuk akar.

B. Subyek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI I YOGYAKARTA Tahun Ajaran 21013/2014 yang jumlahnya 34 siswa.

C. Obyek Penelitian

Obyek dalam penelitian ini adalah kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa-siswi kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI I YOGYAKARTA dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bentuk akar.

D. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Juli sampai Januari 2014.

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas X Administrasi PerkantoranSMK BOPKRI I YOGYAKARTA.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil tes pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bentuk akar.

F. Rancangan Tes Hasil Belajar

Rancangan tes hasil belajar yang akan peneliti lakukan dalam penelitian ini adalah dengan memberikan beberapa soal terkait dengan materi bentuk akar setelah sebelumnya siswa mempelajari materi bentuk akar tersebut dari guru mata pelajaran, kemudian memeriksa dan menganalisis hasil pekerjaan siswa apakah ada kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Dari kesalahan tersebut kemudian peneliti mengelompokkan kesalahan-kesalahan tersebut ke dalam klasifikasi kesalahan yang telah dijabarkan pada bab II. Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara dengan siswa untuk mengetahui kesulitan apa yang dialami siswa tersebut dalam menyelesaikan soal.

G. Bentuk Data

Data-data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data hasil belajar siswa, berupa data hasil test diagnosis yang mereka kerjakan.
2. Data wawancara siswa, berupa pernyataan verbal dan tanggapan dari siswa mengenai test diagnosis yang telah mereka kerjakan.

H. Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua metode pengumpulan data yaitu:

1. Tes Diagnosis

Tes diagnosis ini digunakan untuk mengetahui kesulitan belajar yang dihadapi siswa, termasuk kesalahan pemahaman konsep. Secara logika, siswa yang melakukan kesalahan dalam pembelajaran adalah siswa yang mengalami kesulitan.

Tes diagnosis berupa tes uraian. Tes uraian digunakan oleh peneliti untuk mengetahui bagaimana langkah-langkah pengerjaan dari peserta didik dalam menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan materi bentuk akar. Dengan tes uraian, peneliti dapat mengetahui sejauhmana kemampuan dan keterampilan peserta didik dalam menuangkan buah pikiran mereka untuk memecahkan persoalan bentuk akar.

Soal yang diberikan adalah soal-soal bentuk akar yang meliputi menyederhanakan bentuk akar, operasi aljabar pada bentuk akar, dan merasionalkan penyebut suatu pecahan bentuk akar. Peneliti membuat sendiri 10 soal tes diagnosis dengan mengacu dari buku paket matematika SMK dan buku-buku paket matematika yang lain sebanyak 10 soal uraian yang dilaksanakan dalam waktu 60 menit.

Kisi-kisi tes yang digunakan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).

Tabel 1 Kisi – Kisi Tes Diagnostik

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	Soal
Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep operasi	Menerapkan operasi bilangan pada bilangan irrasional	1. Bilangan bentuk akar dioperasikan sesuai dengan sifat-sifatnya	Hitunglah: 2) Penjumlahan Bentuk Akar a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	Soal
bilangan riil.			b. $\sqrt{27} + \sqrt{75}$ 3) Pengurangan Bentuk Akar a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$ b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12}$ 4) Perkalian Bentuk Akar a. $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6})$ b. $3 (4\sqrt{2} + \sqrt{8})$ 5) Merasionalkan Penyebut Sebuah Pecahan a. $\frac{12}{\sqrt{3}}$ b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1}$
		2. Bilangan bentuk akar disederhanakan dan ditentukan nilainya sesuai dengan sifat-sifat bentuk akar	1. Sederhanakan bentuk akar berikut: a. $\sqrt{96}$ b. $\sqrt{162}$

2. Wawancara

Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui cara berpikir siswa ketika menyelesaikan soal-soal tes diagnosis. Dengan melakukan wawancara, peneliti akan dapat mengetahui kesulitan–kesulitan apa saja yang dialami siswa saat menyelesaikan soal–soal tes diagnostik bentuk akar.

Wawancara ini dilakukan pada 11 orang siswa yang mendapatkan nilai rendah, sedang dan tinggi dalam tes diagnosis bentuk akar. Peneliti

menggunakan media alat perekam (kamera dan telepon seluler) dalam melakukan wawancara kepada siswa tersebut.

Pertanyaan–pertanyaan di dalam wawancara dilihat berdasarkan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal–soal tes diagnostik, misalnya soal-soal tersebut tergolong soal yang mudah, sedang, atau sulit? Soal–soal nomor berapa saja yang sulit dikerjakan? Bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut? Mengapa mengalami kesulitan tersebut? Pertanyaan tersebut dapat berkembang dengan sendirinya ketika melakukan proses wawancara.

I. Keabsahan Data

Keabsahan data diperiksa kembali dengan teknik triangulasi. Menurut Moleong (2012:330), triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau pembandingan terhadap data. Menurut Zainal Arifin dalam buku Penelitian Pendidikan. Metode dan Paradigma Baru (2011:164), triangulasi adalah upaya mengecek kebenaran data atau informasi yang diperoleh peneliti dari berbagai sudut pandang yang berbeda dengan cara mengurangi sebanyak mungkin bias yang terjadi pada saat pengumpulan dan analisis data.

Peneliti mengecek kembali data yang sudah diperoleh dengan membandingkan data hasil pengamatan dengan data hasil wawancara dan isi dokumen (pekerjaan siswa yang tertulis).Peneliti juga melakukan analisis

validitas dan reliabilitas instrumen untuk uji keabsahan instrumen tersebut.

Berikut uji validitas dan reliabilitas yang peneliti lakukan:

1. Validitas *Expert Judgment*

Validitas expert judgment digunakan untuk mengurangi kesalahan yang akan muncul karena peneliti belum berpengalaman. Validitas ini dilakukan dengan meminta pertimbangan dari para ahli (pakar). Pertama, peneliti melakukan validitas ini kepada dosen pembimbing. Kemudian dari dosen pembimbing peneliti juga melakukan validasi kepada guru mata pelajaran matematika di SMK BOPKRI I YOGYAKARTA.

2. Validitas Butir Instrumen

Validitas butir instrumen diukur setelah diadakan uji coba terhadap instrumen penelitian. Uji coba dilakukan di kelas X MM 2. Hasil uji coba dianalisis dengan validitas item pada tiap soal dengan rumus Korelasi Product Moment Pearson dengan mengkorelasikan antara skor yang didapat siswa pada suatu butir soal dengan skor total yang didapat.

Menurut Asep Jihad dan Abdul Haris dalam buku *Evaluasi Pembelajaran* (2013:180), rumus Korelasi Product moment Pearson:

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

Keterangan : r_{XY} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = skor item nomor soal tertentu (maksimal 10)

Y = skor total (100)

N = jumlah siswa uji coba (34 siswa)

Setelah diperoleh nilai validitas item masing-masing soal, hasil tersebut dibandingkan dengan harga r pada tabel, jika diperoleh

$r_{XY} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa soal tersebut valid, dengan tingkat kualifikasi yang sudah ditentukan sesuai dengan tabel tingkat kualifikasi validitas item yang diberikan.

Interpretasi terhadap nilai koefisien korelasi r_{xy} digunakan kriteria Nurgana (Ruseffendi, 1994: 144) berikut ini:

Tabel 2 Tingkat Kualifikasi Validitas Item

No.	Koefisiensi Korelasi	Kualifikasi
1	0,80 – 1,00	Sangat tinggi
2	0,60 – 0,80	Tinggi
3	0,40 – 0,60	Cukup
4	0,20 – 0,40	Rendah
5	Negatif – 0,20	Sangat rendah

3. Reliabilitas

Kemudian peneliti juga menguji reliabilitas soal. Reliabilitas soal merupakan ukuran yang menyatakan tingkat keajegan atau kekonsistenan suatu soal tes. Disini peneliti mengukur tingkat keajegan soal ini dengan menggunakan perhitungan *Alpha Cronbach* yang dinyatakan dengan:

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

Keterangan : r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap butir soal

σ_t^2 = varians skor total

n = banyaknya butir soal (10)

dengan :

a. Variansi total :

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

b. Variansi butir :

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}}{n}$$

$$\sigma_2^2 = \frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}}{n}$$

$$\sigma_3^2 = \frac{\sum X_3^2 - \frac{(\sum X_3)^2}{n}}{n}$$

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

Dari hasil perhitungan, apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka soal-soal tersebut reliabel.

Interpretasi nilai r_{11} mengacu pada pendapat Guilford (Ruseffendi, 1991b:

191)

Tabel 3 Interpretasi Reliabilitas

No	Interpretasi	Reliabilitas
1	$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi
2	$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
3	$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
4	$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
5	$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat rendah

J. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

1. Tahap Sebelum Pengambilan Data

- a. Menyusun proposal penelitian sebagai pedoman penelitian, membuat instrumen penelitian dan menentukan jadwal penelitian.
- b. Memilih lokasi penelitian sesuai dengan pilihan peneliti disertai dengan pertimbangan tenaga, kesehatan, dan biaya yang akan dikeluarkan dalam penelitian.
- c. Mengurus perizinan ke sekolah tempat penelitian.
- d. Menyiapkan peralatan-peralatan yang akan digunakan dalam penelitian seperti instrumen penelitian dan alat rekam (kamera dan telepon seluler).

2. Tahap Pelaksanaan Pengambilan Data

- a. Peneliti melakukan observasi kegiatan belajar mengajar di kelas X Administrasi Perkantoran pada pokok bahasan bentuk akar.
- b. Peneliti memberikan tes diagnosis berbentuk uraian mengenai pokok bahasan bentuk akar.
- c. Peneliti melakukan wawancara dengan 11 siswa yang memperoleh nilai rendah, sedang, dan tinggi dalam tes diagnostik.

3. Tahap Setelah Pengambilan Data

- a. Peneliti menganalisis hasil tes diagnosis siswa.
- b. Peneliti melakukan pengelompokan kesalahan yang dilakukan siswa sesuai dengan jenis-jenis kesalahan yang telah diuraikan pada bab II.

- c. Peneliti melakukan transkrip wawancara terhadap 11 siswa yang dipilih untuk mengetahui penyebab kesulitan dan kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan tes diagnostik materi bentuk akar.
- d. Peneliti menganalisis hasil wawancara.
- e. Peneliti menyusun laporan hasil penelitian.



BAB IV

DESKRIPSI PENELITIAN, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK BOPKRI I YOGYAKARTA untuk kelas X Administrasi Perkantoran Tahun Ajaran 2013/2014 pada bulan September 2013. Sebelum peneliti melakukan penelitian untuk kelas X Administrasi Perkantoran, terlebih dahulu peneliti melakukan observasi terhadap proses pembelajaran di kelas X Administrasi Perkantoran dan kelas X Multimedia 2. Observasi ini bertujuan untuk mengetahui metode pembelajaran yang digunakan oleh guru dan melihat bagaimana karakteristik siswa dalam mengikuti pelajaran matematika di kelas. Kemudian peneliti melakukan tes untuk menguji validitas butir soal, reliabilitas soal, dan untuk mengetahui apakah waktu yang diberikan cukup. Tes validasi diujikan untuk kelas X Multimedia 2. Peneliti memilih melakukan tes uji validasi di kelas X Multimedia 2 karena menurut penjelasan guru mata pelajaran Matematika, kelas X Multimedia memiliki rata-rata tingkat kemampuan yang dianggap sama dengan kelas X Administrasi Perkantoran. Pada soal validitas terdapat 10 soal uraian dengan skor maksimal 10 pada tiap soal, sehingga skor maksimal untuk 10 soal tersebut adalah 100 dengan alokasi waktu 60 menit. Soal dinyatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$

Tabel 4 Hasil Validitas di Kelas X Multimedia 2

BUTIR SOAL	r_{hitung}	r_{tabel}	KETERANGAN
1	0,87	0,339	Valid
2	0,83		Valid
3	0,67		Valid
4	0,84		Valid
5	0,84		Valid
6	0,63		Valid
7	0,81		Valid
8	0,66		Valid
9	0,80		Valid
10	0,77		Valid

Dari tabel di atas, terlihat bahwa semua soal telah valid. Kemudian, peneliti melakukan perhitungan reliabilitas. Dari perhitungan yang telah dilakukan, maka didapat nilai $r = 0,86$ dengan kriteria sangat tinggi.

Soal tes diagnosis tersebut selain diuji validitas butir soal juga dilakukan indeks kesulitan soal untuk mengetahui tingkat kesulitan soal.

Tabel 5 INTERPRETASI INDEKS KESULITAN SOAL

Nomor Soal	n	SKA	SKB	SKA + SKB	SKA - SKB	TINGKAT KESUKARAN		
						INDEK	KETERANGAN	
1	a	34	152	118	270	34	0,79	mudah
	b	34	155	79	234	76	0,69	sedang
2	a	34	170	136	306	34	0,90	mudah
	b	34	170	96	266	74	0,78	mudah
3	a	34	170	122	292	48	0,86	mudah
	b	34	163	83	246	80	0,72	mudah
4	a	34	102	69	171	33	0,50	sedang
	b	34	103	68	171	35	0,50	sedang
5	a	34	147	63	210	84	0,62	sedang
	b	34	126	59	185	67	0,54	sedang

B. Analisis Data

1. Identifikasi Jenis Kesalahan

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dan kesulitan yang dialami siswa sewaktu mengerjakan soal-soal dengan pokok bahasan bentuk akar.

Dari hasil tes diagnosis tersebut diperoleh jenis-jenis kesalahan yang dominan dibuat oleh siswa dan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam mengerjakan soal-soal pada pokok bahasan bentuk akar.

Kesalahan-kesalahan tersebut adalah:

1. Kesalahan Data (K1)

Kesalahan ini dapat dihubungkan dengan ketidaksesuaian antara data yang diketahui dengan data yang digunakan siswa, meliputi kesalahan dalam menyalin data.

2. Kesalahan Definisi atau Teorema (K2)

- a. Kesalahan menggunakan konsep bentuk akar
- b. Kesalahan dalam penggunaan operasi-operasi bentuk akar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan merasionalkan bentuk akar.

3. Kesalahan penyelesaian yang tidak diperiksa kembali (K3)

Kesalahan ini terjadi pada setiap langkah yang ditempuh oleh siswa benar, akan tetapi hasil akhir yang diberikan bukan penyelesaian dari soal tersebut.

4. Kesalahan Teknik (K4)

Kesalahan dalam melakukan perhitungan.

Berikut ini adalah tabel identifikasi jenis kesalahan yang dilakukan oleh 11 siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA Tahun Ajaran 2013/2014 dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bentuk akar:

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 6 Identifikasi Jenis Kesalahan 11 Siswa

Subjek	No. Soal	K1 a	K1 b	K2a	K2b	K3a	K3b	K4a	K4b
M	1			$a. \sqrt{36} = \cancel{36} = 32\sqrt{2}$	$b. \sqrt{64} = 81\sqrt{\quad}$				
	2			$a. 11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = 13\sqrt{14}$	$b. \sqrt{21} + \sqrt{17} = \cancel{21} = 100\sqrt{2}$				
	3			$a. 21\sqrt{3} - 13\sqrt{3} = 18\sqrt{6}$	$b. 4\sqrt{7} - \sqrt{7} = 4\sqrt{3}$				
	4			$a. \sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{2}$	$b. 2(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 2\sqrt{10}$				
	5			$\frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{12}{\sqrt{2}}$	$\frac{b}{\sqrt{2}+1}$				
Di	1								
	2								
	3								

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Subjek	No. Soal	K1 a	K1 b	K2a	K2b	K3a	K3b	K4a	K4b
	4							$\begin{aligned} &= 4\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot (\sqrt{2} - \sqrt{2}) \\ &= 4\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \\ &= 4 \cdot (\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}) \\ &= 4 \cdot 2 \\ &= 8 \end{aligned}$	$\begin{aligned} B &= 3 - (4 + \sqrt{2} + \sqrt{2}) \\ &= 3 - 4 - 2\sqrt{2} \\ &= -1 - 2\sqrt{2} \end{aligned}$
	5			$\frac{a \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{3} = 136}{\sqrt{3} \cdot 3 \cdot 3}$					$\begin{aligned} b \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} - 1 &= 2\sqrt{2} - 2 \\ \sqrt{2} + 1 \cdot \sqrt{2} - 1 &= 2\sqrt{2} - 2 \\ &= 2\sqrt{2} - 2 \\ &= 2(\sqrt{2} - 1) \end{aligned}$
I	1			$\sqrt{18} = \sqrt{9 \cdot 2} = 3\sqrt{2}$	$b \cdot \sqrt{2} = \sqrt{54} = \sqrt{9 \cdot 3 \cdot 2} = 3\sqrt{6}$				
	2								
	3								
	4								
	5								$\begin{aligned} b \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} - 1 &= 2\sqrt{2} - 2 \\ \sqrt{2} + 1 \cdot \sqrt{2} - 1 &= 2\sqrt{2} - 2 \\ &= 2(\sqrt{2} - 1) \end{aligned}$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

R	1			$a. \sqrt{96} = 32\sqrt{3}$	$b. \sqrt{62} = 59\sqrt{3}$				
Subjek	No.	K1	K1	K2a	K2b	K3a	K3b	K4a	K4b
	Soal	a	b						
	2				$b. \sqrt{27} + \sqrt{75} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$				
	3				$b. \frac{4\sqrt{3} - \sqrt{3} - 9\sqrt{3} - 4\sqrt{3}}{20} = 0$				
	4			$a. \sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{2} \cdot 4\sqrt{2} - \sqrt{2} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$	$b. 3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) \cdot \sqrt{2} + 4\sqrt{2} = 0 \cdot 3 = 3$				
	5			$s. a. \frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{12 \cdot \sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3}$	$b. \frac{2}{\sqrt{2+1}} = \frac{2+2+4}{\sqrt{2+1} \cdot (\sqrt{2+1})} = \frac{8}{3}$				
K	1			$a. \sqrt{6}, \sqrt{24}, \sqrt{54}, \sqrt{32}, \sqrt{3}$	$b. \sqrt{12}, \sqrt{48}, \sqrt{75}, \sqrt{3}$				
	2			$a. \frac{11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}}{77\sqrt{3} + 14\sqrt{3}} = \frac{13\sqrt{21}}{91\sqrt{3}}$	$b. \frac{\sqrt{27} + \sqrt{75}}{9\sqrt{3} + 25\sqrt{3}}$			$b. \frac{\sqrt{27} + \sqrt{75}}{9\sqrt{3} + 25\sqrt{3}}$	

	4			$\begin{aligned} a. \sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{2}) &= 4\sqrt{4} - \sqrt{2} \\ &= 2\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 2\sqrt{3} \end{aligned}$	$\begin{aligned} b. 3 (-4\sqrt{2} + \sqrt{8}) &= 12 (\sqrt{2} + \sqrt{8}) \\ &= 2\sqrt{3} (\sqrt{2} + 2\sqrt{2}) \end{aligned}$				
	5			$\begin{aligned} a. \frac{12}{\sqrt{3}} + \frac{12\sqrt{3}}{\sqrt{3}} - \frac{2\sqrt{3} + \sqrt{3}}{\sqrt{3}} &= \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \\ &= 2 \end{aligned}$	$\begin{aligned} b. \frac{2}{\sqrt{2}+1} + \frac{2}{\sqrt{2}+1} - \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} + \frac{\sqrt{2}+2}{\sqrt{2}+2} &= \frac{\sqrt{2}+2}{\sqrt{2}+2} \\ &= \sqrt{2} \end{aligned}$				$\begin{aligned} b. \frac{2}{\sqrt{2}+1} + \frac{2}{\sqrt{2}+1} - \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} + \frac{\sqrt{2}+2}{\sqrt{2}+2} &= \frac{\sqrt{2}+2}{\sqrt{2}+2} \\ &= \sqrt{2} \end{aligned}$

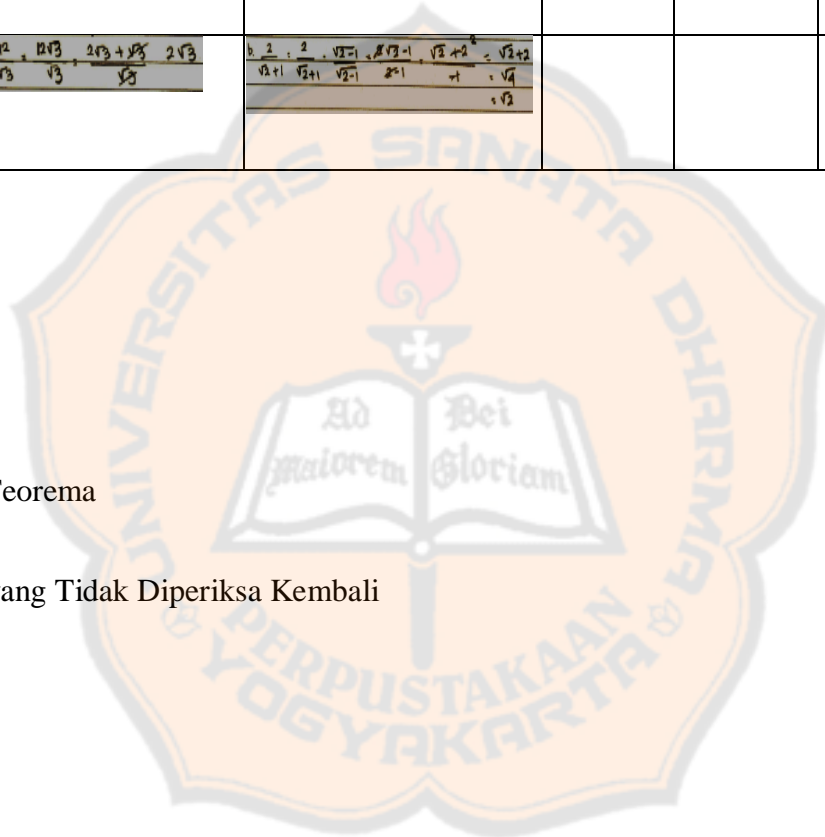
Keterangan :

K1 : Kesalahan Data

K2 : Kesalahan Definisi atau Teorema

K3 : Kesalahan Penyelesaian yang Tidak Diperiksa Kembali

K4 : Kesalahan Teknik



1. Kesalahan Data (K1)

Kesalahan yang dimaksud adalah kesalahan dalam menyalin data. Salah satu contoh siswa yang melakukan kesalahan K1 ini adalah F. Kesalahan K1 yang dilakukan oleh F adalah pada soal nomor 4a. Berikut gambar yang dapat menunjukkan kesalahan K1 yang dilakukan oleh F :

$$\begin{aligned}
 & 4. a. \quad 2\sqrt{2} \cdot (4\sqrt{2} - \sqrt{6}) \\
 & \quad = (\sqrt{2} \times 4\sqrt{2}) + (\sqrt{2} \times \sqrt{6}) \\
 & \quad = 2\sqrt{4} + \sqrt{12}
 \end{aligned}$$

Pada soal no.4a, F menuliskan kembali soal no.4a dengan $2\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$ pada lembar jawab, padahal pada lembar soal yang dimaksud adalah $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$. Disini F telah melakukan kesalahan data yaitu kesalahan dalam menyalin data. Data yang diuraikan tidak sama dengan data yang disajikan atau diketahui.

Berikut hasil wawancara dengan F :

F.P.1 : "Lhoh dek, itu kok kamu nulis ulang soalnya di lembar jawab $2\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$?"

F : "Iya to mba, kan soalnya emang gitu mba yang diketahui."

F.P.2: "Iya po dek? Ini soal aslinya dek coba kamu cek lagi."

F : "Oh iya dink mba, kelebihan nulis 2 ya aku, salah nulis soal mba, kebablasan nulis 2 ternyata aku mba, harusnya cuma $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$."

F.P.3 : "Lain kali lebih teliti lagi ya dek untuk menuliskan yang diketahui dalam soal."

F : "Iya mba, aku orangnya emang kurang teliti mba, suka tergesa-gesa kalo ngerjain soal, hehehe."

Dari hasil wawancara dengan F, peneliti menyimpulkan bahwa saat mengerjakan soal tersebut, F tidak teliti dalam melihat

soal yang diketahui, terburu-buru saat mengerjakan soal sehingga kesalahan menyalin data ini dapat terjadi pada F.

1. Kesalahan Definisi atau Teorema (K2)

- a) Kesalahan menggunakan konsep bentuk akar
- b) Kesalahan dalam penggunaan operasi-operasi bentuk akar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan merasionalkan bentuk akar. Sebagian besar siswa banyak melakukan kesalahan teorema dan definisi (K2). Banyak siswa yang melakukan kesalahan menggunakan konsep bentuk akar dan kesalahan dalam penggunaan operasi-operasi pada bentuk akar.

Kesalahan ini akan ditunjukkan pada kesalahan yang dilakukan oleh F saat mengerjakan soal nomor 3b dan 4a pada gambar berikut:

$$\begin{aligned}
 & \frac{b - 4\sqrt{3} - \sqrt{12}}{=} \\
 & = \frac{4\sqrt{3} - 4\sqrt{3}}{=} \\
 & = \frac{(4-4)\sqrt{3}}{=} \\
 & = \sqrt{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 4. a. \quad 2\sqrt{2} \cdot (4\sqrt{2} - \sqrt{6}) \\
 & = (\sqrt{2} \times 4\sqrt{2}) + (\sqrt{2} \times \sqrt{6}) \\
 & = 2\sqrt{4} + \sqrt{12}
 \end{aligned}$$

Dari hasil pekerjaan F, peneliti menganalisa bahwa F belum memahami konsep bentuk akar dan masih keliru dalam penggunaan operasi bentuk akar.

Berikut hasil wawancara dengan F :

- F.P.1 : "Halo Fani, apa kabar?"
 F : "Baik-baik mba."
 F.P.2 : "Gimana kemarin soal tes bentuk akar?"
 F : "Umm...agak gampang-gampang lumayan."
 F.P.3 : "Menurut kamu, soal tes bentuk akar kemarin itu termasuk soal yang mudah, sedang, atau sulit?"
 F : "Sedang mba."
 F.P.3 : "Kamu dapat berapa nilai tes kemarin?"
 F : "Dapat 82 mba."
 F.P.4 : "Kamu merasa kesulitan ndak kemarin?"
 F : "Iya e mba."
 F.P.4 : "Nomor berapa yang kamu merasa kesulitan?"
 F : "Nomor 3, 4, sama 5 mba."
 F.P.5 : "Oh gitu...kalo yang paling sulit diantara ketiga nomor itu yang mana?"
 F : "Yang nomor 5 mba."
 F.P.6 : "Kenapa kok nomor 5 menurutmu paling sulit?"
 F : "Soalnya gak dong e mba."
 F.P.7 : "Gak dong nya kenapa dek?"
 F : "Soalnya itu disuruh merasionalkan bentuk akar mba, aku masih belum dong."
 F.P.8 : "Oh gitu, menurut kamu soal yang paling mudah itu soal nomor berapa?"
 F : "Yang nomor 1 mba."
 F.P.9 : "Kalo nomor 4 itu kamu merasa kesulitan ndak?"
 F : "Umm..sedang mba."
 F.P.10 : "Berarti yang paling sulit yang nomor 5 ya?"
 F : "Iya mba."
 F.P.11 : "Kalo nomor 3 gimana?"
 F : "Sedang mba."
 F.P.12 : "Umm,,coba kamu kerjakan ulang lagi ya yang nomor 3b ya dek ?"
 F : "Boleh liat hasil tes ku gak mba?"
 F.P.13 : "Ya ndak boleh dong, kamu kerjakan ulang lagi."
 F : "Oke mba, bentar ya."
 F.P.14 : "Umm...kenapa kayak gitu? Ini kenapa jadi $4\sqrt{3}$?"
 F : "Kan disederhanakan dan disamakan mba."
 F.P.15 : "Oh gitu, jadi $\sqrt{12}$ disederhanakan jadi $4\sqrt{3}$?"
 F : "Ummm...bukan mba 3 pangkat 4".
 F.P.16 : "Lho kok malah jadi 3 pangkat 4 ? Kamu tau gak 3 pangkat 4 itu kayak gimana? Itu hasilnya 12 po?"
 F : "Eh salah dink mba,,hehehe."
 F.P.17 : "Yaudah gini, sekarang $\sqrt{12}$ itu kalau dijabarkan jadi akar berapa kali akar berapa?"
 F : "6x2 mba."
 F.P.18 : "Selain itu?"
 F : "4x3 mba."

- F.P.19 : "Berarti kalo mau menyederhanakan $\sqrt{12}$ itu pake yang $6x2$ atau $4x3$?"
 F : "Yang $4x3$ mba."
 F.P.20 : "Oke, sekarang jadinya gimana dek?"
 F : $\sqrt{4} \times \sqrt{3}$
 F.P.20 : "Terus habis itu gimana dek?"
 F : "Itu $\sqrt{4}$ jadinya 2 kuadrat, $\sqrt{3}$ nya tetep"
 F.P.21 : "Lhoh kok $\sqrt{4}$ hasilnya jadi 2 kuadrat dek?"
 F : "Eh iya dink salah mba, harusnya 2 kan ya? Hehehe."
 F.P.22 : "Iya betul, terus gimana dek?"
 F : "Berarti jadinya $2\sqrt{3}$."
 F.P.23 : "Berarti jawabannya soal no.3 gimana dek?"
 F : " $4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$."
 F.P.24 : "Oke, betul. Nah sekarang coba kerjakan ulang lagi nomor 4a"
 F : "Gak dong mba."
 F.P.25 : "Gak dong nya dimana dek?"
 F : "Perkaliannya mba, gimana siy ya?"
 F.P.26 : "Oh gitu, ya ini tinggal kamu kalikan satu kesatuan aja dek."
 F : "Oh iya mba, bentar."
 F.P.27 : "Lhoh dek kok malah gitu?"
 F : "Lha kan ini dikalikan mba satu-satu."
 F.P.28 : "Oh, ini bukan dikalikan satu-satu dek, tapi satu kesatuan dek."
 F : "Oh gitu ya mba, bentar ya."
 F : "Jadinya $4\sqrt{4} - \sqrt{12}$."
 F.P.29 : "Iya terus itu hasilnya jadi gimana dek?"
 F : " $4x2 - 2\sqrt{3} = 8 - 2\sqrt{3}$ "
 F.P.30 : "Iya betul, bagus dek."
 F.P.31 : "Sekarang coba kerjakan nomor 4b ya"
 F : "Oke mba, gini ya mba?"
 F.P.32 : "Lhoh kok gini? Kan dikalikan kayak nomor 4a tadi to?"
 F : "Oh iya mba, dikalikan satu kesatuan ya mba?"
 F.P.33 : "Iya dek, betul."
 F : "Umm,,gini ya mba hasilnya?"
 F.P.34 : "Lhoh kok gini dek? Yakin po?"
 F : "Iya mba, jadinya $12\sqrt{2} + \sqrt{8}$ mba."
 F.P.35 : "Oh,,lha itu 3 nya dikemanain dek?"
 F : "Eh, iya dink mba kelupaan,,harusnya itu ikut dikaliin ya mba?"
 F.P.36 : "Iya dek, kan itu satu kesatuan to."
 F : "Iya dink mba, lupa e aku..berarti jadinya $12\sqrt{2} + 3\sqrt{8}$ mba."
 F.P.37 : "Iya betul, terus gimana lagi dek?"
 F : $12\sqrt{2} + 3\sqrt{4x2} = 12\sqrt{2} + 3x2\sqrt{2} = 12\sqrt{2} + 6\sqrt{2} = 18\sqrt{2}$
 F.P.38 : "Oke betul dek, sip."
 F.P.39 : "Berarti kamu merasa kesulitan dimana dek setelah mengerjakan ulang soal ini?"
 F : "Di perkalian bentuk akar mba, kadang lupa caranya."
 F.P.40 : "Umm,,maksudnya konsep perkalian bentuk akar dek, masih bingung gitu."
 "Nah, sekarang udah mudeng belum dek perkalian bentuk akar?"
 F : "Sekarang udah mudeng mba,,hehehe."

Dari hasil wawancara di atas ternyata memang F belum menguasai betul konsep bentuk akar, masih ada kekeliruan yang

dilakukan F saat menyederhanakan maupun mengoperasikan perkalian bentuk akar. F kurang memahami sifat distributif perkalian dan masih kebingungan dalam mengoperasikan operasi aljabar pada perkalian bentuk akar sehingga F melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal tersebut.

Kesalahan ini juga dapat ditunjukkan melalui hasil pekerjaan

Di pada soal nomor 4b pada gambar berikut:

$$\begin{aligned} b. 3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) &= 12\sqrt{2} + \sqrt{8} \\ &= 12\sqrt{10} \end{aligned}$$

Berikut hasil wawancara dengan Di :

- D.P.1 : "Menurut kamu, soal tes kemarin itu termasuk jenis soal yang mudah, sedang, atau sulit dek?"
 D : "Sedang mba."
 D.P.2 : "Menurut kamu soal yang mudah soal nomor berapa dek?"
 D : "Nomor 1, 2, dan 3 mba."
 D.P.3 : "Menurut kamu soal yang paling susah yang mana?"
 D : "Soal nomor 4 dan 5."
 D.P.4 : "Oke, sekarang coba kamu kerjakan ulang soal nomor 4 dan nomor 5 ya dek."
 D : "Oke mba."
 D.P.5 : "Umm,,kok gitu dek caranya nomor 4b?"
 D : "Lupa caranya mengalikan mba, hehehe."
 D.P.6 : "Oh gitu, yaudah sini mba tuntun ya."
 D.P.7 : "Itu kan soalnya perkalian bentuk akar, nah itu dikalikan satu kesatuan dek."
 D : "Oh gitu ya mba, berarti 3 dikalikan dengan $4\sqrt{2}$ ditambah 3 dikalikan dengan $\sqrt{8}$ "
 D.P.8 : "Iya betul dek..
 D.P.9 : "Berarti kamu kesulitannya dimana dek setelah mengerjakan ulang soal ini?"
 D : "Aku kesulitan di perkalian bentuk akar mba, bingung cara mengalikannya gimana."
 D.P.10 : "Oh gitu, tapi sekarang kamu udah mudeng belum tentang perkalian bentuk akar?"
 D : "Sudah mba."
 D.P.11 : "Oh ya udah kalo gitu, makasih dek."

- F.P.6 : "Nah, menurutmu hasil pekerjaanmu ini sudah sesuai belum dengan perintah pengerjaan tersebut dek?"
- F : "Umm..maksudnya gimana to mba, aku agak bingung je ini..hehehe."
- F.P.7 : "Maksudnya itu adalah kamu harus menyelesaikan soal nomor 4b ini sampai dengan bentuk akar yang paling sederhana dek, itu kan hasil yang kamu kerjakan masih bisa disederhanakan lagi to dek?"
- F : "Umm,,bentar mba tak liat dulu ya."
- F.P.8 : "Oke dek, coba dilihat dan diteliti lagi ya dek."
- F : "Oh iya dink mba, ini masih ada yang bisa disederhanakan lagi mba ternyata,,hehehe,,lupa mba."
- F.P.9 : "Coba tunjukkan ke mba yang mana yang menurut kamu tadi masih bisa untuk disederhanakan lagi dek."
- F : " Yang ini kan mba, yang $3\sqrt{8}$ itu mba."
- F.P.10 : " Iya dek, betul..nah sekarang jadinya gimana dek itu?"
- F : " Ya berarti jadi $3\sqrt{4 \cdot 2} = 3 \cdot 2\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$
- F.P.11 : "Iya dek, betul, nah lain kali kamu harus lebih teliti lagi ya dek saat mengerjakan soal, dilihat dulu perintah pengerjaannya biar nilaimu ndak berkurang dek, kan sayang to, harusnya kamu bisa dapet skor 10 tapi karena hasil yang kamu kerjakan masih belum dalam bentuk yang paling sederhana kamu jadi cuma dapet skor 7."
- F : "Iya mba, wah rugi ya aku, padahal bisa tapi aku kurang teliti siy mba emang orangnya, suka keburu-buru, jadi gini deh mba."
- F.P.12 : "Iya dek, ndak papa, lain kali teliti lagi ya dek, oke."
- F : "Oke mba, siap."

Kesalahan penyelesaian yang tidak diperiksa kembali (K3) ini juga terjadi pada H yang ditunjukkan oleh gambar berikut ini.

$$\begin{aligned} & \underline{b. \ 3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})} \\ & \underline{= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8}} \end{aligned}$$

Berikut ini hasil wawancara dengan H:

- H.P.1 : " Halo dek, gimana kabarnya?"
- H : "Baik mba, hehehe."
- H.P.2 : " Dek, mba mau kamu mengerjakan kembali soal nomor 4b sekarang bisa dek?"
- H : "Bisa aja kok mba, sik ya mba, aku tak mikir dulu..hehehe."
- H.P.3 : "Oke deh dek."
- H : "Gini mba jadinya."
- H.P.4 : " Ini udah hasil akhirnya dek?"

- H : “Iya mba, lha piye mba? Salah po mba?”
 H.P.5 : “Umm,,ini sebenarnya udah bener dek tapi ini itu ndak sesuai sama perintah pengerjaan soal yang diminta dek, coba deh kamu liat lagi itu perintah pengerjaan untuk soal nomor 4 gimana?”
 H : “Sederhanakan perkalian bentuk akar berikut, mba.”
 H.P.6 : “Nah, menurut kamu, hasil yang udah kamu kerjakan ini udah dalam bentuk akar yang paling sederhana apa belum dek?”
 H : “Umm,,bentar mba tak mikir dulu ya mba.”
 H.P.7 : “Oke dek, coba dipikir dulu aja.”
 H : “ Oh iya mba, aku yang salah dink ini. Ini kan masih ada yang bisa disederhanain lagi mba, walah iya lupa e mba.”
 H.P.8 : “ Coba yang mana yang masih bisa disederhanain lagi dek?”
 H : “ Yang ini kan mba, yang $3\sqrt{8}$ to mba?
 H.P.9 : “ Iya dek, betul. Terus jadinya gimana dek?
 H : “Ini itu jadinya gini mba $3\sqrt{4 \cdot 2} = 3 \cdot 2\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$, ya to mba?”
 H.P.10 : “Betul sekali dek, nah lain kali kamu teliti lagi ya dek, dilihat dulu perintah pengerjaan soalnya minta kayak gimana.”
 H : “Iya mba, wah aku rugi dong ya mba, harusnya ak bisa bener tapi malah jadi salah ini gara-gara kurang sederhana hasilnya, padahal gampang je ini mba.”
 H.P.11 : “ Ya udah ndak papa dek, lain kali lebih teliti lagi ya dek.”
 H : “ Oke mba, makasih ya mba.”
 H.P.12 : “ Oke dek, sama-sama.”

Dari hasil wawancara dengan F dan H, peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa sebenarnya mereka sudah paham tentang operasi perkalian bentuk akar, kesalahan yang terjadi hanya karena mereka kurang teliti dalam mengerjakan soal tersebut sampai dengan hasil akhir yang diminta dalam perintah pengerjaan soal.

3. Kesalahan Teknik (K4)

Kesalahan yang dimaksud adalah kesalahan dalam perhitungan. Salah satu contoh siswa yang melakukan kesalahan dalam perhitungan (K4) adalah A yang akan ditunjukkan oleh gambar berikut ini:

$$\begin{aligned}
 b. \frac{2}{\sqrt{2}+1} &= \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2-\sqrt{2}+\sqrt{2}-1} \\
 &= \frac{2\sqrt{2}-2}{1-\sqrt{2}}
 \end{aligned}$$

Berikut ini adalah hasil wawancara dengan A:

- A.P.1 : "Menurut kamu, soal tes kemarin termasuk soal yang mudah, sedang, atau sulit?"
 A : "Lumayan mudah."
 A.P.2 : "Yang paling mudah yang nomor berapa?"
 A : "Nomor 1,2,3,4, dan 5a."
 A.P.3 : "Oh berarti soalnya mudah semua kecuali nomor 5b ya dek?"
 A : "Iya mba."
 A.P.4 : "Letak kesulitannya dimana dek nomor 5b?"
 A : "Itu lho mba yang semuanya kan operasinya banyak mba, ada min sama plusnya itu lho mba."
 A.P.5 : "Oh gitu, yaudah sekarang kamu kerjakan ulang nomor 5b ya dek."
 A : "Oke mba."
 A.P.6 : "Oh lhah kok ini penyebutnya jadi gini dek itu gimana?"
 A : "Ini kan jadinya dikalikan to mba, jadinya $2 + \sqrt{4} + \sqrt{2} - 1$."
 A.P.7 : "Lhoh itu kok tandanya plus dek? Terus kok itu jadi $\sqrt{4}$?"
 A : "Eh iya dink mba, tandanya min ya mba? Umm..salah dink mba itu harusnya $\sqrt{2}$."
 A.P.8 : "Iya, berarti kamu itu sebenarnya salah karena kurang teliti aja dek, terutama di tanda operasi pada perkalian bentuk akar, harus lebih teliti lagi ya dek."
 A : "Iya mba, suka kurang teliti aku kalo kebanyakan plus minusnya mba,,jadi bingung."
 A.P.9 : "Oh gitu ya, tapi sekarang udah mudeng to dek? Apa masih bingung dek?"
 A : "Udah mudeng mba, gak bingung lagi...hehehe."

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa sebenarnya A sudah memahami pokok bahasan bentuk akar dengan baik, hanya saja terkadang A masih kurang teliti dalam melakukan perhitungan operasi bentuk akar sehingga menyebabkan A melakukan kesalahan teknik perhitungan.

2. Faktor- Faktor Penyebab Kesalahan

Dari hasil wawancara siswa, peneliti menemukan beberapa faktor penyebab kesalahan yang dialami siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA Tahun Ajaran 2013/2014 dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bentuk akar sebagai berikut:

- a. Siswa kurang teliti dalam menyelesaikan soal.
- b. Siswa masih kurang paham tentang sifat distributif perkalian.
- c. Siswa masih bingung mengenai konsep bentuk akar dalam operasi aljabar.
- d. Siswa lupa bagaimana cara menyelesaikan soal.

C. Pembahasan

Dalam penelitian ini 11 siswa dipilih untuk diwawancara. Peneliti memilih 11 siswa didasarkan pada jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh kesebelas siswa tersebut.

Pertama peneliti meneliti dan menganalisis hasil pekerjaan 34 siswa. Dari hasil tersebut kemudian peneliti membagi 34 siswa tersebut menjadi 4 kelompok yaitu kelompok siswa dengan nilai yang tinggi, kelompok siswa dengan nilai sedang, kelompok siswa dengan nilai rendah,

dan kelompok siswa dengan kasus istimewa. Peneliti tidak hanya mengambil dari kelompok dengan nilai yang rendah saja karena peneliti melihat adanya jenis kesalahan yang berbeda dari setiap kelompok. Selain itu peneliti memikirkan jika saat dilaksanakan wawancara hanya mengambil dari kelompok dengan nilai rendah banyak yang kurang mampu menjawab pertanyaan dari peneliti dengan baik.

Sebelum wawancara, peneliti memberikan kembali lembar soal kepada siswa untuk dibaca dan dipahami kembali agar siswa dapat memikirkan langkah-langkah apa saja yang harus dilakukan dalam mengerjakan kembali soal-soal tersebut. Dalam wawancara tersebut, peneliti juga memperlihatkan hasil pekerjaan tes siswa untuk membandingkan hasil pekerjaan yang lalu dan yang baru saja dikerjakan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui mengapa siswa bisa melakukan kesalahan dan mengetahui letak kesulitan siswa dalam mengerjakan soal-soal pada pokok bahasan bentuk akar.

Berikut ini adalah tabel persentase kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA Tahun Ajaran 2013/2014 dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bentuk akar:

Tabel 7 Banyaknya Siswa yang Melakukan Kesalahan Berdasarkan Kategori Jenis Kesalahan

Jenis kesalahan		Banyaknya siswa melakukan kesalahan pada tiap nomor soal									
		1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
K1	A	1	2,94	0	0	0	0	3	8,82	0	0
	B	0	0	0	0	0	0	1	2,94	0	0
K2	A	6	17,65	4	11,76	3	8,82	20	58,82	20	58,82
	B	15	44,12	9	26,47	11	32,35	18	52,94	22	64,71
K3	A	1	2,94	0	0	0	0	0	0	3	8,82
	B	1	2,94	2	5,88	0	0	9	26,47	0	0
K4	A	2	5,88	2	5,88	6	17,65	9	26,47	5	14,70
	B	3	8,82	3	8,82	0	0	6	17,65	5	14,70

Keterangan :

K1 : Kesalahan data

K2 : Kesalahan definisi atau teorema

K3 : Kesalahan penyelesaian yang tidak diperiksa kembali

K4 : Kesalahan teknik perhitungan

Dalam makalahnya, Florensia (2012:55) menuliskan rumus untuk menghitung total jenis kesalahan siswa, yaitu :

$$K\% = \frac{A}{C} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Jumlah siswa yang jawabannya salah pada tiap jenis kesalahan K (K1a, K1b, K2b, K3a, K3b, K4a, K4b)

C : Jumlah siswa x banyaknya butir soal (34x5)

K% : Persentase kesalahan tiap butir soal

R% : Persentase rata-rata tiap jenis kesalahan K

Tabel 8 Banyaknya Siswa yang Melakukan Kesalahan Data, Definisi atau Teorema, Penyelesaian yang Tidak Diperiksa Kembali, dan Teknik

Jenis Kesalahan		K%	R%
K1	A	2,35	1,47
	B	0,59	
K2	A	31,28	37,7
	B	44,12	
K3	A	2,35	4,755
	B	7,16	
K4	A	14,12	12,06
	B	10	

Keterangan :

K1 : Kesalahan data

K2 : Kesalahan definisi atau teorema

K3 : Kesalahan penyelesaian yang tidak diperiksa kembali

K4 : Kesalahan teknik perhitungan

K% : Persentase kesalahan tiap butir soal

R% : Persentase rata-rata tiap jenis kesalahan K

Berikut ini adalah diagram persentase kesalahan dan rata-rata kesalahan siswa:

Diagram 1 Persentase Kesalahan

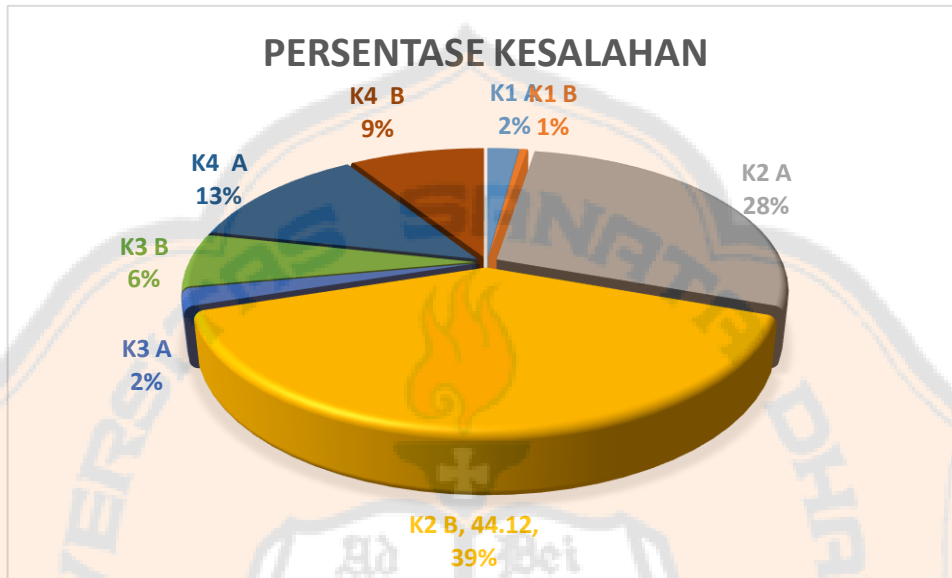
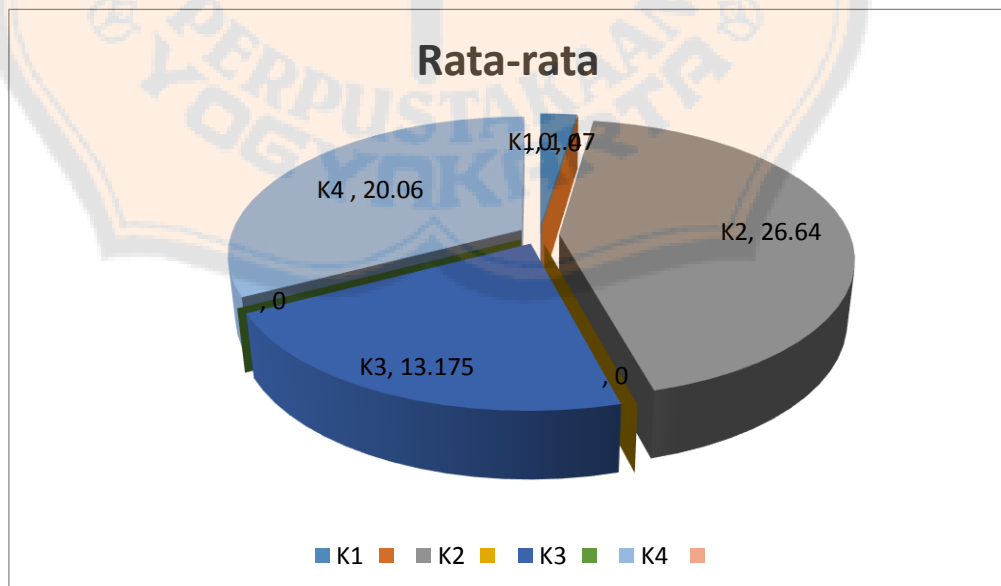


Diagram 2 Rata-Rata Kesalahan



D. Kelemahan Penelitian

Kelemahan di dalam penelitian ini adalah peneliti hanya mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada pokok bahasan bentuk akar, sehingga kurang mendapatkan penyebab-penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan pokok bahasan bentuk akar secara lebih spesifik. Peneliti hanya mewawancarai dan mengarahkan beberapa siswa untuk menemukan jawaban yang benar, sedangkan siswa yang tidak diwawancarai belum tentu mengetahui secara pasti bagaimana menyelesaikan soal dengan benar. Tidak adanya pedoman wawancara dalam melakukan penelitian, sehingga mengakibatkan wawancara dengan siswa menjadi kurang tertata dengan baik. Hal ini disebabkan karena keterbatasan waktu saat melaksanakan penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas X Administrasi Perkantoran SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA dalam menyelesaikan soal pada pokok bahasan bentuk akar adalah (a) kesalahan dalam menyalin data untuk tiap soal pada butir a dengan persentase 2,35% dan untuk tiap soal pada butir b dengan persentase 0,59% (b) kesalahan menggunakan konsep bentuk akar untuk tiap soal pada butir a dengan persentase 31,28% dan untuk tiap soal pada butir b dengan persentase 44,12% (c) kesalahan penyelesaian yang tidak diperiksa kembali untuk tiap soal pada butir a dengan persentase 2,35% dan untuk tiap soal pada butir b dengan persentase 7,16% (d) kesalahan dalam perhitungan untuk tiap soal pada butir a dengan persentase 14,12% dan untuk tiap soal pada butir b dengan persentase 10%.
2. Faktor-faktor penyebab kesalahan siswa antara lain:

- a. Siswa kurang teliti dalam menyelesaikan soal.
- b. Siswa masih kurang paham tentang sifat distributif perkalian.
- c. Siswa masih bingung mengenai konsep bentuk akar dalam operasi aljabar.
- d. Siswa lupa bagaimana cara menyelesaikan soal.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan hasil yang didapatkan maka peneliti mempunyai saran sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Guru sebaiknya perlu mengadakan evaluasi pembelajaran secara berkala guna meminimalkan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan suatu persoalan matematika. Selain itu, guru lebih menekankan konsep dalam proses pembelajaran sehingga siswa semakin memahami dan menguasai konsep dengan baik.

2. Bagi Siswa

Siswa hendaknya lebih serius dalam memperhatikan penjelasan dari guru. Siswa juga diharapkan untuk berani bertanya kepada guru saat mengalami kesulitan dalam menangkap penjelasan dari guru. Selain itu, siswa harus lebih banyak mengerjakan soal-soal latihan yang diberikan oleh guru sehingga menjadi terampil dalam mengerjakan soal-soal matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Abin Syamsudin Makmun. 1996. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Abu Ahmadi, dkk. 1991. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Afrelia Anandayu, Brigita. (2013). *Analisis Kesalahan Siswa di Kelas X B SMA NEGERI 1 JERUKLEGI dalam Mengerjakan Soal Pokok Bahasan Besar Sudut Antara Garis dan Bidang Ruang Tahun Ajaran 2012/2013*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Arifin, Zainal. 2011. *Penelitian Pendidikan. Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Asep Jihad dan Abdul Haris. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Entang, M.1984. *Diagnostik Kesulitan Belajar dan Pengajaran Remedial*. Jakarta:Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Florensia Dalupe, Maria. (2012). *Kesalahan-Kesalahan yang Dilakukan Siswa Kelas VIIC SMP BOPKRI 3 Yogyakarta Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Segiempat Tahun Pelajaran 2011/2012*. Yogyakarta:Universitas Sanata Dharma.
- Hadar, Movshovitz, N., Zaslavsky, O., and Shlomo Inbar.(1987). *An Empirical Classification Model For Errors In High School Mathematics*. Journal for Research in Mathematics Education, Januari vol 18, hal 3-14.
- Moleong, J. Lexy.2012.*Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*.Bandung:PT Remaja Rosdakarya.
- Sulistiyono, dkk. 2006. *Matematika Program Keahlian Seni, Pariwisata, Sosial, Administrasi Perkantoran, dan Teknologi Kerumahtanggaan Untuk SMK dan MAK Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Susilo, Frans. 2012. *Landasan Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

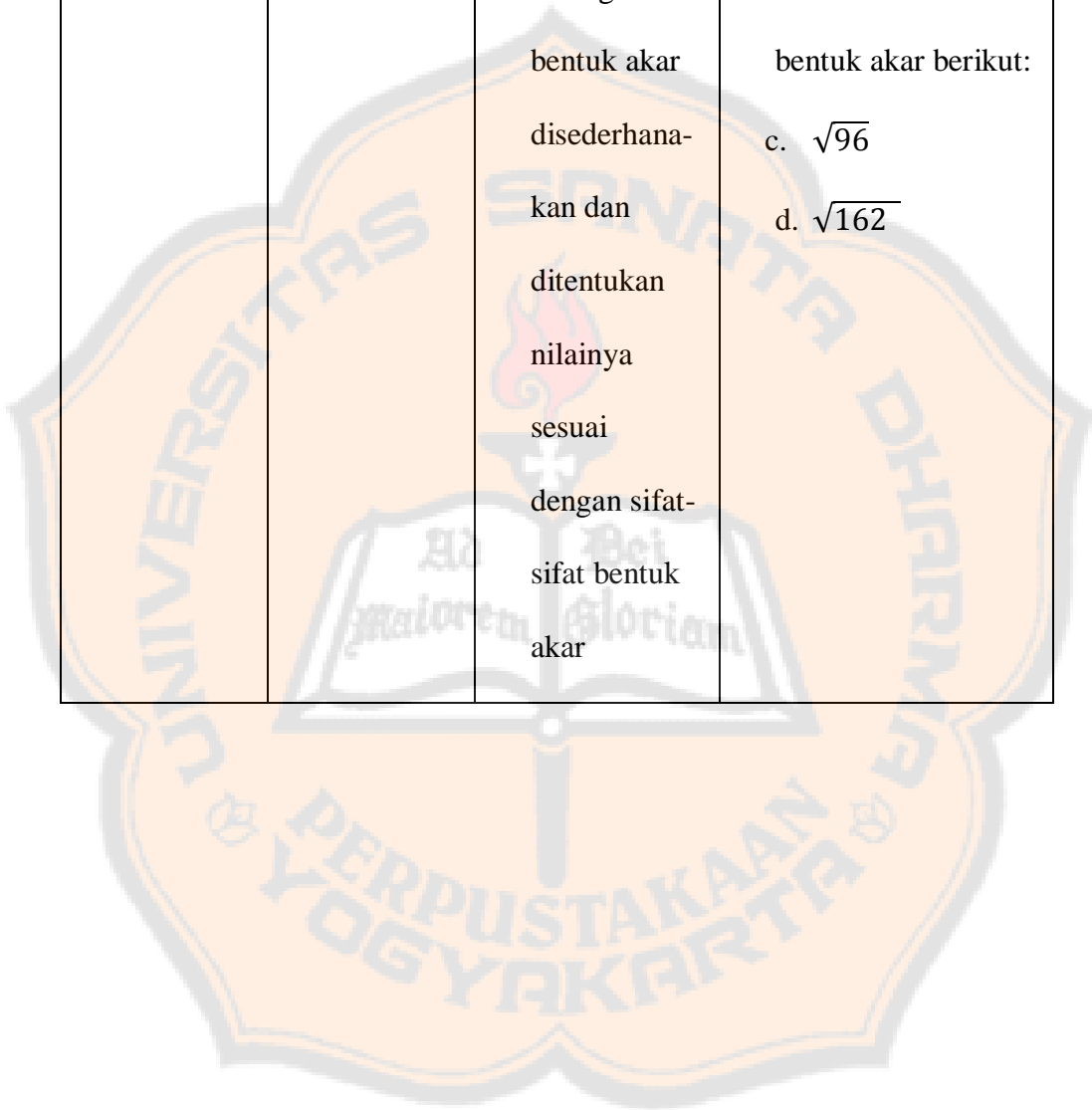


LAMPIRAN

Kisi – Kisi Tes Diagnostik

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	Soal
Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep operasi bilangan riil.	Menerapkan operasi bilangan pada bilangan irrasional	3. Bilangan bentuk akar dioperasikan sesuai dengan sifat-sifatnya	Hitunglah: 6) Penjumlahan Bentuk Akar c. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$ d. $\sqrt{27} + \sqrt{75}$ 7) Pengurangan Bentuk Akar c. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$ d. $4\sqrt{3} - \sqrt{12}$ 8) Perkalian Bentuk Akar c. $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6})$ d. $3 (4\sqrt{2} + \sqrt{8})$ 9) Merasionalkan Penyebut Sebuah Pecahan

			<p>c. $\frac{12}{\sqrt{3}}$</p> <p>d. $\frac{2}{\sqrt{2}+1}$</p>
		<p>4. Bilangan bentuk akar disederhanakan dan ditentukan nilainya sesuai dengan sifat-sifat bentuk akar</p>	<p>2. Sederhanakan bentuk akar berikut:</p> <p>c. $\sqrt{96}$</p> <p>d. $\sqrt{162}$</p>



SOAL TES DIAGNOSIS

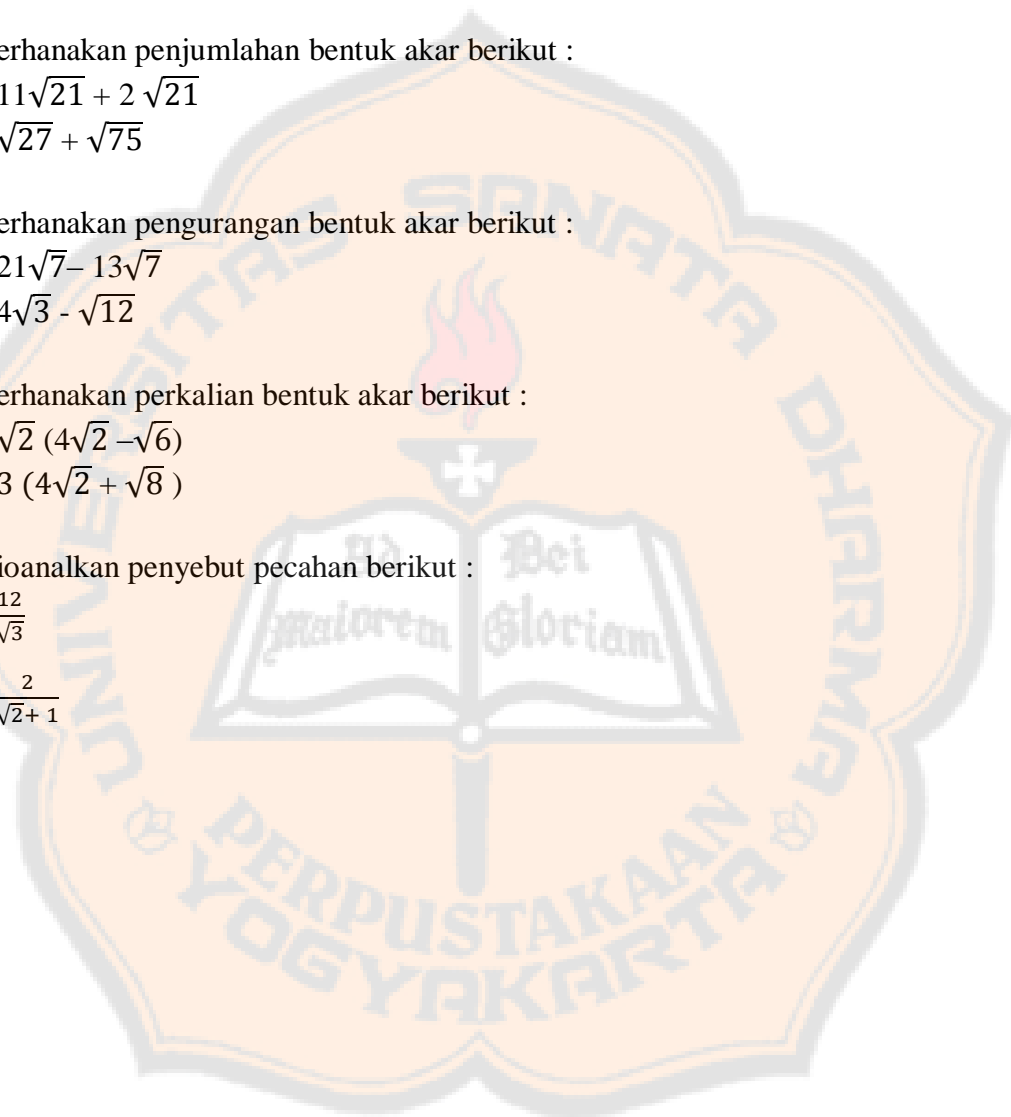
- 1) Sederhanakan bentuk akar berikut :
 - a. $\sqrt{96}$
 - b. $\sqrt{162}$

- 2) Sederhanakan penjumlahan bentuk akar berikut :
 - a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$
 - b. $\sqrt{27} + \sqrt{75}$

- 3) Sederhanakan pengurangan bentuk akar berikut :
 - a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$
 - b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12}$

- 4) Sederhanakan perkalian bentuk akar berikut :
 - a. $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6})$
 - b. $3 (4\sqrt{2} + \sqrt{8})$

- 5) Rasioanalkan penyebut pecahan berikut :
 - a. $\frac{12}{\sqrt{3}}$
 - b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1}$



PENYELESAIAN TES DIAGNOSIS

1) a. $\sqrt{96} = \sqrt{16 \times 6} = \sqrt{16} \times \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$
 b. $\sqrt{162} = \sqrt{81 \times 2} = \sqrt{81} \times \sqrt{2} = 9\sqrt{2}$

2) a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = (11+2)\sqrt{21} = 13\sqrt{21}$
 b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = \sqrt{9 \times 3} + \sqrt{25 \times 3}$
 $= \sqrt{9} \times \sqrt{3} + \sqrt{25} \times \sqrt{3}$
 $= 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$
 $= (3+5)\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{3}$

3) a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = (21-13)\sqrt{7} = 8\sqrt{7}$
 b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12} = 4\sqrt{3} - \sqrt{4 \times 3}$
 $= 4\sqrt{3} - \sqrt{4} \times \sqrt{3}$
 $= 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3}$
 $= (4-2)\sqrt{3}$
 $= 2\sqrt{3}$

4) a. $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{4} - \sqrt{12}$
 $= 4 \cdot 2 - \sqrt{4 \times 3}$
 $= 8 - \sqrt{4} \times \sqrt{3}$
 $= 8 - 2\sqrt{3}$
 b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8}$
 $= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{4 \times 2}$
 $= 12\sqrt{2} + 3 \cdot 2\sqrt{2}$
 $= 12\sqrt{2} + 6\sqrt{2}$
 $= (12+6)\sqrt{2}$
 $= 18\sqrt{2}$

5) a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3}$
 b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{1} = 2\sqrt{2} - 2$

Tabel penilaian per nomor

Nomor Soal	Interval Nilai
1a	1-10
1b	1-10
Total Skor	1-20
2a	1-10
2b	1-10
Total Skor	1-20
3a	1-10
3b	1-10
Total Skor	1-20
4a	1-10
4b	1-10
Total Skor	1-20
5a	1-10
5b	1-10
Total Skor	1-20

DAFTAR NILAI TES DIAGNOSTIK
POKOK BAHASAN BENTUK AKAR
KELAS X ADMINISTRASI PERKANTORAN
SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA
TAHUN AJARAN 2013/2014

NOMOR	NIS	NAMA SISWA	L/P	NILAI
1	5812	A1	P	66
2	5816	A2	P	84
3	5820	A3	L	88
4	5829	A4	P	90
5	5830	A5	P	99
6	5833	B	L	85
7	5846	D1	L	84
8	5847	D2	L	81
9	5848	D3	P	90
10	5849	D4	P	84
11	5850	D5	P	88
12	5851	D6	P	83
13	5852	D7	P	62
14	5856	F	L	82
15	5861	G	P	73
16	5866	H1	L	86
17	5867	H2	P	68

18	5871	I	P	84
19	5873	K1	P	48
20	5876	K2	P	38
21	5878	L	P	78
22	5881	M	L	30
23	5890	R1	P	44
24	5893	R2	P	55
25	5894	R3	P	78
26	5895	S1	P	69
27	5897	S2	P	93
28	5901	T1	P	44
29	5902	T2	P	41
30	5904	V	P	0
31	5907	W	P	44
32	5909	Y1	P	44
33	5912	Y2	P	89
34	5915	Y3	P	96

UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS BUTIR SOAL

N o.	Kode Siswa	SKOR										Jumlah (Y)	(Y ₂)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	S1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	10000
2	S2	10	10	10	10	10	10	7	5	10	10	92	8464
3	S3	10	10	10	10	10	3	7	10	10	7	87	7569
4	S4	10	10	10	3	10	10	3	5	10	7	78	6084
5	S5	10	10	3	10	10	10	7	5	10	10	85	7225
6	S6	10	10	10	10	10	10	7	5	10	10	92	8464
7	S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	S8	10	10	10	10	10	3	7	10	10	7	87	7569
9	S9	10	10	10	10	8	3	5	10	10	10	86	7396
10	S10	10	10	10	10	10	10	5	10	10	3	88	7744
11	S11	10	10	10	10	10	3	3	10	10	7	83	6889
12	S12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	10000
13	S13	3	10	10	3	10	3	3	3	10	3	58	3364
14	S14	7	10	10	3	10	3	3	3	10	3	62	3844
15	S15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	10000
16	S16	10	10	10	10	10	3	5	10	7	7	82	6724
17	S17	10	10	10	10	10	3	7	10	10	7	87	7569
18	S18	10	10	10	10	10	10	7	5	10	10	92	8464
19	S19	10	10	10	3	7	3	3	5	10	3	64	4096
20	S20	10	10	10	10	10	10	5	10	10	3	88	7744
21	S21	10	10	10	10	10	10	7	5	10	10	92	8464
22	S22	10	10	10	3	10	3	3	3	10	5	67	4489
23	S23	10	10	10	10	10	10	7	5	10	10	92	8464
24	S24	10	10	10	10	10	3	7	5	10	7	82	6724
Σ												1944	167350
ΣX		220	230	223	195	225	153	138	164	227	169		
ΣX^2		2158	2300	2209	1845	2213	1299	944	1352	2249	1413		
ΣXY		1884	1944	1884	1713	1907	1352	1217	1428	1919	1482		
r_{xy}		0.87	0.83	0.67	0.84	0.84	0.63	0.81	0.66	0.80	0.77		
σ^2		5.89	3.99	5.71	10.8	4.32	13.4	6.27	9.64	4.25	9.29		
$\Sigma \sigma^2$		73.70											
$\Sigma \sigma^2_t$		411.92											
α		0.86											

TINGKAT KUALIFIKASI VALIDITAS ITEM

No.	Koefisiensi Korelasi	Kualifikasi
1	0,80 – 1,00	Sangat tinggi
2	0,60 – 0,80	Tinggi
3	0,40 – 0,60	Cukup
4	0,20 – 0,40	Rendah
5	Negatif – 0,20	Sangat rendah



INTERPRETASI RELIABILITAS

No	Interpretasi	Reliabilitas
1	$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi
2	$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
3	$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
4	$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
5	$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat rendah



INDEKS KESULITAN SOAL

	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	99
27	10	10	10	10	10	10	7	7	10	9	93
4	10	10	10	10	10	10	4	7	10	9	90
9	10	9	10	10	10	10	5	7	10	9	90
33	10	10	10	10	10	10	10	7	9	3	89
3	10	10	10	10	10	10	4	7	10	7	88
16	10	7	10	10	10	10	3	7	10	9	86
6	10	10	10	10	10	10	7	4	7	7	85
2	10	10	10	10	10	10	7	7	3	7	84
7	10	7	10	10	10	10	7	4	7	9	84
10	10	10	10	10	10	10	4	4	7	9	84
18	3	3	10	10	10	10	10	10	10	8	84
12	3	10	10	10	10	10	9	3	9	9	83
14	10	10	10	10	10	3	3	7	10	9	82
8	9	9	10	10	10	10	4	4	8	7	81
21	7	10	10	10	10	10	4	4	10	3	78
25	10	10	10	10	10	10	4	4	7	3	78
Jumlah	152	155	170	170	170	163	102	103	147	126	1458
15	10	9	10	10	10	10	3	3	3	5	73
11	10	10	10	10	10	10	4	7	0	0	71
26	10	3	10	9	9	10	4	4	7	3	69
17	10	10	9	10	9	3	4	7	3	3	68
1	3	3	10	10	10	10	7	7	3	3	66
13	10	3	9	7	10	3	7	3	7	3	62
24	10	3	10	4	10	3	5	4	3	3	55
19	3	7	9	5	9	3	3	3	3	3	48
23	3	3	10	3	10	3	3	3	3	3	44
28	10	3	10	3	3	3	3	3	3	3	44
31	10	3	10	3	3	3	3	3	3	3	44
32	10	3	10	3	3	3	3	3	3	3	44
29	3	3	3	3	3	3	4	4	7	8	41
20	3	3	3	3	10	3	3	4	3	3	38
22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	10	10	10	10	10	10	10	7	9	10	96
Jumlah	118	79	136	96	122	83	69	68	63	59	893

INTERPRETASI INDEKS KESULITAN SOAL

Nomor Soal	n	SKA	SKB	SKA + SKB	SKA - SKB	TINGKAT KESUKARAN		
						INDEK	KETERANGAN	
1	a	34	152	118	270	34	0.79	mudah
	b	34	155	79	234	76	0.69	sedang
2	a	34	170	136	306	34	0.90	mudah
	b	34	170	96	266	74	0.78	mudah
3	a	34	170	122	292	48	0.86	mudah
	b	34	163	83	246	80	0.72	mudah
4	a	34	102	69	171	33	0.50	sedang
	b	34	103	68	171	35	0.50	sedang
5	a	34	147	63	210	84	0.62	sedang
	b	34	126	59	185	67	0.54	sedang



UJI PAKAR

LEMBAR PENILAIAN

VALIDITAS SOAL


Nama guru : **Drs. MARGIYANTO**

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 Pembimbing


Drs. MARGIYANTO

SURAT IJIN PENELITIAN UNIVERSITAS



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 : 492/Pnlit/Kajur/USD/VII/2013
Lamp. : -----
Hal : Permohonan Ijin Observasi dan Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Sekolah
SMK BOPKRI 1 Yogyakarta

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin bagi mahasiswa kami,


Nama : Chatarina Niken Putri Andiyati
NIM : 091414036
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : PMIPA
Semester : VIII Tahun Akademik Genap 2012/2013

untuk melaksanakan Observasi dan Penelitian dalam rangka persiapan penyusunan Skripsi,
dengan ketentuan sebagai berikut:

Lokasi : SMK BOPKRI 1 Yogyakarta
Waktu : Agustus - September 2013
Topik/Judul : Diagnosis Kesulitan dan Analisis Kesalahan Siswa Kelas X SMK
BOPKRI 1 Yogyakarta pada Pokok Bahasan Bentuk Akar

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

Yogyakarta, 24 Juli 2013
u.b. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Drs. A. Atmadi, M.Si.

Tembusan:
1. Dekan FKIP

SURAT KETERANGAN PENELITIAN SEKOLAH



YAYASAN BOPKRI YOGYAKARTA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA
Bidang Studi Keahlian : 1. Bisnis dan Manajemen
2. Teknologi Informasi dan Komunikasi
Terakreditasi : A



Alamat : Jalan Cik Di Tiro No. 37 Telepon/Fax 0274 523567 Yogyakarta 55223
Email : smk.bopkri1yk@gmail.com Website : www.smkbopkri1jogja.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 1363/ SMK BOP 1/ O/ XI/2013

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dra. INDRI PAMIYARTI
N I P : 19540501 198403 2 001
Pangkat/Gol : Pembina / IV a
Jabatan : Kepala Sekolah
Instansi : SMK BOPKRI 1 Yogyakarta

Menerangkan bahwa:

Nama : CHATARINA NIKEN PUTRI ANDIYATI
No. Mhs/ NIM : 091414036
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Sanata Dharma

Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian untuk penyusunan skripsi dengan judul :
“ DIAGNOSIS KESULITAN DAN ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS X
ADMINISTRASI PERKANTORAN SMK BOPKRI 1 YOGYAKARTA PADA POKOK
BAHASAN BENTUK AKAR TAHUN AJARAN 2013/2014 “

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


Yogyakarta, 7 November 2013

Kepala Sekolah



Dr. Indri Pamiyarti

NIP. 19540501 198403 2 001


 Nama = Ac
 No = 014
 kelas = X AP
 MTK. 66

1. a. $\sqrt{96} = 96 = 9\sqrt{3} + 6\sqrt{2} = \underline{\underline{3\sqrt{2}}}$ (3)

b. $\sqrt{62} = \underline{\underline{8\sqrt{1}}}$ (3)

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = 13\sqrt{21}$ (1)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ (1)

3. a. $21\sqrt{7} - (3\sqrt{7}) = 8\sqrt{7}$ (1)
 b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12} = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$ (1)

4. ~~a. $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{2} \cdot \sqrt{12} = 4\sqrt{2} \cdot 2\sqrt{3} = 8\sqrt{6}$~~
~~b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 7\sqrt{2} + 8\sqrt{3} = 10\sqrt{10}$~~ Salah!!!!

5. B. $\frac{2}{-\sqrt{2}-1} - \frac{\sqrt{2} \cdot 1}{\sqrt{2}-1}$ (3)

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



84

Rabu, 25 Sept 2013

Ag

No urut = 015 / (RI) X.AP.

Map = matematika :)

4. a) $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$ (7)

$$= 4\sqrt{4} - \sqrt{12}$$

$$= 4\sqrt{2 \cdot 2} - \sqrt{6 \cdot 2}$$

$$= 4\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} - \sqrt{6} \sqrt{2}$$

$$= 4(\sqrt{2} \sqrt{2}) \sqrt{6}$$

$$= 4\sqrt{8} - \sqrt{6}$$

b) $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$

$$= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8}$$

$$= 18\sqrt{2} + \sqrt{8}$$

$$= 18\sqrt{2} + \sqrt{4 \cdot 2}$$

$$= 18(\sqrt{2} \sqrt{2}) \sqrt{4}$$

$$= 18\sqrt{4}^2$$
 (7)

5. b) $\frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1}$

$$= \frac{2\sqrt{2}-1}{4-1}$$

$$= \frac{2\sqrt{2}-1}{3}$$
 (3)

a) $\frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3} \cdot 6}{3}$ (7)



88

Nama : An

Kelas : X-AP

Ruang : I

No. Peserta : 016

1) a. $\sqrt{36} : \sqrt{16 \cdot 6} : \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} : 4\sqrt{6}$ (6)

b. $\sqrt{62} : \sqrt{81 \cdot 2} : \sqrt{81} \cdot \sqrt{2} : 9\sqrt{2}$ (6)

2) a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} :$

$$= (11 + 2) \sqrt{21}$$

$$= 13 \sqrt{21}$$
 (6)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{95}$

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

$$= (3 + 5) \sqrt{3}$$

$$= 8\sqrt{3}$$
 (6)

3) a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$

$$= 21 - 13 \sqrt{7} = 8\sqrt{7}$$
 (6)

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12}$

$$= 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$
 (6)

4) a. $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6})$

$$= 4\sqrt{2} - \sqrt{12}$$
 (4)

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8} = 12\sqrt{2} + 3\sqrt{4 \cdot 2}$

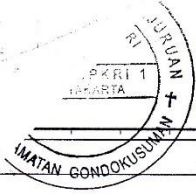
$$= 12\sqrt{2} + 3 \cdot 2\sqrt{2}$$

$$= 12\sqrt{2} + 6\sqrt{2}$$
 (7)

5) a. $\frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3}$ (6)

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2\sqrt{2}+\sqrt{2}-1}$ (7)

$$= \sqrt{2} - 1$$



90

Nama : Ar
Kelas : X-AP
No : 017

$$1) a. \sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = 4\sqrt{6} \quad (u)$$

$$b. \sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2} = 9\sqrt{2} \quad (u)$$

$$2) a. 11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = 13\sqrt{21} \quad (u)$$

$$b. \sqrt{27} + \sqrt{75} = \sqrt{9 \cdot 3} + \sqrt{25 \cdot 3} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \quad (u)$$

$$4) a. \sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{2} - \sqrt{12} \quad (4)$$

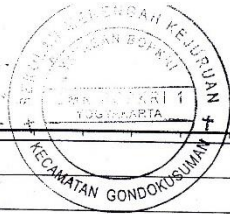
$$b. 3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8} = 12\sqrt{2} + 3\sqrt{4 \cdot 2} \\ = 12\sqrt{2} + 3 \cdot 2\sqrt{2} \\ = 12\sqrt{2} + 6\sqrt{2} \quad (9)$$

$$5) a. \frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3} \quad (u)$$

$$b. \frac{2}{\sqrt{2+1}} = \frac{2}{\sqrt{2+1}} \times \frac{\sqrt{2-1}}{\sqrt{2-1}} = \frac{2\sqrt{2-1}}{2\sqrt{2+1}-1} \\ = \frac{2\sqrt{2}-2}{1-\sqrt{9}} \quad (9)$$

$$3) a) 21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = 8\sqrt{7} \quad (u)$$

$$b) 4\sqrt{3} - \sqrt{12} = 4\sqrt{3} - \sqrt{4 \cdot 3} \\ = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} \\ = 2\sqrt{3} \quad (u)$$



85

Nama: B
KIS: ZAP
NO: 019

1. a. $\sqrt{36} = \sqrt{16 \times 6} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$ (6)
 b. $\sqrt{162} = \sqrt{81 \times 2} = \sqrt{81} \times \sqrt{2} = 9\sqrt{2}$ (6)

2. a. $\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$
 $= (1+2)\sqrt{21}$
 $= 3\sqrt{21}$ (6)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75}$
 $= 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$
 $= (3+5)\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{3}$ (6)

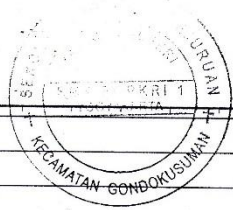
3. a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$
 $= 21 - 13\sqrt{7}$
 $= 8\sqrt{7}$ (6)

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

4. a. $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6})$
 $= 4\sqrt{4} - \sqrt{12}$ (7)
 $= 4\sqrt{2 \cdot 2} - \sqrt{6 \cdot 2}$
 $= 4(\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}) - \sqrt{12}$
 $= 4\sqrt{8} - \sqrt{6}$

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$
 $= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{2}$ (4)
 $= 18\sqrt{2} + \sqrt{8}$
 $= 18\sqrt{2} + \sqrt{2 \cdot 4}$
 $= 18\sqrt{4}$

5. a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{36}}{3}$ (7)



Nama: De
 kelas: X AP
 No. Peserta: 0.20
 Ruang: 1

(84)

$$1. \sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6} \quad (6)$$

$$2. \sqrt{182} = \sqrt{18 \cdot 2} = \sqrt{18} \cdot \sqrt{2} = 9\sqrt{2} \quad (7)$$

$$5. a. \frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{36}}{3} \quad (7)$$

$$b. \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2\sqrt{2}+1-1}$$

$$= \frac{2\sqrt{2}-2}{2\sqrt{2}-2} = 1 \quad (9)$$

$$2. a. = 11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$$

$$= (11+2)\sqrt{21}$$

$$= 13\sqrt{21} \quad (6)$$

$$b. = \sqrt{27} + \sqrt{27}$$

$$= 3\sqrt{3} + 3\sqrt{3}$$

$$= (3+3) \cdot \sqrt{3}$$

$$= 6\sqrt{3} \quad (6)$$

$$3. a. = 21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$$

$$= (21-13)\sqrt{7}$$

$$= 8\sqrt{7} \quad (6)$$

$$b. = 4\sqrt{3} - \sqrt{12} = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3}$$

$$= (4-2) \cdot \sqrt{3}$$

$$= 2\sqrt{3} \quad (6)$$

$$4. a. = \sqrt{2} (\sqrt{12} - \sqrt{6})$$

$$= \sqrt{2} \cdot \sqrt{12} - \sqrt{2} \cdot \sqrt{6}$$

$$= \sqrt{24} - \sqrt{12}$$

$$= 2\sqrt{6} - \sqrt{6}$$

$$= \sqrt{6} \quad (7)$$

$$b. = 3(\sqrt{4} + \sqrt{2}) + \sqrt{8}$$

$$= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{2}$$

$$= 18\sqrt{2} + \sqrt{8} \quad (4)$$



81

MTK

De
X.AP

No. Abs : 021

1. a. $\sqrt{36} = \sqrt{16 \cdot 6} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4 \cdot \sqrt{6}$ (9)

b. $\sqrt{18} = \sqrt{9 \cdot 2} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{2} = 3 \cdot \sqrt{2}$ (9)

2. a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3}$ (8)

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2(\sqrt{2}-1)}{2-1} = 2(\sqrt{2}-1)$ (7)

3. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = 13\sqrt{21}$ (6)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ (6)

4. a. $2\sqrt{2} - 13\sqrt{2} = -11\sqrt{2}$ (6)

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$ (6)

5. a. $\sqrt{2}(\sqrt{2}-\sqrt{6}) = 2 - \sqrt{12} = 2 - 2\sqrt{3}$ (4)

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8} = 12\sqrt{2} + 6\sqrt{2} = 18\sqrt{2}$ (4)



90

Nama : DEVI
Kelas : X. AP
No Urut : 022

25 / 2018
/ 9

Matematika

1. a. $\sqrt{96} = \sqrt{16 \times 6}$
 $= 4 \cdot \sqrt{6}$
 $= 4\sqrt{6} //$ (6)

b. $\sqrt{18} = \sqrt{9 \cdot 2}$
 $= 3 \cdot \sqrt{2}$
 $= 3\sqrt{2} //$ (9)

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$
 $= 11 + 2 \sqrt{21}$
 $= 13\sqrt{21} //$ (6)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75}$
 $= 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = 8\sqrt{3} //$ (6)

3. a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$
 $= 21 - 13 \sqrt{7}$
 $= 8\sqrt{7} //$ (6)

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

4. a. $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6})$
 $= 4 \cdot 2 - 12$
 $= 8 - 12 = -4 //$ (5)

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$
 $= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8} //$ (7)

5. a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3}$
 $= 4\sqrt{3} //$ (6)

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2-1}$
 $= \frac{2\sqrt{2}-2}{1} = 2\sqrt{2}-2 //$ (9)



D/1
023/X AP

25/9/13

84

Matematika

1) a. $\sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = \sqrt{16} \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$ (6)

b. $\sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2} = \sqrt{81} \sqrt{2} = 9\sqrt{2}$ (6)

2) a. $11\sqrt{2} + 2\sqrt{21} = (11+2)\sqrt{21}$
 $= 13\sqrt{21}$ (5)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$
 $= (3+5)\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{3}$ (6)

3) a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = (21-13)\sqrt{7}$
 $= 8\sqrt{7}$ (6)

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{3} = 4\sqrt{3} - 1\sqrt{3}$
 $= (4-1)\sqrt{3}$
 $= 3\sqrt{3}$ (6)

4) a. $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{4} - \sqrt{12}$ (4)

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12\sqrt{2} + \sqrt{24}$ (4)
 $= 12\sqrt{10}$

5) a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{36}}{3}$ (7)

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2-\sqrt{2}+\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{1}$ (9)



MTK

71

88

Nama : Di

Kelas : X AP

No. : 024.

$$1a. \sqrt{36} = \sqrt{16 \times 6} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6} \quad (1)$$

$$b. \sqrt{162} = \sqrt{81 \times 2} = \sqrt{81} \cdot \sqrt{2} = 9\sqrt{2} \quad (1)$$

$$2. a. \sqrt{112} + 2\sqrt{21}$$

$$= \sqrt{11 \cdot 7 \cdot 2} + 2\sqrt{7 \cdot 3}$$

$$= 11 \cdot \sqrt{2} + 2 \cdot \sqrt{3}$$

$$= 11\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$$

$$= (11 + 2)\sqrt{21}$$

$$= 13\sqrt{21} \quad (1)$$

$$2. 11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$$

$$= (11 + 2)\sqrt{21}$$

$$= 13\sqrt{21} \quad (1)$$

$$b. \sqrt{27} + \sqrt{75}$$

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

$$= (3 + 5)\sqrt{3}$$

$$= 8\sqrt{3} \quad (1)$$

$$4. a. 2\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$$

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

$$= 4\sqrt{4} + \sqrt{12}$$

$$= 2\sqrt{4} + \sqrt{3} \quad (1)$$

$$b. 3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$$

$$= (3 \times 4\sqrt{2}) + (3 \times \sqrt{8})$$

$$= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8} \quad (1)$$

$$3. a. 21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$$

$$= (21 - 13)\sqrt{7}$$

$$= 8\sqrt{7} \quad (1)$$

$$b. 4\sqrt{3} - \sqrt{3} = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3}$$

$$= (4 - 2)\sqrt{3}$$

$$= 2\sqrt{3} \quad (1)$$

83

Nama : Duo
No : 025
Kelas : x Ap

1. ^a $\sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = 4\sqrt{6}$ (3)

b. $\sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2} = 9\sqrt{2}$ (6)

2. ^a $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$
 $= (11+2)\sqrt{21}$
 $= 13\sqrt{21}$ (6)

b. $\sqrt{27} = \sqrt{9 \cdot 3} = 3\sqrt{3}$
 $\sqrt{75} = \sqrt{25 \cdot 3} = 5\sqrt{3}$
 $3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$
 $= (3+5)\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{3}$ (6)

3. ^a $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$
 $= (21-13)\sqrt{7}$
 $= 8\sqrt{7}$ (6)

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

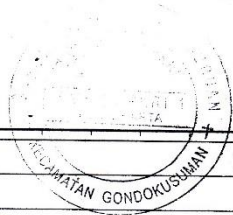
4. ^a $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$
 $= 4\sqrt{4} - \sqrt{12}$
 $= 4 \cdot 2 - \sqrt{4 \cdot 3}$
 $= 8 - 2\sqrt{3}$ (9)
 $= 6\sqrt{3}$

~~b. $3(4\sqrt{3} + \sqrt{8})$
 $= 12\sqrt{3} + \sqrt{24}$
 $= 12\sqrt{3} + 2\sqrt{6}$
 $= 14\sqrt{2}$~~

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$
 $= 12\sqrt{2} + \sqrt{24}$ (3)
 $= 12\sqrt{2} + \sqrt{4 \cdot 6}$

5. ^a $\frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{12\sqrt{3}}{\sqrt{9}} = \frac{12\sqrt{3}}{3}$ (9)

b. $\frac{2}{\sqrt{2+1}} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1}$
 $= \frac{2\sqrt{2}-2}{2-\sqrt{2}+\sqrt{2}-1}$ (9)
 $= \frac{2\sqrt{2}-2}{1-\sqrt{2}}$



62

nama =
Kelas = X. AP
No = 026
Mapel = Matematika

1. a. $\sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$ (10)

b. $\sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2} = \sqrt{81} \cdot \sqrt{2} = 9\sqrt{2}$ (3)

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = (11+2)\sqrt{21}$ (9)

$= 22\sqrt{21}$

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = \sqrt{9 \cdot 3} + \sqrt{25 \cdot 3} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{3} + \sqrt{25} \cdot \sqrt{3}$ (7)

3. a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = (21-13)\sqrt{7}$ (10)

$= 8\sqrt{7}$

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12} = 4\sqrt{3} - \sqrt{4 \cdot 3} = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$ (3)

4. a. $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = (\sqrt{2} \cdot 4\sqrt{2}) - (\sqrt{2} \cdot \sqrt{6})$ (7)

$= 4\sqrt{4} - \sqrt{12}$

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

$= 4\sqrt{4} - 2\sqrt{3}$

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = (3 \cdot 4\sqrt{2}) + (3 \cdot \sqrt{8})$ (3)

$= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8}$

$= 12\sqrt{2} + 6\sqrt{2}$

5. a. $\frac{12}{3\sqrt{3}} = \frac{12}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$ (7)

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

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1}$ (3)

$= \frac{2\sqrt{2} + 2 \cdot 1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}+1)}$

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



82

Nama : f
 kelas : X (AP)
 NO : 027
 mapel : Matematika.

1. sederhanakan bentuk akar

a. $\sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$ (6)

b. $\sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2} = \sqrt{81} \cdot \sqrt{2} = 9\sqrt{2}$ (6)

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$

$= (11+2)\sqrt{21}$

$= 13\sqrt{21}$ (6)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$

$= (3+5)\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ (6)

3. a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$

$= (21-13)\sqrt{7}$

$= 8\sqrt{7}$ (6)

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12}$

$= 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3}$ (3)

$= (4-2)\sqrt{3}$

$= 2\sqrt{3}$

4. a. $2\sqrt{2} \cdot (4\sqrt{2} - \sqrt{6})$

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

$= 2\sqrt{4} + \sqrt{12}$ (3)

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$

$= (3 \times 4\sqrt{2}) + (3 \times \sqrt{8})$ (7)

$= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8}$

5. a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$

$= \frac{12 \cdot \sqrt{3}}{3}$

$= 4\sqrt{3}$ (6)

b. $\frac{2}{2+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2(\sqrt{2}-1)}{2-1}$

$= 2(\sqrt{2}-1)$



73

Nama: G
Kelas: X AP
No. urut: 028
Mapel: MTK

1. Sederhanakan Bentuk Akar:

a. $\sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$ (6)

b. $\sqrt{62} = \sqrt{81 \cdot 2} = \sqrt{81} \cdot \sqrt{2} = 9\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$ (9)

2. Sederhanakan Penjumlahan bentuk akar:

a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = (11+2)\sqrt{21} = 13\sqrt{21}$ (6)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = (3+5)\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ (6)

3. Sederhanakan pengurangan bentuk akar:

a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = (21-13)\sqrt{7} = 8\sqrt{7}$ (6)

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

4. Sederhanakan perkalian bentuk akar:

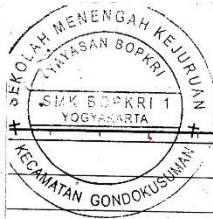
a. $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{4} - \sqrt{12} = 2\sqrt{2} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$ (3)

b. $3 (4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12(\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 2\sqrt{3}(\sqrt{2} + 2\sqrt{2})$ (3)

5. Rasionalisasi penyebut pecahan:

a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3} + \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$ (3)

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2-1} = \frac{\sqrt{2}+2}{1} = \sqrt{2}+2 = \sqrt{2}$ (5)



Nama: H
Kelas: XAP
No: 29.

86

$$1. a. \sqrt{96} = \sqrt{6} \cdot \sqrt{16}$$

$$= \sqrt{6} \cdot 4$$

$$= 4\sqrt{6} \quad (10)$$

$$b. \sqrt{162} = \sqrt{81} \cdot 2$$

$$= \sqrt{9} \cdot \sqrt{2}$$

$$= 3\sqrt{2} \quad (7)$$

$$2. a. 11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$$

$$= 13\sqrt{21} \quad (10)$$

$$b. \sqrt{27} + \sqrt{75}$$

$$3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \quad (10)$$

$$3. a. 21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$$

$$= 21 - 13\sqrt{7} = 8\sqrt{7} \quad (10)$$

$$b. 4\sqrt{3} - \sqrt{12}$$

$$4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \quad (10)$$

$$4. a. \sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$$

$$4 \cdot 2 - 12$$

$$= 8 - 12$$


$$= -4 \quad (3)$$

$$b. 3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$$

$$= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8} \quad (7)$$

$$5. a. \frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3} \quad (10)$$

$$b. \frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2-1} = \frac{\sqrt{2} \cdot 2 - 2}{1} = \sqrt{2} + 2 \quad (9)$$



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
KEMASYARAN BOPKRI
SMA BOPKRI 1
YOGYAKARTA
KECAMATAN GONDOKUSUMAN

(68)

• UTS MTK

NAMA: HE
NO UTS : 030
KIS : X AP
25 SEP 2013

1) a) $\sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$ (6)

b) $\sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2} = \sqrt{81} \sqrt{2} = 9\sqrt{2}$ (6)

2) a) $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = (11 + 2)\sqrt{21} = 13\sqrt{21}$ (9)

b) $\sqrt{27} + \sqrt{75} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = (3 + 5)\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ (6)

3) a) $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = (21 - 13)\sqrt{7} = 8\sqrt{7}$ (9)


b) $4\sqrt{3} - \sqrt{12} = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$ (3)

4) a) $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{4} + \sqrt{12} = 2\sqrt{4} + \sqrt{12}$ (4)

b) $3(4\sqrt{2} + 0) = (3 \times 4\sqrt{2}) + (3 \times \sqrt{0}) = 12\sqrt{2} + 0 = 12\sqrt{2}$ (7)

5) a) $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3}$ (3)

b) $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2-1} = 2\sqrt{2}-2$ (3)



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
KAYANGAN BOPKRI
SMK BOPKRI 1
YOGYAKARTA
KECAMATAN GONDOKUSUMAN

84

Matematika!

Nama : I
Kelas : X AP
No : 18 / 014

Rabu, 25 September 2013

1. a. $\sqrt{96} = \sqrt{32 \cdot 3} = 16\sqrt{3}, 8\sqrt{3}, 4\sqrt{3}, 2\sqrt{3}$
Jadi, bentuk sederhana akar $\sqrt{96} = 16\sqrt{3}$ atau $2\sqrt{3}$ (3)

b. $\sqrt{162} = \sqrt{54 \cdot 3} = 18\sqrt{3} \rightarrow$ dari $54:3=18$
 $= 9\sqrt{3}$
 $= 3\sqrt{3}$
Jadi, bentuk sederhana akar $\sqrt{162} = 18\sqrt{3}$ atau $3\sqrt{3}$ (3)

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = (11+2)\sqrt{21}$
 $= 13\sqrt{21}$ (10)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = \sqrt{3 \cdot 3} + \sqrt{25 \cdot 3}$
 $= 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = (3+5)\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ (10)

3. a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = (21-13)\sqrt{7}$
 $= 8\sqrt{7}$ (10)

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12} = 4\sqrt{3} - \sqrt{4 \cdot 3}$
 $= 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3}$
 $= (4-2)\sqrt{3}$
 $= 2\sqrt{3}$ (10)

4. a. $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4 \cdot 2 - \sqrt{12}$
 $= 8 - \sqrt{12}$
 $= 8 - \sqrt{4 \cdot 3} = 8 - 2\sqrt{3}$ (10)

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8}$
 $= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{4 \cdot 2}$
 $= 12\sqrt{2} + 3 \cdot 2\sqrt{2}$
 $= 12\sqrt{2} + 6\sqrt{2} = (12+6)\sqrt{2}$
 $= 18\sqrt{2}$ (10)

5. a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3}$ (10)

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{4-\sqrt{2}+\sqrt{2}-1}$ (8)
 $= \frac{2\sqrt{2}-2}{3}$

48



25 September 2013

Nama : As

Kelas : X. AP

No : 045

1. a. $\sqrt{96} = \sqrt{12} \cdot \sqrt{8} = \sqrt{8}$ (3)

b. $\sqrt{162} = \sqrt{81} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{2}$ (7)

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = 11 + 2 = \sqrt{21} = \sqrt{21} \times 13\sqrt{21} = \sqrt{21} \times$ (9)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{3} + \sqrt{25} \cdot \sqrt{3}$
 $= \sqrt{9} + \sqrt{25}$
 $= \sqrt{39} = \sqrt{3}$ (5)

3. a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = 21 - 13$
 $= 8\sqrt{7}$
 $= \sqrt{7} \times$ (9)

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12} = \sqrt{3} - \sqrt{12}$
 $= \sqrt{-9}$
 $= -\sqrt{-9}$ (3)

4. a. $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = \sqrt{2} - \sqrt{6}$
 $= \sqrt{4} - \sqrt{2}$
 $= 4\sqrt{6}$
 $= 2\sqrt{-3}$ (3)

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = \sqrt{2} + \sqrt{8}$
 $= 3 \cdot 4 \sqrt{10}$
 $= 12\sqrt{10}$
 $= 6\sqrt{5} \cdot \sqrt{2}$ (3)

5. a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$ (3)

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2+1}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$ (3)



38

Nama: K
Kelas: X AP 1046
Kuang: //

Matematika

1. a. $\sqrt{96} = \sqrt{32 \cdot 3} = \sqrt{32} \cdot \sqrt{3} = 32\sqrt{3}$ (3)

b. $\sqrt{162} = \sqrt{54 \cdot 3} = \sqrt{54} \cdot \sqrt{3} = 54\sqrt{3}$ (3)

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$

$11 \cdot 7\sqrt{3} + 2 \cdot 7\sqrt{3}$

$77\sqrt{3} + 14\sqrt{3}$

$91\sqrt{3}$ (3)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75}$

$= 9\sqrt{3} + 25\sqrt{5}$ (3)

3. a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$

$= 8\sqrt{7}$ (10)

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12}$

$4\sqrt{3} - 4\sqrt{3}$

$= 0$ (3)

4. a. $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6})$

$4\sqrt{2} + \sqrt{2} - \sqrt{6}$

$4\sqrt{2} - \sqrt{6}$

$4\sqrt{2} - 3\sqrt{2}$

$1\sqrt{2}$ (3)

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$

$12\sqrt{2} + 4\sqrt{2}$ (4)

$16\sqrt{2}$



78

Nama : Li
 Kelas/absen : X AP/21
 No. Peserta : 047

1. Sederhanakan bentuk akar berikut :

a. $\sqrt{96} = \sqrt{4 \cdot 24} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{24}$
 $= 2\sqrt{24}$ (7)

b. $\sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2} = \sqrt{81} \cdot \sqrt{2}$
 $= 9\sqrt{2}$ (6)

2. Sederhanakan penjumlahan bentuk akar :

a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = (11+2)\sqrt{21}$
 $= 13\sqrt{21}$ (10)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$
 $= (3+5)\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{3}$ (6)

3. Sederhanakan pengurangan bentuk akar :

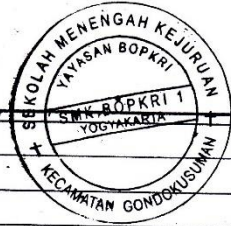
a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = (21-13)\sqrt{7}$
 $= 8\sqrt{7}$ (10)

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

4. Sederhanakan perkalian bentuk akar :

a. $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{2} + \sqrt{4} - \sqrt{12}$
 $= 4\sqrt{2} - \sqrt{8}$ (4)

b. $3(9\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 27\sqrt{2} + 3\sqrt{8}$
 $= 15\sqrt{2} + 3\sqrt{8}$ (4)



Nama : M
 Kelas/no : X₁ TP (22)
 No uts : 048

30

1. a. $\sqrt{96} = \sqrt{32 \cdot 3} = 4\sqrt{6}$ (3)

b. $\sqrt{62} = 81\sqrt{\quad}$ (3)

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = 13\sqrt{21}$ (3)

b. $\sqrt{21} + \sqrt{79} = 100\sqrt{2}$ (3)

3. a. $21\sqrt{2} - 13\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$ (3)

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$ (3)

u. g. $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{2}$ (3)

b. $2(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 10\sqrt{2}$ (3)

3. a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}$ (3)

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \sqrt{2}-1$ (3)



Nama: R
Kelas: XAP
No. Abs: 23
No. UTS: 049

44

Rabu, 25 sept 2013

1. a. $\sqrt{96} = 3 \cdot 2 \cdot \sqrt{3}$ (3)

b. $\sqrt{162} = 9 \cdot \sqrt{2}$ (3)

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} =$
 $= (11+2)\sqrt{21} = 13\sqrt{21}$ (6)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$ (3)
 ~~$= 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$~~

3. a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = 8\sqrt{7}$ (6)
 $= (21-13)\sqrt{7} = 8\sqrt{7}$

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{3} = 4\sqrt{3} - 1\sqrt{3}$
 $= 3\sqrt{3}$ (3)

4. a. $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{4} - \sqrt{12}$
 $= 4\sqrt{4} - 2\sqrt{3}$ (3)

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 4\sqrt{2} + 4\sqrt{2}$
 $= 0 \cdot 3 = 3$ (3)

5. a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{12 \cdot 3}{3\sqrt{3}} = \frac{36}{3\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}}$ (3)

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2+2}{\sqrt{2}+1} = \frac{4}{\sqrt{2}+1}$ (3)



55

25-9-2013

ROS.

X.AP/050

"MATEMATIKA"

1) a. $\sqrt{96} = \cancel{32 \cdot 3} = \cancel{32} \sqrt{3} = \sqrt{16 \times 6} = 4\sqrt{6}$ (6)
 b. $\sqrt{162} = 54 \cdot 3 = 54\sqrt{3}$ (3)

2) a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$
 $= (11+2)\sqrt{21}$
 $= 13\sqrt{21}$ (6)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75}$
 $= 9\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$ (4)
 $= 14\sqrt{3}$

3) a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$
 $= (21-13)\sqrt{7}$
 $= 8\sqrt{7}$ (6)

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12}$
 $= 4\sqrt{3} - 4\sqrt{3}$ (3)
 $= 0$

4) a. $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$
 $= 4\sqrt{4} - \sqrt{12}$ (5)
 $= 4\sqrt{4} - 3\sqrt{4}$
 $= (4-3)\sqrt{4} = 1\sqrt{4}$

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$
 $= 12\sqrt{2} + 4\sqrt{2}$ (4)
 $= 16\sqrt{2}$

5) a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{4}}{\sqrt{3}}$ (3)

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1}$
 $= \frac{2\sqrt{2} + 2}{\sqrt{2} + \sqrt{2} + 1 + 1}$
 $= \frac{4\sqrt{2}}{3\sqrt{2}}$ (3)



78

Nama & No

Kelas & AP

No 8 051 / 25

• Matematika.

1. A) $\sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$ (10)

B) $\sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2} = \sqrt{81} \cdot \sqrt{2} = 9\sqrt{2}$ (10)

2. A) $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = (11+2)\sqrt{21}$
 $= 13\sqrt{21}$ (10)

B) $\sqrt{27} + \sqrt{75} = \sqrt{9 \cdot 3} + \sqrt{25 \cdot 3}$
 $= \sqrt{9} \cdot \sqrt{3} + \sqrt{25} \cdot \sqrt{3}$
 $= 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$
 $= (3+5)\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ (10)

3. A) $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = (21-13)\sqrt{7}$
 $= 8\sqrt{7}$ (10)

B) $4\sqrt{3} - \sqrt{12} = 4\sqrt{3} - \sqrt{4 \cdot 3}$
 $= 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3}$
 $= (4-2)\sqrt{3}$
 $= 2\sqrt{3}$ (10)

4. A) $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} - \sqrt{2} \cdot \sqrt{6}$
 $= 4\sqrt{2} \cdot \sqrt{4 \cdot 3} - \sqrt{4 \cdot 3}$
 $= 4\sqrt{2} \cdot 2\sqrt{3} - 2\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{2} \cdot \sqrt{3} - 2\sqrt{3}$
 $= (8\sqrt{2} - 2)\sqrt{3}$
 $= 2\sqrt{3} (4\sqrt{2} - 1)$ (4)

B) $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12\sqrt{2} + \sqrt{8}$
 $= 12\sqrt{2} + \sqrt{4 \cdot 2}$
 $= 12\sqrt{2} + \sqrt{4} \cdot \sqrt{2}$
 $= 12\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = (12+2)\sqrt{2} = 14\sqrt{2}$



(69)

Nama = Sh
Kelas = X AP.
no urut = 26.
no ujian = 052.

$$\textcircled{2} \text{ A. } 11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = (11+2)\sqrt{21} \\ = 13\sqrt{21} \quad \textcircled{10}$$

$$\text{B. } \sqrt{27} + \sqrt{75} \\ = \sqrt{9 \cdot 3} + \sqrt{25 \cdot 3} \\ = \sqrt{9} \cdot \sqrt{3} + \sqrt{25} \cdot \sqrt{3} \\ = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} \quad \textcircled{9}$$

$$\textcircled{3} \text{ A. } 21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = (21-13)\sqrt{7} \\ = 8\sqrt{7} \quad \textcircled{9}$$

$$\text{B. } 4\sqrt{3} - \sqrt{12} \\ = 4\sqrt{3} - \sqrt{4 \cdot 3} \\ = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} \\ = (4-2)\sqrt{3} \\ = 2\sqrt{3} \quad \textcircled{10}$$

$$\textcircled{1} \text{ A. } \sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6} \quad \textcircled{10} \\ \text{B. } \sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2} = 9\sqrt{2} \quad \textcircled{3}$$

$$\textcircled{4} \text{ A. } \sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \\ = 4\sqrt{2} \cdot \sqrt{4 \cdot 3} \\ = 4\sqrt{2} \cdot 2\sqrt{3} \\ = 8\sqrt{6} \quad \textcircled{4}$$

$$\text{B. } (4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12\sqrt{2} + \sqrt{8} \\ = 12\sqrt{2} + \sqrt{4 \cdot 2} \\ = 12\sqrt{2} + 2\sqrt{2} \\ = 14\sqrt{2} \quad \textcircled{4}$$

$$\textcircled{5} \text{ A) } \frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3} \quad \textcircled{9}$$

$$\text{B) } \frac{2}{\sqrt{2+1}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \quad \textcircled{3}$$



93

Nama : G
 kelas : X AP
 No ujian : 063

1. a. $\sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$

b. $\sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2} = \sqrt{81} \cdot \sqrt{2} = 9\sqrt{2}$

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = 13\sqrt{21}$

b. $\sqrt{29} + \sqrt{75} = 3\sqrt{5} + 5\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$

3. a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = 8\sqrt{7}$

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{2} = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

$4\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{2} \cdot 4\sqrt{2} - 4\sqrt{2} \cdot \sqrt{6} = 4 \cdot 2 - 4\sqrt{12} = 8 - 4 \cdot 2\sqrt{3} = 8 - 8\sqrt{3}$

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8} = 12\sqrt{2} + 6\sqrt{2} = 18\sqrt{2}$

6. a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3}$

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2+\sqrt{2}-\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{1} = 2\sqrt{2}-2$

44



Nama: Th
Kelas: X AP
No: 054 / 28

1) a. $\sqrt{96} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$

b. $\sqrt{162} = \sqrt{81} \cdot \sqrt{2} = 9\sqrt{2}$ (3)

2) a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = 13\sqrt{21}$ (10)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = \sqrt{9 \cdot 3} + \sqrt{25 \cdot 3} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ (3)

3) a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = 8\sqrt{7}$ (3)

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

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

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12\sqrt{2} + 3 \cdot 2\sqrt{2} = 18\sqrt{2}$ (3)

5) a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3}$ (3)

b. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} = \frac{2(\sqrt{2}-1)}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2-1} = 2\sqrt{2}-2$ (3)



41

The
No: 055
Kelas: X AP/29

1. a. $32\sqrt{3}$ (3)

b. $81\sqrt{2}$ (3)

2. a. $13\sqrt{2}$ (3)

b. $\sqrt{102}$ (3)

3. $\sqrt{7}$ (3)

4. $9\sqrt{8}$ (3)

a. $a\sqrt{2}(a\sqrt{2} - \sqrt{6}) : 9\sqrt{9} - 12 - 6$ (4)

b. $3(9\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 9\sqrt{6} + 3\sqrt{8} =$ (4)

5. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = 12\sqrt{3}$ (7)

6. $\frac{2}{\sqrt{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2\sqrt{2}-2}{\sqrt{9}-\sqrt{2}+\sqrt{2}}$ (8)

44



Nama : Wa
 No : 057
 kelas : X AP

Jawaban

1) a. $\sqrt{96} : \sqrt{6} \cdot \sqrt{6} = 4\sqrt{6}$ (10)

b. $\sqrt{62} :$ (3)

2) a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = 13\sqrt{21}$ (10)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} :$ (3)

3) a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = 8\sqrt{7}$ (3)

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12}$ (3)

a. $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$ (3)

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$ (3)

s. a. $\frac{12}{\sqrt{3}}$ (3)

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

b. $\frac{2}{\sqrt{27}}$ (3)

$\frac{2}{\sqrt{27}}$



44

Nama : Ya
Kelas / Absen : X. AP / 32
No. Ujian : 058

1. a. $\sqrt{96} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{6}$
 $= 4\sqrt{6}$ (3)

5. a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$ (3)

b. $\sqrt{62} = \sqrt{23} \cdot \sqrt{2}$
 $= 7\sqrt{2}$ (3)

b. $\frac{2}{\sqrt{2+1}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$ (3)

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = 11\sqrt{7} \cdot 3 + 2\sqrt{7} \cdot 3$
 $= 11 + 2\sqrt{7} \cdot 3$
 $= 13\sqrt{21}$ (6)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = 7\sqrt{4} + 15\sqrt{5}$
 $= 7 + 15\sqrt{4 \cdot 5}$
 $= 22\sqrt{20}$ (3)

3. a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = 3\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$
 $= 5 - 13\sqrt{7}$
 $= 10\sqrt{7}$ (3)

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

4. a. $\sqrt{2}(4\sqrt{2} \cdot \sqrt{6}) = \sqrt{2}(4\sqrt{2} \cdot 6)$
 $= 4\sqrt{2} \cdot 2 - \sqrt{6}$
 $= 4\sqrt{4} - \sqrt{6}$ (3)

b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$
 $= 3 + 4\sqrt{2} \cdot 8$
 $= 7\sqrt{16}$ (3)

Nama : Yo

Kelas : X AP

No : 059

89



1. a) $\sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6} = 4\sqrt{6}$ (1)

b) $\sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2} = 9\sqrt{2}$ (1)

2. Menyederhanakan penjumlahan dalam bentuk akar :

a) $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21}$
 $= (11 + 2)\sqrt{21}$
 $= 13\sqrt{21}$ (1)

b) $\sqrt{27} + \sqrt{75}$
 $= \sqrt{9 \cdot 3} + \sqrt{25 \cdot 3}$
 $= 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{3}$ (1)

3. Menyederhanakan pengurangan bentuk akar :

a) $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7}$
 $= (21 - 13)\sqrt{7}$
 $= 8\sqrt{7}$ (1)

b) $4\sqrt{3} - \sqrt{12}$
 $= 4\sqrt{3} - \sqrt{4 \cdot 3}$
 $= 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3}$
 $= (4 - 2)\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$ (1)

4. Menyederhanakan perkalian dalam bentuk akar :

a) $\sqrt{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{6})$
 $= 4\sqrt{4} - \sqrt{12}$
 $= 4 \cdot 2 - \sqrt{4 \cdot 3}$
 $= 8 - 2\sqrt{3}$ (1)

b) $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8})$
 $= 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8}$ (1)

5. Merasionalkan :

a) $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$
 $= 12\sqrt{3}$ (1)

96

Nama : Yu
 Kelas : X AP
 No : 060 / 34
 Ruang : II

1. a. $\sqrt{96} = \sqrt{16 \cdot 6}$
 $= 4\sqrt{6}$ (10)

b. $\sqrt{162} = \sqrt{81 \cdot 2}$
 $= 9\sqrt{2}$ (10)

2. a. $11\sqrt{21} + 2\sqrt{21} = (11+2)\sqrt{21}$
 $= 13\sqrt{21}$ (10)

b. $\sqrt{27} + \sqrt{75} = \sqrt{9 \cdot 3} + \sqrt{25 \cdot 3}$
 $= 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$
 $= (3+5)\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{3}$ (10)

3. a. $21\sqrt{7} - 13\sqrt{7} = (21-13)\sqrt{7}$
 $= 8\sqrt{7}$ (10)

b. $4\sqrt{3} - \sqrt{12} = 4\sqrt{3} - \sqrt{4 \cdot 3}$
 $= 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3}$
 $= (4-2)\sqrt{3}$
 $= 2\sqrt{3}$ (10)

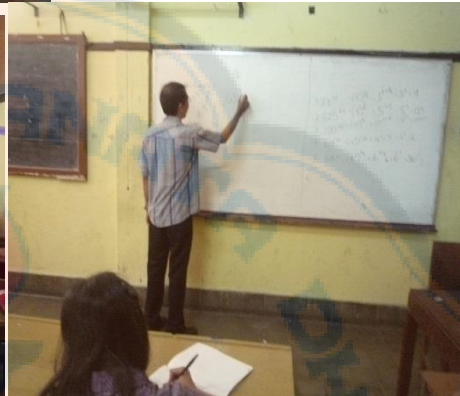
4. a. $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{4} - \sqrt{12}$
 $= 4 \cdot 2 - \sqrt{4 \cdot 3}$
 $= 8 - 2\sqrt{3}$ (10)

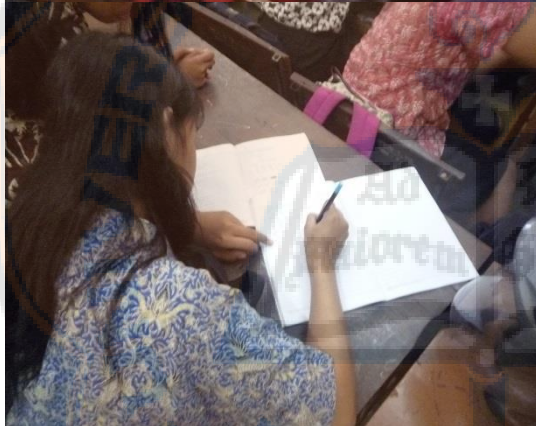
b. $3(4\sqrt{2} + \sqrt{8}) = 12\sqrt{2} + 3\sqrt{8}$ (9)

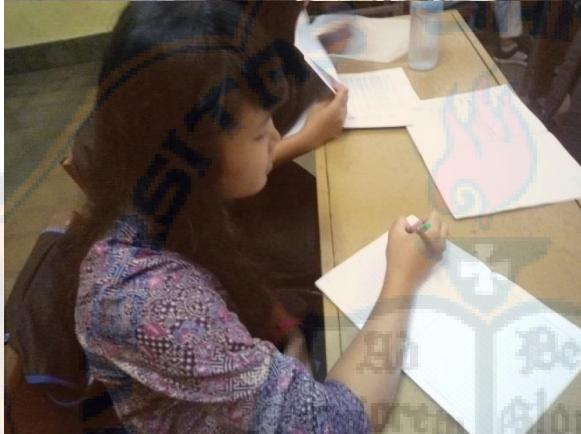
5. a. $\frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$
 $= 12\sqrt{3} = 12\sqrt{3}$ (9)

**DOKUMENTASI HASIL KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR
DI KELAS X ADMINISTRASI PERKANTORAN**



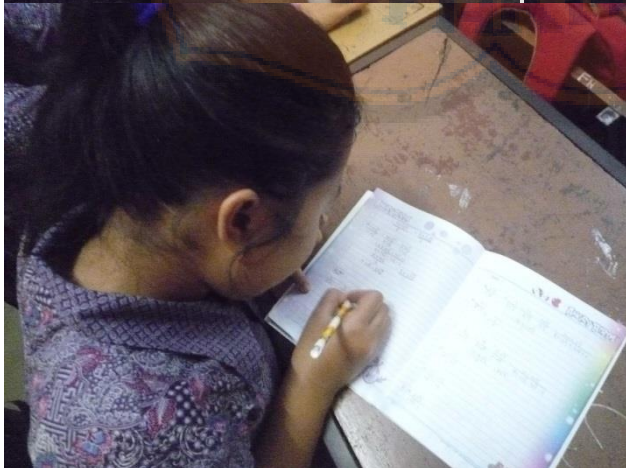
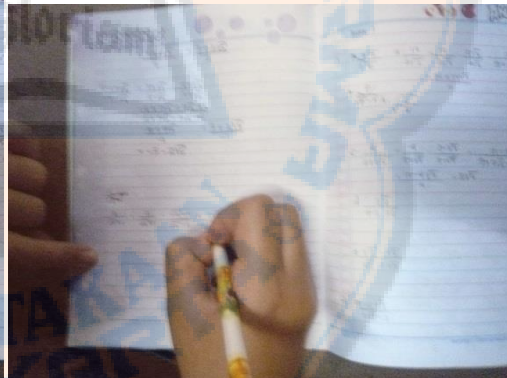
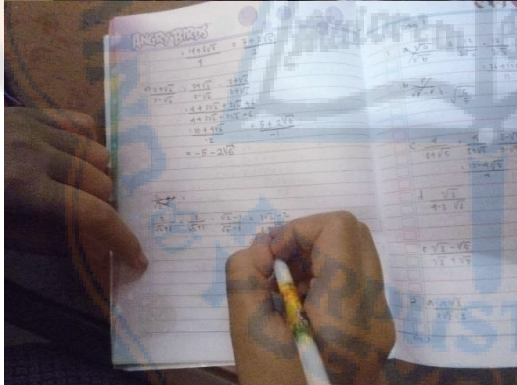






PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

127



TRANSKRIP WAWANCARA SISWA

Transkrip Wawancara S (93)

P : Menurut kamu gimana soal tes bentuk akar kemarin, apakah termasuk jenis soal yang mudah, sedang, atau sulit?

S : Sedang

P : Menurut kamu soal yang paling mudah soal nomor berapa?

S : Soal nomor 1 mba

P : Kalo soal yang menurutmu paling sulit soal nomor berapa?

S : Umm...soal nomor 4 mba

P : Kalo nomor 5 sulit ndak menurutmu?

S : Gak

P : Berarti kamu kesulitan di soal nomor 4 ya?

S : Iya mba

P : Kenapa kok soal nomor 4 sulit?

S : Karena susah mba itu, jawabannya susah mba...hehehe

P : Menurut kamu, materi bentuk akar itu kesulitannya dimana to?

S : Umm,,ya kayak yang nomor 4 ini mba ak masih kesulitan ngerjainnya

P : Oh gitu,, ya sudah kalo gitu sekarang coba kamu kerjakan ulang lagi ya soal nomor 4

S : Oke mba

P : Lhoh kok gini yang nomor 4b?

P : Itu kamu dapet hasil $12\sqrt{2}$ darimana itu dek?

S : Umm, dari 3 dikali dengan $4\sqrt{2}$ mba

P : Iya betul, lhah terus kok ini cuma $\sqrt{8}$ dek?

S : Eh iya dink mba, lupa...hehehe

S : Lupa bagian dari iman mba...hehehe

P : Yayaya,, coba pembenarannya gimana?

S : Bentar ya mba...

P : Oke oke dek

S : Jadinya $3\sqrt{8}$ mba

P : Iya betul

Transkrip Wawancara F (82)

P : Halo Fani, apa kabar?

F : Baik-baik

P : Gimana kemarin soal tes bentuk akar?

F : Umm...agak gampang-gampang lumayan

P : Menurut kamu, soal tes bentuk akar kemarin itu termasuk soal yang mudah, sedang, atau sulit?

F : Sedang

P : Kamu dapat berapa nilai tes kemarin?

F : Dapat 82

P : Kamu merasa kesulitan ndak kemarin?

F : Iya

P : Nomor berapa yang kamu merasa kesulitan?

F : Nomor 3, 4, sama 5

P : Oh gitu...kalo yang paling sulit diantara ketiga nomor itu yang mana?

F : Yang nomor 5

P : Kenapa kok nomor 5 menurutmu paling sulit?

F : Soalnya gak dong

P : Gak dong nya kenapa?

F : Soalnya itu disuruh merasionalkan merasioanalkan bentuk akar mba, aku masih belum dong

P : Oh gitu, menurut kamu soal yang paling mudah itu soal nomor berapa?

F : Yang nomor 1

P : Kalo nomor 4 itu kamu merasa kesulitan ndak?

F : Umm..sedang

P : Berarti yang paling sulit yang nomor 5 ya?

F : Iya mba,,

P : Kalo nomor 3 gimana?

F : Sedang mba

P : Umm,,coba kamu kerjakan ulang lagi ya yang nomor 3b ?

F : Boleh liat hasil tes ku gak mba?

P : Ya ndak boleh dong, kamu kerjakan ulang lagi

F : Oke mba, bentar ya

P : Umm...kenapa kayak gitu? Ini kenapa jadi $4\sqrt{3}$?

F : Kan disederhanakan dan disamakan mba

P : Oh gitu, jadi $\sqrt{12}$ disederhanakan jadi $4\sqrt{3}$?

F : Ummm...bukan mba 3 pangkat 4

P : Lho kok malah jadi 3 pangkat 4 ? Kamu tau gak 3 pangkat 4 itu kayak gimana? Itu hasilnya 12 po?

F : Eh salah dink mba,,hehehe

P : Yaudah gini, sekarang $\sqrt{12}$ itu kalau dijabarkan jadi akar berapa kali akar berapa?

- F : $6x^2$
 P : Selain itu?
 F : $4x^3$
 P : Berarti kalo mau menyederhanakan $\sqrt{12}$ itu pake yang $6x^2$ atau $4x^3$?
 F : Yang $4x^3$ mba
 P : Oke, sekarang jadinya gimana dek?
 F : $\sqrt{4} \times \sqrt{3}$
 P : Terus habis itu gimana dek?
 F : Itu $\sqrt{4}$ jadinya 2 kuadrat, $\sqrt{3}$ nya tetep
 P : Lhoh kok $\sqrt{4}$ hasilnya jadi 2 kuadrat dek?
 F : Eh iya dink salah mba, harusnya 2 kan ya? Hehehe
 P : Iya betul, terus gimana dek?
 F : Berarti jadinya $2\sqrt{3}$
 P : Berarti jawabannya soal no.3 gimana dek?
 F : $4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
 P : Oke, betul. Nah sekarang coba kerjakan ulang lagi nomor 4a
 F : Gak dong mba
 P : Gak dong nya dimana dek?
 F : Perkaliannya mba, gimana siy ya?
 P : Oh gitu, ya ini tinggal kamu kalikan satu kesatuan aja dek
 F : Oh iya mba, bentar
 P : Lhoh dek kok malah gitu?
 F : Lha kan ini dikalikan mba satu-satu
 P : Oh, ini bukan dikalikan satu-satu dek, tapi satu kesatuan dek
 F : Oh gitu ya mba, bentar ya
 F : Jadinya $4\sqrt{4} - \sqrt{12}$
 P : Iya terus itu hasilnya jadi gimana dek?
 F : $4x^2 - 2\sqrt{3} = 8 - 2\sqrt{3}$
 P : Iya betul, bagus dek
 P : Sekarang coba kerjakan nomor 4b ya
 F : Oke mba, gini ya mba?
 P : Lhoh kok gini? Kan dikalikan kayak nomor 4a tadi to?
 F : Oh iya mba, dikalikan satu kesatuan ya mba?
 P : Iya dek, betul
 F : Umm,,gini ya mba hasilnya?
 P : Lhoh kok gini dek? Yakin po?
 F : Iya mba,,jadinya $12\sqrt{2} + \sqrt{8}$ mba
 P : Oh,,lha itu 3 nya dikemanain dek?
 F : Eh, iya dink mba kelupaan,,harusnya itu ikut dikaliin ya mba?
 P : Iya dek, kan itu satu kesatuan to
 F : Iya dink mba, lupa e aku..berarti jadinya $12\sqrt{2} + 3\sqrt{8}$ mba
 P : Iya betul, terus gimana lagi dek?
 F : $12\sqrt{2} + 3\sqrt{4x^2} = 12\sqrt{2} + 3x2\sqrt{2} = 12\sqrt{2} + 6\sqrt{2} = 18\sqrt{2}$
 P : Oke betul dek, sip

P : Berarti kamu merasa kesulitan dimana dek setelah mengerjakan ulang soal ini?

F : Di perkalian bentuk akar mba, kadang lupa caranya

P : Umm,,maksudnya konsep perkalian bentuk akar dek, masih bingung gitu

Nah, sekarang udah mudeng belum dek perkalian bentuk akar?

F : Sekarang udah mudeng mba,,hehehe



Transkrip Wawancara F (82)

P : “Lhoh dek, itu kok kamu nulis ulang soalnya di lembar jawab $2\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$?”

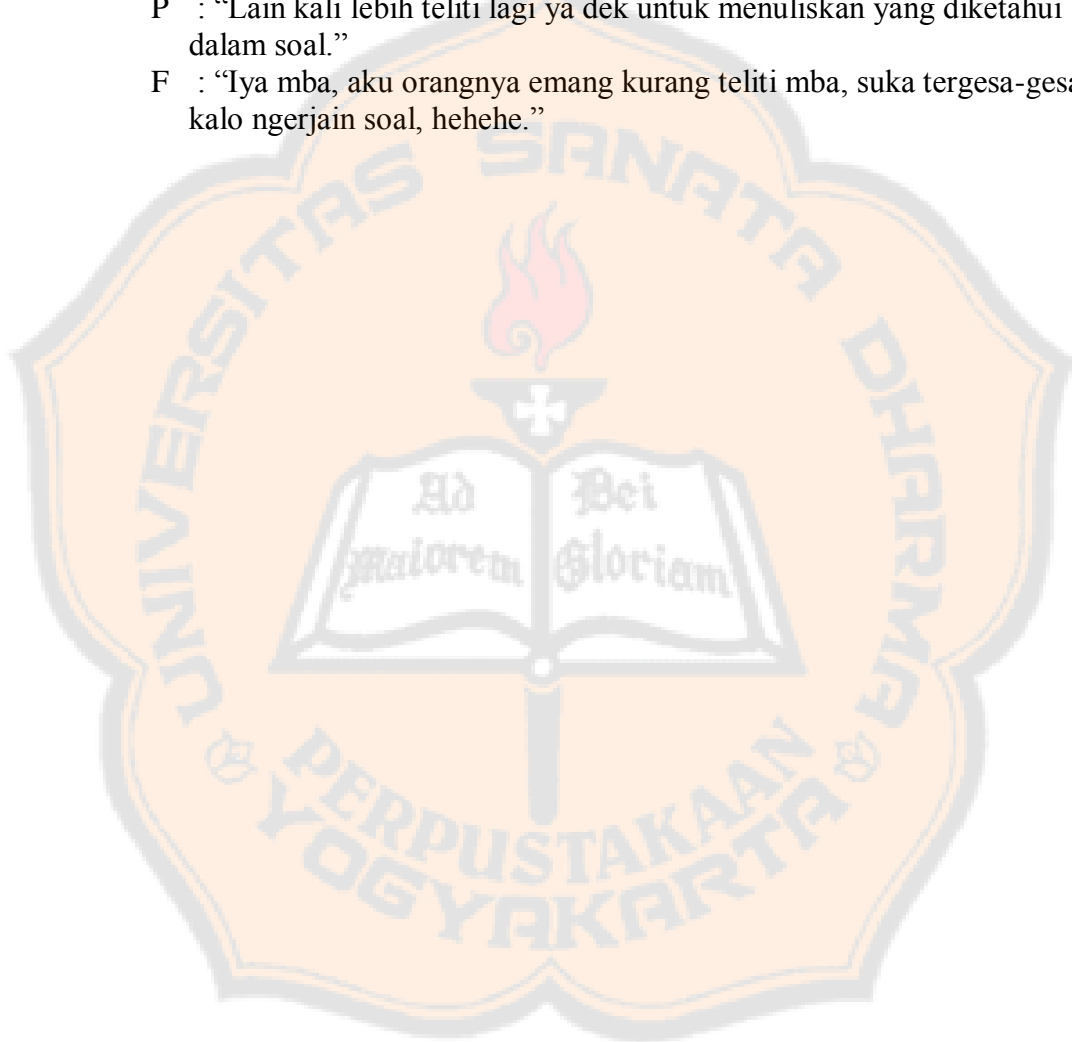
F : “Iya to mba, kan soalnya emang gitu mba yang diketahui.”

P : “Iya po dek? Ini soal aslinya dek coba kamu cek lagi.”

F : “Oh iya dink mba, kelebihan nulis 2 ya aku, salah nulis soal mba, kebablasan nulis 2 ternyata aku mba, harusnya cuma $\sqrt{2}(4\sqrt{2} - \sqrt{6})$.”

P : “Lain kali lebih teliti lagi ya dek untuk menuliskan yang diketahui dalam soal.”

F : “Iya mba, aku orangnya emang kurang teliti mba, suka tergesa-gesa kalo ngerjain soal, hehehe.”



Transkrip wawancara F (82)

- P : Halo dek, mba mau minta tolong kamu untuk mengerjakan kembali soal nomor 4b ya, bisa?
- F : Umm..4b ya mba ? Bisa-bisa mba.
- P : Oke dek, sekarang coba kerjakan ulang lagi ya.
- F : Ini mba, udah selesai.
- P : Umm,,hasil akhirnya gitu dek?
- F : Iya mba, gimana mba? Bener ga?
- P :Langkah-langkah yang kamu kerjakan itu udah bener kok dek sebenarnya, tapi itu kan bukan hasil akhirnya dek, coba deh kamu teliti lagi dek.
- F : Iya to mba? Kayaknya gini deh mba hasil akhirnya?
- P : Coba kamu liat perintah pengerjaan soal untuk soal nomor 4 dek, gimana perintahnya?
- F : Sederhanakan perkalian bentuk akar berikut, mba.
- P : Nah, menurutmu hasil pekerjaanmu ini sudah sesuai belum dengan perintah pengerjaan tersebut dek?
- F : Umm..maksudnya gimana to mba, aku agak bingung je ini..hehehe.
- P : Maksudnya itu adalah kamu harus menyelesaikan soal nomor 4b ini sampai dengan bentuk akar yang paling sederhana dek, itu kan hasil yang kamu kerjakan masih bisa disederhanakan lagi to dek?
- F : Umm,,bentar mba tak liat dulu ya.
- P : Oke dek, coba dilihat dan diteliti lagi ya dek.
- F : Oh iya dink mba, ini masih ada yang bisa disederhanakan lagi mba ternyata,,hehehe,,lupa mba.
- P : Coba tunjukkan ke mba yang mana yang menurut kamu tadi masih bisa untuk disederhanakan lagi dek.
- F : Yang ini kan mba, yang $3\sqrt{8}$ itu mba.
- P : Iya dek, betul..nah sekarang jadinya gimana dek itu?
- F : Ya berarti jadi $3\sqrt{4 \cdot 2} = 3 \cdot 2\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$
- P : Iya dek, betul, nah lain kali kamu harus lebih teliti lagi ya dek saat mengerjakan soal, dilihat dulu perintah pengerjaannya biar nilaimu ndak berkurang dek, kan sayang to, harusnya kamu bisa dapet skor 10 tapi karena hasil yang kamu kerjakan masih belum dalam bentuk yang paling sederhana kamu jadi cuma dapet skor 7.
- F : Iya mba, wah rugi ya aku, padahal bisa tapi aku kurang teliti siy mba emang orangnya, suka keburu-buru, jadi gini deh mba.
- P : Iya dek, ndak papa, lain kali teliti lagi ya dek, oke.
- F : Oke mba, siap.

Transkrip wawancara dengan A (99)

P : Menurut kamu, soal tes kemarin termasuk soal yang mudah, sedang, atau sulit?

A : Lumayan mudah

P : Yang paling mudah yang nomor berapa?

A : Nomor 1,2,3,4, dan 5a

P : Oh berarti soalnya mudah semua kecuali nomor 5b ya dek?

A : Iya mba

P : Letak kesulitannya dimana dek nomor 5b?

A : Itu lho mba yang semuanya kan operasinya banyak mba, ada min sama plus nya itu lho mba

P : Oh gitu, yaudah sekarang kamu kerjakan ulang nomor 5b ya dek

A : Oke mba

P : Oh lhah kok ini penyebutnya jadi gini dek itu gimana?

A : Ini kan jadinya dikalikan to mba, jadinya $2 + \sqrt{4} + \sqrt{2} - 1$

P : Lhoh itu kok tandanya plus dek? Terus kok itu jadi $\sqrt{4}$?

A : Eh iya dink mba, tandanya min ya mba? Umm..salah dink mba itu harusnya $\sqrt{2}$

P : Iya, berarti kamu itu sebenarnya salah karena kurang teliti aja dek,,terutama di tanda operasi pada perkalian bentuk akar, harus lebih teliti lagi ya dek

A : Iya mba, suka kurang teliti aku kalo kebanyakan plus minusnya mba,,jadi bingung

P : Oh gitu ya, tapi sekarang udah mudeng to dek? Apa masih bingung dek?

A : Udah mudeng mba, gak bingung lagi...hehehe

Transkrip wawancara I (84)

P : Menurut kamu, soal tes kemarin termasuk soal yang mudah, sedang, atau sulit?

I : Sedang

P : Menurut kamu, soal yang paling mudah soal yang nomor berapa?

I : Soal nomor 5a, 4b, 2a, dan 3a

P : Menurut kamu soal yang paling sulit?

I : Nomor 1

P : Kenapa kok nomor 1 sulit?

I : Lupa caranya mba

P : Oh gitu, ya udah sekarang kamu kerjakan ulang lagi nomor 1

I : Oke mba

P : Lhoh kok gini dek?

I : Lha iya mba, kan itu $\sqrt{3}$ ditambah $\sqrt{2} = \sqrt{5}$

P : Oh gitu, lhoh bukannya dikali ya dek?

I : Eh iya dink mba, dikalikan dink harusnya, lupa je

P : Iya betul, terus hasilnya jadi berapa itu dek?

I : Ini jadinya $2.2.\sqrt{3}.\sqrt{2} = 4\sqrt{6}$

P : Lha berarti kamu kesulitannya dimana dek yang nomor 1 ?

I : Umm, pas nyari akar pertamanya mba, sama lupa operasi perkalian bentuk akar

P : Oh gitu, tapi sekarang udah mudeng dek gimana caranya menyederhanakan bentuk akar?

I : Iya mba udah mudeng tadi pas mba tuntun jawabnya, hehehe...makasih ya mba

P : Oke dek, sama-sama ☺

Transkrip wawancara De (84)

P : Menurut kamu, soal tes kemarin itu termasuk soal yang mudah, sedang, atau sulit?

D : Sedang mba

P : Menurut kamu soal yang mudah itu soal nomor berapa?

D : 1a, 2a, 3a, 5a

P : Menurut kamu soal yang paling susah yang mana?

D : 1b, 4, 5b

P : Oke kalo gitu, coba kamu kerjakan ulang soal nomor 1b

D : Bentar mba

P : Lhoh kok kayak gitu dek?

D : Lha iya mba kan itu $\sqrt{81.2} = \sqrt{9.2}$ mba

P : Oh emangnya masih pake akar ya dek?

D : Iya mba, kan itu masih ada tanda akarnya mba

P : Oh gitu, berarti kamu ngikut tanda akar yang di depan ya dek?

D : Lha iya to mba, kan itu ada tanda akarnya yang di dpan, jadinya ya ikut juga mba

P : Umm,,kalo itu akarnya dipisah satu-satu jadi gimana dek?

D : Jadi $\sqrt{81} \cdot \sqrt{2}$ mba

P : Iya betul, terus hasilnya jadi gimana dek?

D : $9\sqrt{2}$ mba

P : Lha tadi kok yang atas kamu jawabnya $\sqrt{9.2}$ dek?

D : Hehehe,,salah mba itu yang bener yang bawah

P : Berarti kamu merasa kesulitan dimana dek di soal nomor 1b ini?

D : Kesulitan di penyederhanaan bentuk akar mba, masih suka keikut tanda akarnya itu mba

P : Oh gitu, lhah sekarang kamu udah mudeng belum dek cara menyederhanakan bentuk akar?

D : Udah mba,,hehehe

Transkrip wawancara H (86)

P : Menurut kamu, soal tes kemarin itu termasuk jenis soal yang mudah, sedang, atau sulit?

H : Ya lumayan mba, lumayan mudah lumayan susah mba,,hehehe

P : Umm,,menurut kamu soal nomor berapa yang paling mudah?

H : Nomor 2a dan 3a mba

P : Yang paling sulit yang mana dek?

H : Yang nomor 4 mba

P : Oh gitu,,tapi kamu salah di nomor 1b dek..itu kan termasuk soal yang mudah. Nah, coba kamu kerjakan ulang nomor 1b ya dek

H : Oke mba

P : Lhoh kok gitu dek? Kok $\sqrt{81} = \sqrt{9}$?

H : Ha lupa mba, itu keikutan tanda akar yang di depan,,hehehe

P : Berarti yang benar itu $\sqrt{81} = \sqrt{9}$ atau 9 dek yang benar?

H : 9 mba

P : Yakin 9 ? Bukan $\sqrt{9}$ dek?

H : Bukan mba, yang benar 9

P : Oke oke dek, nah berarti kamu kesulitannya dimana dek?

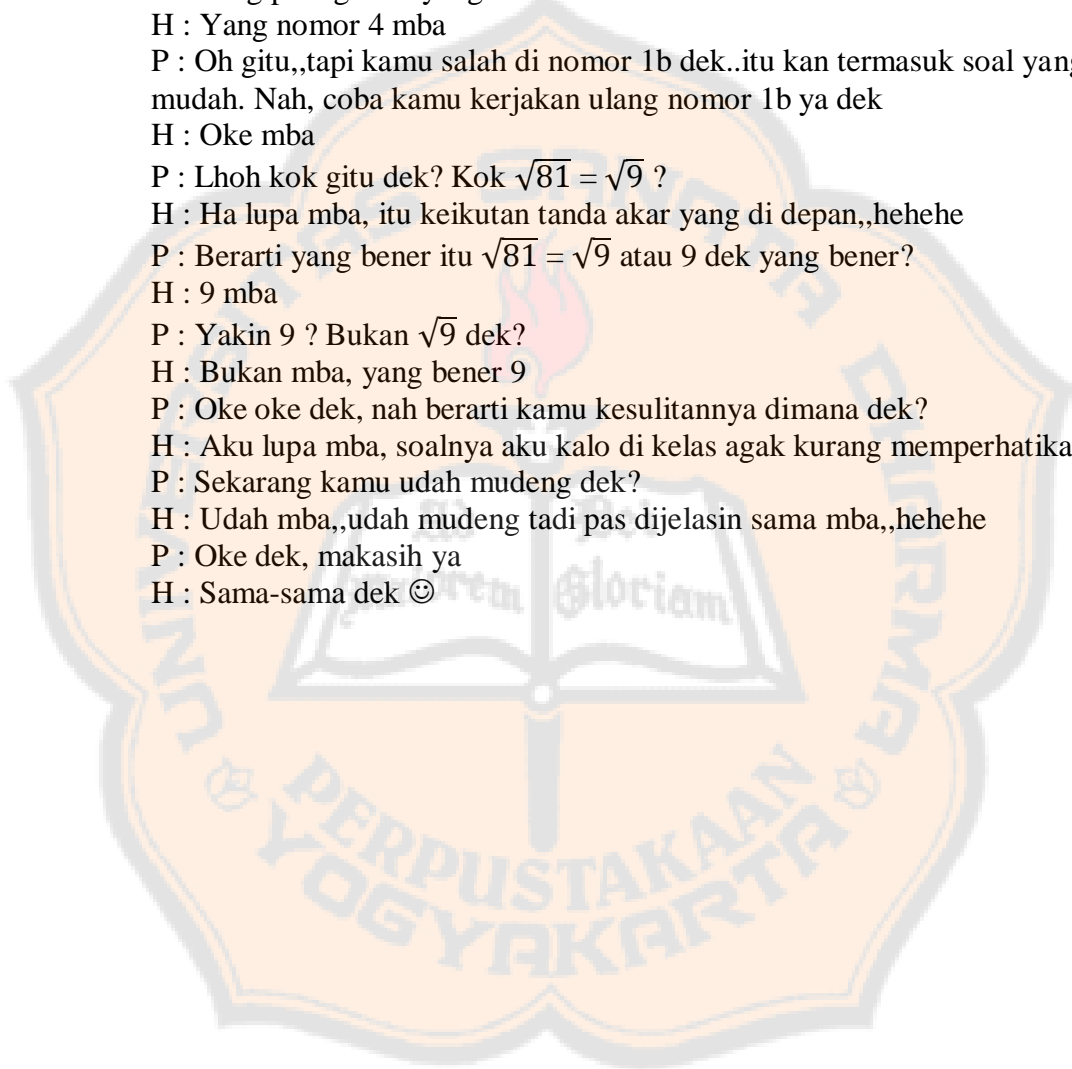
H : Aku lupa mba, soalnya aku kalo di kelas agak kurang memperhatikan

P : Sekarang kamu udah mudeng dek?

H : Udah mba,,udah mudeng tadi pas dijelasin sama mba,,hehehe

P : Oke dek, makasih ya

H : Sama-sama dek ☺



Transkrip wawancara H (86)

- P : Halo dek, gimana kabarnya?
 H : Baik mba, hehehe.
 P : Dek, mba mau kamu mengerjakan kembali soal nomor 4b sekarang bisa dek?
 H : Bisa aja kok mba, sik ya mba, aku tak mikir dulu..hehehe.
 P : Oke deh dek.
 H : Gini mba jadinya.”
 P : Ini udah hasil akhirnya dek?
 H : Iya mba, lha piye mba? Salah po mba?
 P : Umm,,ini sebenarnya udah bener dek tapi ini itu ndak sesuai sama perintah pengerjaan soal yang diminta dek, coba deh kamu liat lagi itu perintah pengerjaan untuk soal nomor 4 gimana?
 H : Sederhanakan perkalian bentuk akar berikut, mba.
 P : Nah, menurut kamu, hasil yang udah kamu kerjakan ini udah dalam bentuk akar yang paling sederhana apa belum dek?
 H : Umm,,bentar mba tak mikir dulu ya mba.
 P : Oke dek, coba dipikir dulu aja.
 H : Oh iya mba, aku yang salah dink ini. Ini kan masih ada yang bisa disederhanain lagi mba, walah iya lupa e mba.
 P : Coba yang mana yang masih bisa disederhanain lagi dek?
 H : Yang ini kan mba, yang $3\sqrt{8}$ to mba?
 P : Iya dek, betul. Terus jadinya gimana dek?
 H : Ini itu jadinya gini mba $3\sqrt{4 \cdot 2} = 3 \cdot 2\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$, ya to mba?
 P : Betul sekali dek, nah lain kali kamu teliti lagi ya dek, dilihat dulu perintah pengerjaan soalnya minta kayak gimana.
 H : “Iya mba, wah aku rugi dong ya mba, harusnya ak bisa bener tapi malah jadi salah ini gara-gara kurang sederhana hasilnya, padahal gampang je ini mba.
 P : Ya udah ndak papa dek, lain kali lebih teliti lagi ya dek.
 H : Oke mba, makasih ya mba.
 P : Oke dek, sama-sama.

Transkrip wawancara Di (84)

P : Menurut kamu soal kemarin itu mudah, sedang, atau susah dek?

D : Sedang

P : Menurut kamu soal yang mudah soal nomor berapa?

D : nomor 1, 2, dan 3

P : Menurut kamu soal yang paling susah yang mana?

D : Soal nomor 4 dan 5

P : Oke, sekarang coba kamu kerjakan ulang soal nomor 4 dan nomor 5 ya dek

D : Oke mba

P : Umm,,kok gitu dek caranya nomor 4a?

D : Lupa caranya mengalikan mba, hehehe

P : Oh gitu, yaudah sini mba tuntun ya

P : Itu kan soalnya perkalian bentuk akar, nah itu dikalikan satu kesatuan dek

D : Oh gitu ya mba, berarti $\sqrt{2}$ dikalikan dengan $4\sqrt{2}$ dikurangi $\sqrt{2}$ dikalikan dengan $\sqrt{6}$

P : Iya betul,,

P : Berarti kamu kesulitannya dimana dek setelah mengerjakan ulang soal ini?

D : Aku kesulitan di perkalian bentuk akar mba, bingung cara mengalikannya gimana

P : Oh gitu, tapi sekarang kamu udah mudeng belum tentang perkalian bentuk akar?

D : Sudah mba

P : Oh ya udah kalo gitu, makasih dek

D : Iya sama-sama mba ☺

Transkrip wawancara Di (84)

P : Menurut kamu, soal tes kemarin itu termasuk jenis soal yang mudah, sedang, atau sulit dek?

D : Sedang mba.

P : Menurut kamu soal yang mudah soal nomor berapa dek?

D : Nomor 1, 2, dan 3 mba.

P : Menurut kamu soal yang paling susah yang mana?

D : Soal nomor 4 dan 5.

P : Oke, sekarang coba kamu kerjakan ulang soal nomor 4 dan nomor 5 ya dek.

D : Oke mba.”

P : Umm,,kok gitu dek caranya nomor 4b?

D : Lupa caranya mengalikan mba, hehehe.

P : Oh gitu, yaudah sini mba tuntun ya.

P : Itu kan soalnya perkalian bentuk akar, nah itu dikalikan satu kesatuan dek.

D : Oh gitu ya mba, berarti 3 dikalikan dengan $4\sqrt{2}$ ditambah 3 dikalikan dengan $\sqrt{8}$

P : Iya betul dek..

P : Berarti kamu kesulitannya dimana dek setelah mengerjakan ulang soal ini?

D : Aku kesulitan di perkalian bentuk akar mba, bingung cara mengalikannya gimana.

P : Oh gitu, tapi sekarang kamu udah mudeng belum tentang perkalian bentuk akar?

D : Sudah mba.

P : Oh ya udah kalo gitu, makasih dek.

D : Iya sama-sama mba.

Transkrip wawancara M (30)

P : Selamat pagi Martinus

M : Pagi mba

P : Menurut kamu, soal tes kemarin termasuk jenis soal yang mudah, sedang, atau sulit?

M : Sedang mba

P : Menurut kamu, kemarin kamu menghasilkan hasil yang maksimal gak?

M : Umm,,kurang puas mba sama hasilnya

P : Kamu belajar ndak waktu mau tes?

M : Belajar sedikit mba

P : Kok sedikit, kenapa?

M : Susah ngatur waktu belajar mba

P : Oh gitu, menurut kamu, kamu itu udah mudeng belum tentang materi bentuk akar?

M : Ya lumayan mudeng mba

P : Menurut kamu, yang paling mudah materi yang penyederhanaan, penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau yang merasionalkan bentuk akar dek?

M : Yang perkalian mba

P : Oh gitu, lha kalo penyederhanaan bentuk akar kamu bingung gak dek?

M : Umm,,agak bingung agak mudeng mba

P : Yang paling sulit menurutmu yang mana dek?

M : Yang pembagian itu mba yang merasionalkan bentuk akar

P : Umm,,sekarang mba mau tau caranya kamu mengerjakan soal tes itu lagi

M : Wah, aku lupa je mba

P : Udah dicoba dulu aja dek, nanti kalo ada yang ndak bias mba tuntun kok

M : Oh ya udah mba

P : Oke dek, sekarang coba kamu kerjakan soal no.1a dulu ya dek

P : Coba sederhanakan $\sqrt{96}$

M : Gimana ya mba? Lupa e

P : 96 itu faktornya berapa dek?

M : Pake pohon faktor itu ya mba?

P : Iya betul, terus jadinya gimana?

M : Umm, ini jadinya 16x6 kan mba?

P : Lhoh kok 16x6 dek?

M : Lha iya mba, kan 96

P : Lhoh ini kan $\sqrt{96}$ dek bukan 96, jadinya gimana?

M : Oh iya dink mba, berarti jadinya $\sqrt{16} \times \sqrt{6}$ ya mba?

P : Iya betul, terus hasilnya gimana itu dek kalo udah kayak gitu?

P : $\sqrt{16}$ itu berapa dek?

M : 2x8

P : Lhoh kok 2×8 dek?

M : 8 mba

P : Lhoh kok malah 8?

M : Eh, gimana to mba?

P : Lhoh ini kan $\sqrt{16}$, anggep aja 16 ya, nah 16 itu berapa kali berapa dek tapi syaratnya itu pengali dengan yang dikalikan itu harus sama bilangannya dek

M : Umm,,berapa ya mba?

P : Nih kayak gini contohnya, 1×1 kan sama aja $1^2 = 1$, nah sekarang kalo 16 itu berapa dek?

M : 2×8 mba

P : Lhoh kok 2×8 lagi dek? Kan harus sama bilangannya

M : 2×2 mba

P : 2×2 itu hasilnya 16 dek?

M : Eh, salah dink mba, itu hasilnya 4

P : Nah, berarti itu gimana dek kalo 16?

M : 4×4 ya mba?

P : Iya betul, nah berarti $\sqrt{16}$ itu berapa dek?

M : 4^2 mba

P : Lhoh kok malah 4^2 dek?

M : Welah, salah ya mba?

P : Lhoh 4^2 itu kan sama aja 4×4 , lha 4×4 kan hasilnya 16 dek, padahal yang dicari kan $\sqrt{16}$ dek

M : Oh iya dink mba beda ya itu

P : Beda dek, terus yang betul berapa dek?

M : 4 ya mba?

P : Iya betul dek

Transkrip wawancara K (38)

P : Halo dek, gimana kabarnya?

K : Baik mba.

P : Dek, menurut kamu soal tes kemarin mudah, sedang, atau sulit?

K : Sebenarnya mudah mba, tapi karna kemarin aku ga belajar jadinya susah.

P : Oh gitu, menurutmu soal yang susah nomor berapa dek?

K : Yang nomor 5 mba.

P : Oh gitu, kalo nomor 2 gimana dek?

K : Lumayan susah itu mba.

P : Kalo mba minta kamu mengerjakan lagi no.2a gimana dek?

K : Wahduh, aku lupa-lupa ingat e mba.

P : Ya dicoba dulu aja, nanti mba bantu kalo kamu kesulitan.

K : Oke mba.

P : Coba kamu jelasin ke mba gimana caranya kamu dapet hasilnya.

K : Ini gini mba, kan itu $\sqrt{21}$ diubah jadinya $7\sqrt{3}$

P : Iya to dek, $\sqrt{21}$ itu kalo disederhanain jadi $7\sqrt{3}$ to?

K : Iya kan mba, kan $7 \times 3 = 21$ mba, ya jadinya gitu mba.

P : Iya po? Coba deh diinget-inget lagi konsep bentuk akar dek.

K : Aduh mba, ak lupa e, bingung mba. Gimana to mba?

P : Hm, bentar ya dek mba mau tanya lagi nih. Ini kenapa terus jadi $77\sqrt{3}$ sama $14\sqrt{3}$ dek?

K : Lho ini kan karena dikalikan mba, $11 \times 7\sqrt{3}$ sama $2 \times 7\sqrt{3}$ gitu mba.

P : Oh gitu, jadi kamu kalikan satu-satu ya dek itu?

K : Iya mba, lha gimana?

P : Sebenarnya kamu udah salah dari awal tadi dek, itu yang $\sqrt{21}$ itu tetep jadi $\sqrt{21}$ udah ndak bisa disederhanakan lagi dek, jadinya itu tinggal dijumlahkan aja kayak penjumlahan biasa kan itu akarnya udah sama dek, sama-sama $\sqrt{21}$. Jadi, hasil akhirnya itu ya tinggal $(11+2)\sqrt{21} = 13\sqrt{21}$ dek.

K : Oh gitu ya mba, berarti $\sqrt{21}$ itu ga bisa dijabarkan jadi 7×3 ya mba?

P : Ya ga bisa dek, kan itu nanti ga ada yang bisa untuk ditarik akar kuadratnya dek, 7 sama 3 itu kan bukan kuadrat murni dek.

K : Oh iya ya mba, kalo misalnya 4 baru bisa ya mba? Jadinya $\sqrt{4}$ kalo ditarik akar kuadratnya jadi 2 to mba hasilnya?

P : Iya dek, nah lain kali kamu harus teliti lagi ya dek. Ini kan soal penjumlahan biasa dek, sayang aja kalo sampai salah.

K : Iya mba, lupa-lupa ingat ak soalnya mba.

Transkrip wawancara R (44)

- P : Halo dek, mba mau tanya nih ke kamu, menurut kamu soal tes kemarin mudah, sedang, atau sedang?
- R : Soalnya susah banget mba kemarin, aku ga bisa ngerjainnya.
- P : Menurut kamu soal yang paling susah itu soal nomor berapa?
- R : Itu mba soal yang nomor 4 sama 5 mba susah banget.
- P : Oh gitu, kalo nomor 3b gimana dek?
- R : Nah itu juga lumayan susah mba, aku agak bingung kalo tentang menyederhanakan bentuk akar je mba.
- P : Oh gitu, coba sekarang mba minta kamu untuk mengerjakan ulang lagi soal nomor 3b ya dek, bisa?
- R : Ya mba, tak coba dulu ya mba.
- P : Oke dek,,
- R : Ini mba udah selesai, bener ga mba?
- P : Ini kamu dapet $4\sqrt{3}$ darimana dek?
- R : Oh itu tu dari bentuk sederhananya $\sqrt{12}$ mba.
- P : Oh gitu ya dek? Kenapa gitu dek jadinya?
- R : Iya mba, kan $\sqrt{12}$ itu sama aja 4×3 to mba, nah yang 4 tetep tapi yang 3 itu pake akar mba.
- P : Kok bisa gitu dek, coba deh kamu jabarin dulu coba $\sqrt{12}$ kayak gimana?
- R : Ya kayak gitu tadi mba.
- P : Yakin dek kayak gitu yang bener?
- R : Iya mba, lhah gimana mba?
- P : $\sqrt{12}$ itu kan kalo dijabarin jadi gini dek, $\sqrt{12} = \sqrt{4 \cdot 3} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
- R : Oh iya ya mba, itu masih pake akar dua-duanya ya mba, inget aku mba.
- P : Iya dek, jadi ga bisa langsung dipisah gitu, ntar kalo ga teliti bisa salah.
- R : Iya mba, aku langsung aja itu $\sqrt{12}$ jadi $4\sqrt{3}$ mba.
- P : Nah, lain kali diteliti lagi dek, jangan langsung dan buru-buru ya dek.
- R : Oke mba.

Transkrip wawancara G (73)

P : Halo dek, gimana kabarnya?

G : Baik mba.

P : Dek, mba mau tanya nih menurut kamu soal tes kemarin itu mudah, sedang, atau sulit ya?

G : Sedang mba.

P : Menurut kamu yang paling susah yang mana dek?

G : Yang paling susah itu soal nomor 4 sama 5 mba.

P : Oh gitu, coba kamu kerjakan ulang soal nomor 4b dek.

G : Wah mba, aku agak bingung itu yang nomor 4 susah mba.

P : Ya dicoba dulu nanti mba bantu kalo kamu kesulitan dek.

G : Iya mba, bentar ya tak coba kerjain dulu.

P : Nah dek, coba kamu jelasin ke mba darimana kamu dapet hasil itu.

G : Ini kan dikalikan aja mba 3 dikali $4\sqrt{2}$ hasilnya jadi $12\sqrt{2}$ kan mba?

P : Iya betul, terus?

G : Terus, yang $\sqrt{8}$ tetep mba.

P : Kenapa tetep dek?

G : Umm, itu kan yang dikaliin sama 3 itu kan cuma yang depan aja mba yang $4\sqrt{2}$, yang belakangnya tetep.

P : Iya po dek? Yakin nih?

G : Kayaknya iya mba.

P : Itu kan perkaliannya di dalam tanda kurung dek, jadinya itu dikalikan semuanya yang depan sama belakang juga dek.

G : Oh gitu ya mba, berarti itu 3 dikali $4\sqrt{2}$ ditambah 3 dikali $\sqrt{8}$ ya mba?

P : Iya dek, betul.

G : Oke mba.

