

**DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR DAN PENGAJARAN
REMEDIAL UNTUK POKOK BAHASAN PANGKAT RASIONAL
DAN BENTUK AKAR PADA SISWA KELAS 1 CATURWULAN 1
SMU NEGERI 1 KARANGNONGKO KLATEN
TAHUAN AJARAN 2001/2002**

SKRIPSI

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



Oleh :

C. Sri Nugraheniningsih

NIM : 961414003

NIRM : 960051120501120003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA
2002**

SKRIPSI

DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR DAN PENGAJARAN
REMEDIAL UNTUK POKOK BAHASAN PANGKAT RASIONAL
DAN BENTUK AKAR PADA SISWA KELAS 1 CATURWULAN 1
SMU NEGERI 1 KARANGNONGKO KLATEN
TAHUN AJARAN 2001/2002

Oleh :

C. Sri Nugraheniningsih

NIM : 961414003

NIRM : 960051120501120003

Telah Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing



Dr. St. Suwarsono

Tanggal : 26 September 2002.

SKRIPSI

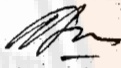
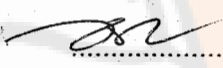
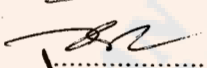
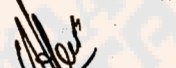
DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR DAN PENGAJARAN
REMEDIAL UNTUK POKOK BAHASAN PANGKAT RASIONAL
DAN BENTUK AKAR PADA SISWA KELAS I CATURWULAN I
SMU NEGERI 1 KARANGNONGKO KLATEN
TAHUN AJARAN 2001/2002

Yang Disusun dan Dipersiapkan Oleh

C. Sri Nugraheniningsih
NIM : 961414003
NIRM : 960051120501120003

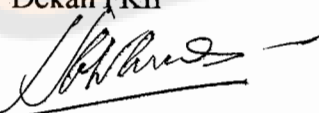
Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji
pada tanggal 18 September 2002
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SUSUNAN PANITIA

	Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua :	Drs. A. Atmadi, M.Si	
Sekretaris :	Drs. Th. Sugiarto, MT	
Anggota :	Dr. St. Suwarsono	
	Drs. Th. Sugiarto, MT	
	Drs. Al. Haryono	

Yogyakarta, 26 September 2002
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sanata Dharma
Dekan FKIP




M. Slamet Soewandi, M.Pd)

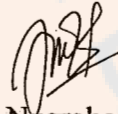
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

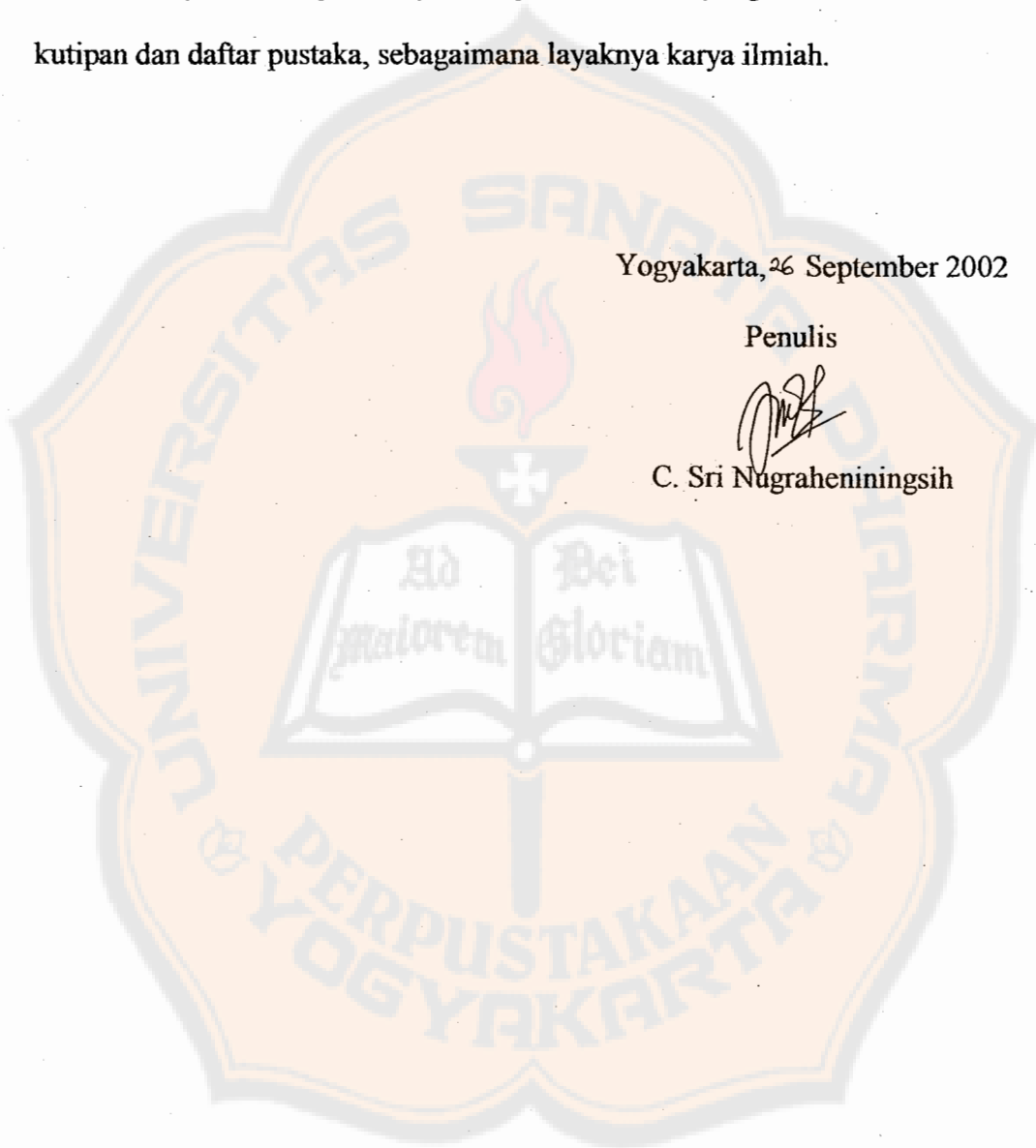
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 26 September 2002

Penulis

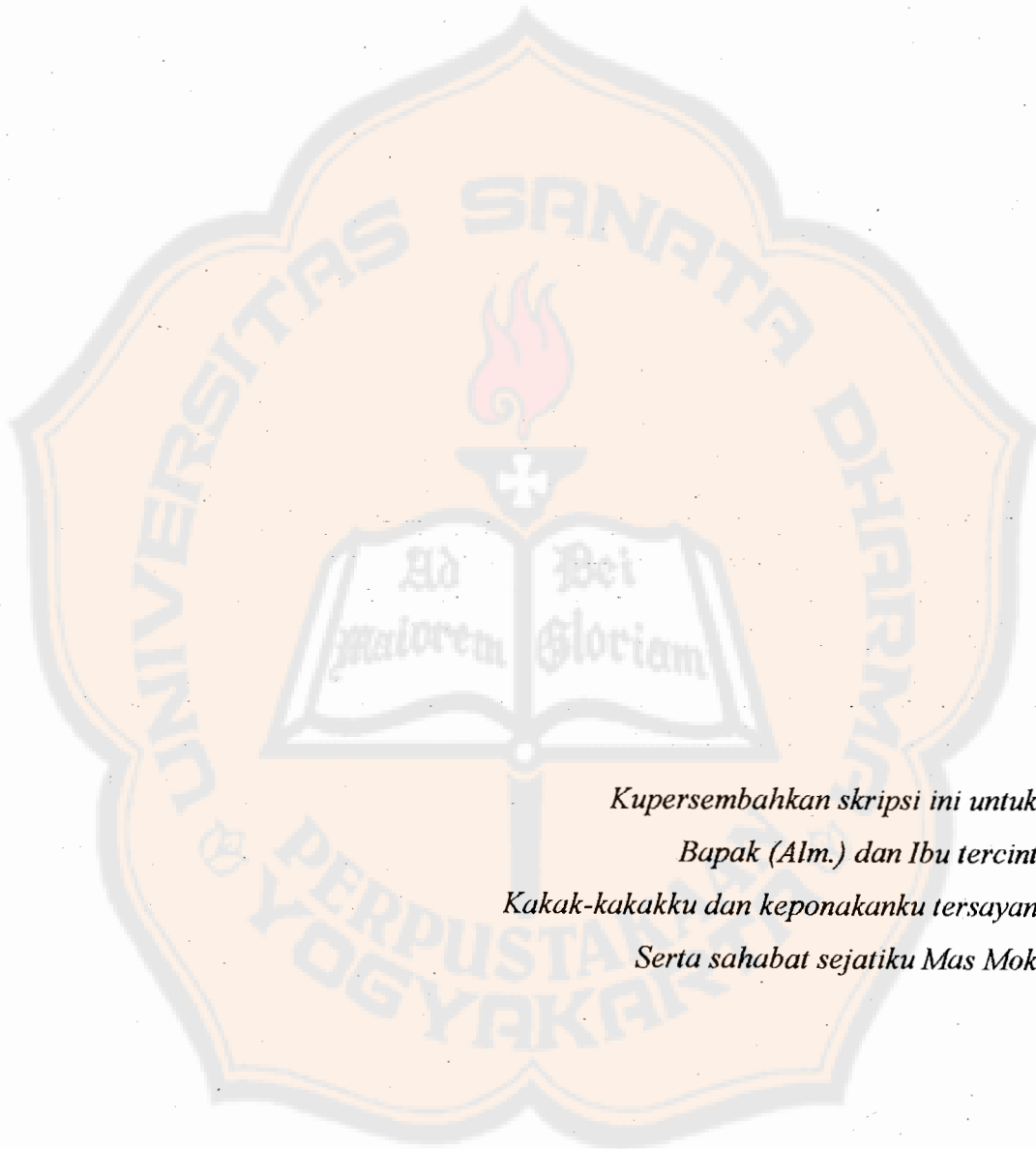


C. Sri Nugraheniningsih



*Pengalaman membuat engkau mampu untuk mengenal
sebuah kesalahan bilamana engkau melakukannya lagi.*

(Franklin P. Jones)



Kupersembahkan skripsi ini untuk :

Bapak (Alm.) dan Ibu tercinta

Kakak-kakakku dan keponakanku tersayang

Serta sahabat sejatiku Mas Moko

ABSTRAK

Penulisan skripsi ini mengambil judul "DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR DAN PENGAJARAN REMEDIAL UNTUK POKOK BAHASAN PANGKAT RASIONAL DAN BENTUK AKAR PADA SISWA KELAS 1 CATURWULAN 1 SMU NEGERI 1 KARANGNONGKO KLATEN TAHUN AJARAN 2001 / 2002".

Penelitian ini digunakan untuk mengetahui jenis-jenis kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar serta mengetahui sampai sejauh mana jenis kesulitan tersebut dapat disembuhkan melalui pengajaran remedial.

Penelitian ini dilakukan di SMU NEGERI 1 KARANGNONGKO KLATEN. Sampel penelitian diambil dari siswa kelas I yang terdiri dari 39 siswa. Kemudian untuk pengajaran remedial sampel diambil dari kelas yang sama terdiri dari 32 siswa.

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah metode tes dan metode wawancara terpimpin. Metode tes digunakan untuk mengetahui jenis-jenis kesulitan yang dialami siswa, sedangkan metode wawancara terpimpin digunakan untuk mengetahui latar belakang timbulnya kesulitan belajar yang dialami siswa.

Secara garis besar diagnosis kesulitan belajar dilakukan dengan langkah : memperkirakan siswa yang mengalami kesulitan belajar (belum memenuhi tingkat ketuntasan 75%), menentukan letaknya kesulitan belajar, menentukan sebab-sebab timbulnya kesulitan belajar serta menetapkan kemungkinan cara mengatasinya. Kegiatan tindak lanjut dari diagnosis kesulitan belajar adalah dilaksanakan pengajaran remedial untuk membantu menyembuhkan kesulitan belajar yang dialami siswa.

Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis kesulitan terletak pada kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam memahami pokok bahasan rasional dan bentuk akar. Secara umum (ditinjau dari skor yang diperoleh untuk tiap-tiap bagian tes), siswa banyak melakukan kesalahan pada sub tes pangkat pecahan dan sub tes pemahaman; secara khusus (ditinjau dari jenis kesalahan yang dibuat oleh masing-masing siswa), siswa banyak melakukan kesalahan yang berkaitan dengan fakta, aturan dan konsep.

Berdasarkan hasil dari pengajaran remedial dapat disimpulkan bahwa jenis kesulitan yang terletak pada kesalahan yang dilakukan siswa dalam memahami pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar pada dasarnya dapat disembuhkan melalui pengajaran remedial. Hal ini dapat dilihat dari keberhasilan pengajaran remedial sebesar 96,88%.

ABSTRACT

Title of this thesis is "LEARNING DIFFICULTY DIAGNOSIS AND REMEDIAL INSTRUCTION ON SUBJECT OF RATIONAL DEGREE AND SQUARE FORM IN QUART YEAR FOR FIRST YEAR STUDENT AT STATE HIGH SCHOOL 1 KARANGNONGKO KLATEN IN STUDY YEAR 2001/2002".

This research is used to find out kind of difficulties that are experience by student in learning subject of rational degree and square form and to find out how far these difficulties could be recovered through remedial instruction/teaching.

This research was conducted at STATE HIGH SCHOOL 1 KARANGNONGKO KLATEN. Samples were chosen from student in the first year that is consisted 39 students. For remedial instruction samples was chosen from the same class that is consisted 32 students.

Method used for data gathering was test method and leaded interview method. Test method was used to find out the kind of difficulties that is experienced by student. while leaded interview method was used to discover the background that cause the difficulties that is experienced by students.

Generally, difficulties of learning diagnosis is carried out using steps : estimate numbers of student that is experienced the difficulties of learning (not fulfil 75% completely level), determine the difficulties area, determine the reason of the difficulties learning, and to determine the possible way to overcome it. Further step after the diagnosis step is conduct remedial teaching to recover the difficulties that is experienced by students.

From analysis result can be concluded that the area of difficulties is misunderstood by student on understanding the rational degree and square form subject. Generally, (base on score from each part of the test), student do a lot of mistake at fraction degree sub test and sub test understanding; specially (base on kind of difficulties that is made by students), students do a lot of mistake that is related to fact, rules and concepts.

Base on result of remedial teaching can be concluded that misunderstood by student on understanding the rational degree and square form can be recovered using remedial teaching. This evident is supported by successful of remedial teaching is 96.88%

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Bapa yang penuh kasih, yang telah melimpahkan kasih-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul “Diagnosis Kesulitan Belajar dan Pengajaran Remedial untuk Pokok Bahasan Pangkat Rasional dan Bentuk Akar pada Siswa Kelas 1 Caturwulan 1 SMU Negeri 1 Karangnongko Klaten Tahun Ajaran 2001 / 2002”, ini merupakan topik yang sudah lama penulis rencanakan sebagai studi akhir dalam menempuh jenjang pendidikan S1 di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, dorongan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Untuk itu dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Dr.St. Suwarsono selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penulisan skripsi ini.
2. Dosen dan karyawan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
3. Keluarga besar SMU Negeri 1 Karangnongko Klaten.
4. Rekan-rekan angkatan 96 terutama Narsih, Rita, Nina, Leti, Vinda, Tutut.
5. Suster Yolanda Rahaded
6. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga budi baik yang tiada ternilai yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang berkelimpahan dari Bapa di Surga.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Akhir kata, saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan tulisan yang masih amat sederhana ini, selalu penulis harap dan nantikan.

Yogyakarta, September 2002

Penulis



DAFTAR TABEL DAN GRAFIK

B.1.1. SPESIFIKASI PENYUSUNAN TES DIAGNOSTIK	62
B.1.2. SPESIFIKASI PENYUSUNAN TES DIAGNOSTIK BERDASARKAN ASPEK MATERIIL.....	63
B.1.3. SPESIFIKASI PENYUSUNAN TES DIAGNOSTIK BERDASARKAN ASPEK FORMAL.....	63
B.1.4. DISTRIBUSI DATA SKOR TES DIAGNOSTIK.....	64
B.1.5. DISTRIBUSI FREKUENSI SKOR TES DIAGNOSTIK.....	64
B.2.1. SPESIFIKASI PENYUSUNAN TES REMEDIASI BERDASARKAN ASPEK MATERIIL.....	65
B.2.2. SPESIFIKASI PENYUSUNAN TES REMEDIASI BERDASARKAN ASPEK FORMAL.....	66
B.2.3. DISTRIBUSI DATA SKOR TES REMEDIASI.....	66
B.2.4. DISTRIBUSI FREKUENSI SKOR TES REMEDIASI.....	66
C.1.1. GRAFIK PRESTASI SISWA BERDASARKAN BATAS LULUS.....	68
C.2.1. PENYUSUNAN KATEGORI KESALAHAN BERDASARKAN ASPEK MATERIIL.....	69
C.2.2. PENYUSUNAN KATEGORI KESALAHAN BERDASARKAN ASPEK FORMAL.....	70
C.2.3. PRESENTASE TIPE KESALAHAN YANG DILAKUKAN SISWA DALAM MENGERJAKAN TES DIAGNOSTIK.....	71
C.3.1. HASIL WAWANCARA TERPIMPIN	73
C.6.1. PERBANDINGAN KATEGORI KESALAHAN BERDASARKAN ASPEK MATERIIL ANTARA HASIL TES DIAGNOSTIK DAN HASIL TES REMEDIASI UNTUK SOAL-SOAL YANG SAMA	77
C.6.2. PERBANDINGAN KATEGORI KESALAHAN BERDASARKAN ASPEK FORMAL ANTARA HASIL TES DIAGNOSTIK DAN HASIL TES REMEDIASI UNTUK SOAL-SOAL YANG SAMA	77

C.6.3. PERBANDINGAN PRESENTASE TIPE KESALAHAN BERDASARKAN HASIL JAWABAN SISWA UNTUK TES DIGNOSTIK DAN TES REMEDIASI.....	78
C.6.4. KEMAJUAN BELAJAR BERDASARKAN PEROLEHAN SKOR TOTAL DAN PRESENTASE KETUNTASAN UNTUK TES DIAGNOSTIK DAN TES REMEDIASI	79



DAFTAR LAMPIRAN

1. INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK	95
2. KUNCI JAWABAN TES DIAGNOSTIK	100
3. DISTRIBUSI SKOR TES DIAGNOSTIK KELAS IB	104
4. DISTRIBUSI SKOR TES DIAGNOSTIK BAGI SISWA YANG BELUM TUNTAS BELAJAR	106
5. INSTRUMEN WAWANCARA TERPIMPIN	107
6. MENGHITUNG INDEKS PRESTASI KELOMPOK	108
7. MENGHITUNG KOEFISIEN VARIANSI	109
8. RANGKUMAN HASIL JAWABAN TES DIAGNOSTIK	110
9. PROGRAM PENGAJARAN REMEDIAL SECARA KLASIKAL	123
10. RINGKASAN MATERI	126
11. INSTRUMEN TES REMEDIASI	143
12. DISTRIBUSI SKOR TES REMEDIASI	146
13. DISTRIBUSI SKOR TES DIAGNOSTIK	148
14. RANGKUMAN HASIL JAWABAN TES REMEDIASI	149
SURAT-SURAT IJIN PENELITIAN	158



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR TABEL DAN GRAFIK.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
 BAB I. PENDAHULUAN.....	 1
A. LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
B. RUMUSAN MASALAH.....	2
C. TUJUAN PENELITIAN.....	3
D. PERUMUSAN MASALAH DAN BATASAN ISTILAH.....	3
E. MANFAAT PENELITIAN.....	4
 BAB II. LANDASAN TEORI.....	 6
A. HAKEKAT BELAJAR.....	6
B. BELAJAR TUNTAS SEBAGAI KRITERIA KEBERHASILAN KEGIATAN BELAJAR DAN MENGAJAR.....	8
C. TINGKAT JENIS KESULITAN YANG DIHADAPI SISWA.....	12
D. CIRI-CIRI ANAK YANG MENGALAMI KESULITAN BELAJAR.....	15
E. KATEGORI JENIS KESALAHAN.....	16
F. LATAR BELAKANG KESULITAN BELAJAR.....	19
G. BEBERAPA TEKNIK DIAGNOSIS.....	21
H. ALAT DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR.....	25
I. PERLUNYA PENGAJARAN REMEDIAL.....	26

J. CIRI-CIRI PENGAJARAN REMEDIAL.....	27
K. FUNGSI PENGAJARAN REMEDIAL.....	27
L. PROSEDUR PENGAJARAN REMEDIAL.....	29
M. PENDEKATAN DALAM PENGAJARAN REMEDIAL.....	31
N. METODE-METODE DALAM PENGAJARAN REMEDIAL.....	34
O. MENILAI PENGAJARAN REMEDIAL	37
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	40
B. JENIS PENELITIAN.....	40
C. POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN	41
D. INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA.....	41
E. TEKNIK ANALISIS DATA.....	43
F. PROSEDUR PELAKSANAAN PENELITIAN	57
G. UJI COBA	58
BAB IV. PELAKSANAAN KEGIATAN DI LAPANGAN, DESKRIPSI DATA, HASIL ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	60
B. PELAKSANAAN KEGIATAN DI LAPANGAN	60
C. DESKRIPSI DATA	62
D. HASIL ANALISIS DATA.....	67
E. PEMBAHASAN.....	81
BAB V. RANGKUMAN KEGIATAN PENELITIAN, KESIMPULAN HASIL PENELITIAN DAN SARAN	89
A. RANGKUMAN KEGIATAN PENELITIAN.....	89
B. KESIMPULAN HASIL PENELITIAN	90
C. SARAN.....	91
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	95

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Istilah diagnosis yang digunakan dalam dunia pendidikan sebenarnya tidak berbeda dengan istilah diagnosis yang digunakan dalam dunia kedokteran. Kata diagnosis berasal dari bahasa Yunani yang berarti : 1. Penentuan jenis penyakit dengan meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya : 2. Proses pemeriksaan terhadap hal yang dipandang tidak beres (Tim penyusun kamus pusat pembinaan dan pengembangan bahasa, 1988, h: 203).

Bertitik tolak dari arti tersebut di atas dapatlah dikatakan bahwa dalam melakukan diagnosis, tugas seorang guru hampir sama dengan tugas seorang dokter. Bedanya, kalau dokter menunggu pasien yang datang karena merasa ada sesuatu yang tidak beres , guru tidak menunggu, melainkan mendekati siswa yang terlihat menunjukkan gejala yang kurang beres.

Dalam kenyataan sehari-hari terlihat jelas bahwa siswa memiliki perbedaan dalam hal kemampuan intelektual, kemampuan fisik, latar belakang keluarga, kebiasaan dan pendekatan belajar yang terkadang sangat mencolok antara seorang siswa dengan siswa lainnya. Sementara itu, penyelenggara pendidikan di sekolah-sekolah kita hanya ditujukan kepada para siswa yang berkemampuan rata-rata, sehingga siswa yang berkemampuan lebih atau yang berkemampuan kurang terabaikan. Dengan demikian, siswa-siswa yang berkategori diluar rata-rata itu (sangat pintar atau bodoh) tidak mendapat kesempatan yang memadai untuk

berkembang sesuai dengan kapasitasnya. Dari sini kemudian timbul apa yang disebut kesulitan belajar (*learning difficulty*) yang tidak hanya menimpa siswa yang berkemampuan rendah saja, tetapi juga dialami oleh siswa yang berkemampuan tinggi. Selain itu, kesulitan belajar juga dapat dialami oleh siswa yang berkemampuan rata-rata (normal) yang disebabkan oleh faktor-faktor tertentu yang menghambat tercapainya kinerja akademik yang sesuai dengan harapan (Muhibbin Syah, 1995, h :172).

Seorang guru yang bijaksana harus sekali-sekali memberikan tes diagnostik yang bertujuan untuk mengetahui bagian mana dari bahan yang diberikan itu yang belum dikuasai oleh siswa. Selain itu guru harus dapat mengadakan diagnosa, apa sebab siswa tersebut belum menguasai bahan. Akan tetapi jarang ditemukan ada seorang guru yang bersedia memberikan sebuah tes diagnostik pada siswanya, yang tujuannya untuk mengetahui jenis-jenis kesulitan yang dialami siswanya. Dalam hal ini, bukan berarti penulis meragukan kemampuan guru dalam mengajar, akan tetapi hasil tes diagnostik yang memuat jenis-jenis kesulitan yang dialami oleh siswa tersebut dapat dijadikan *feedback* atau umpan balik guru dalam cara mengajar dan belajar. Dan sebagai tindak lanjutnya, guru dapat mengadakan pengajaran remedial yaitu suatu pengajaran yang sifatnya mengulang bahan yang telah dipelajari.

B. RUMUSAN MASALAH

1. Apa saja jenis-jenis kesulitan yang dialami oleh siswa dalam mempelajari pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar ?

2. Apakah jenis-jenis kesulitan yang dialami oleh siswa tersebut dapat disembuhkan melalui pengajaran remedial ?

C. TUJUAN PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis ingin mengetahui :

1. Jenis-jenis kesulitan yang dialami oleh siswa dalam mempelajari pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar.
2. Sampai sejauh mana jenis-jenis kesulitan yang dialami oleh siswa tersebut dapat disembuhkan melalui pengajaran remedial.

D. PERUMUSAN VARIABEL DAN PEMBATASAN ISTILAH

Perumusan Variabel:

Variabel-variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah jenis-jenis kesulitan yang diarahkan pada kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam memahami pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar, beserta latar belakang yang menyebabkan timbulnya kesulitan belajar.

Pembatasan Istilah :

- Diagnosis adalah upaya identifikasi fenomena yang menunjukkan adanya kesulitan belajar siswa (Muhibbin Syah, 1995, h : 174).
- Kesulitan belajar diartikan atau ditandai dengan rendahnya prestasi akademik yang dicapai oleh siswa atau karena siswa belum dapat mencapai tingkat ketuntasan yang telah ditetapkan sebelumnya, munculnya perilaku yang keliru pada siswa baik yang berkapasitas tinggi maupun yang berkapasitas rendah, karena faktor intern siswa dan ekstern siswa (Muhibbin Syah, 1995, h : 179).

Dalam hal ini kesulitan belajar di arahkan pada kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal.

- Pengajaran remedial merupakan upaya pendidik dalam membantu siswa yang mendapat kesulitan dalam belajar dengan jalan mengulang atau mencari alternatif kegiatan lain sehingga siswa yang bersangkutan dapat mengembangkan dirinya seoptimal mungkin dan dapat memenuhi kriteria tingkat keberhasilan minimal yang diharapkan (Entang , 1995, h:10).
- Diagnosis kesulitan belajar dan pengajaran remedial merupakan suatu upaya untuk menemukan kelemahan yang dialami seorang siswa dalam belajar dengan cara yang sistematis yang berdasarkan gejala yang nampak seperti nilai prestasi hasil belajar yang rendah, tidak bergairah dalam mengikuti pelajaran, kurang motivasi dalam mengerjakan tugas dan sebagainya. Studi tersebut diarahkan dengan menemukan letak kesulitan siswa dan berusaha untuk menemukan faktor penyebabnya baik yang mungkin terletak pada diri siswa itu sendiri atau yang berasal dari luar siswa yang bersangkutan. Bila hal tersebut telah ditemukan haruslah direncanakan alternatif cara memberi bantuan yang paling tepat (Entang, 1984, h : 10).

E. MANFAAT PENELITIAN

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam memilih metode mengajar yang tepat berdasarkan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki oleh siswa.

2. Memberikan motivasi kepada siswa, bahwa sebenarnya kelemahan-kelemahan yang ada pada dirinya dapat disembuhkan.
3. Memberikan pengalaman yang sangat berharga, karena peneliti dapat terjun langsung di lapangan.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. HAKEKAT BELAJAR

Menurut Gagne (dalam Ruseffendi, 1980, h: 138), dalam belajar matematika ada dua objek yang dapat diperoleh siswa yaitu objek langsung dan objek tidak langsung.

1. Objek langsung meliputi :

a. Fakta

Fakta adalah sembarang semufakatan dalam matematika.

Fakta matematika meliputi istilah (nama), notasi (lambang) dan semufakatan lain.

Contoh : Bilangan berpangkat ditulis dalam bentuk a^n , dimana a adalah bilangan pokok dan n adalah pangkat.

b. Konsep

Konsep adalah pengertian yang dapat digunakan atau memungkinkan seseorang untuk mengelompokkan atau menggolongkan sesuatu objek.

Contoh : Bilangan rasional, segitiga, dsb.

c. Aturan (prinsip)

Aturan adalah rangkaian konsep beserta hubungannya.

Contoh : $a^p \cdot a^q = a^{p+q}$, dengan $a \in \mathbb{R}$, p dan q bilangan bulat.

d. Ketrampilan

Ketrampilan dalam matematika adalah pengerjaan dan prosedur yang harus dikuasai siswa dengan kecepatan dan ketepatan yang tinggi.

Contoh : Dapat mengalikan dua atau lebih bentuk akar dengan singkat.

2. Objek tidak langsung meliputi :

Kemampuan menyelidiki dan memecahkan masalah, mandiri dalam belajar maupun bekerja, bersikap positif terhadap matematika, serta tahu bagaimana semestinya belajar.

Untuk dapat mengungkapkan kemampuan siswa dari hasil suatu pengajaran, kita harus membuat TIK dan alat ukurnya yang dapat mengungkapkan kemampuan siswa sebanyak-banyaknya. Bloom dan kawan-kawan (dalam Ruseffendi, 1980, h:123) menyatakan bahwa tujuan pada aspek kognitif dapat dirinci menjadi 6 jenjang yang tersusun menurut hierarki sebagai berikut :

1. Pengetahuan : mencakup ingatan akan hal-hal yang pernah dipelajari dan disimpan dalam ingatan. Hal ini dapat meliputi fakta, konsep, prinsip serta metode yang diketahui.
2. Pemahaman : mencakup kemampuan untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari. Kemampuan ini dinyatakan dalam mengolah data yang disajikan dalam bentuk tertentu ke bentuk yang lain.
3. Aplikasi : mencakup kemampuan untuk menerapkan suatu kaidah atau metode bekerja pada suatu kasus yang konkrit dan baru. Adanya

kemampuan ini dinyatakan dalam aplikasi suatu rumus pada persoalan yang baru dihadapi.

4. Analisis : mencakup kemampuan untuk merinci suatu kesatuan ke dalam bagian-bagian, sehingga struktur keseluruhan atau organisasinya dapat dipahami dengan baik. Adanya kemampuan ini dinyatakan dalam penganalisaan bagian-bagian pokok atau komponen-komponen dasar, bersama dengan hubungan atau relasi antara bagian-bagian itu.
5. Sintesis : mencakup kemampuan untuk suatu kesatuan atau pola baru. Bagian - bagian dihubungkan satu sama lain, sehingga terciptakan suatu bentuk baru. Adanya kemampuan ini dinyatakan dalam membuat suatu rencana, seperti penyusunan satuan pelajaran.
6. Evaluasi : mencakup kemampuan untuk membentuk suatu pendapat mengenai sesuatu atau beberapa hal, bersama dengan pertanggungjawaban pendapat itu yang berdasarkan kriteria tertentu. Kemampuan itu dinyatakan dalam pemberian penilaian terhadap sesuatu atau pernyataan terhadap sesuatu, seperti dalam menilai tepat tidaknya suatu TIK.

B. BELAJAR TUNTAS SEBAGAI KRITERIA KEBERHASILAN KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

Menurut Carrol (1968, dalam Entang 1984, h: 3) konsep belajar tuntas mengajarkan kepada kita bahwa bilamana siswa diberi kesempatan

mempergunakan waktu yang dibutuhkannya dalam belajar, dan ia mempergunakan dengan sebaik-baiknya maka ia akan mencapai tingkatan hasil belajar yang diharapkan. Carrol juga mengemukakan sejumlah faktor yang mengaruhi hasil belajar, dan antara faktor-faktor tersebut terdapat hubungan fungsional. Faktor-faktor tersebut adalah

1. Waktu yang tersedia untuk menyelesaikan suatu bahan yang telah ditentukan.
2. Usaha individu untuk menguasai bahan tersebut
3. Bakat seseorang yang sifatnya sangat individual
4. Kualitas pengajaran atau tingkat kejelasan pengajaran, misalnya strategi penjelasan yang dipergunakan, pengaturan waktu untuk pengajaran tersebut.
5. Kemampuan siswa untuk mendapatkan manfaat yang optimal dan keseluruhan proses belajar mengajar yang sedang dihadapinya.

Maksud utama konsep belajar tuntas adalah usaha agar dikuasainya bahan oleh sekelompok siswa yang sedang mempelajari bahan tertentu secara tuntas. Tingkat ketuntasan ini merupakan persyaratan (kriteria) minimum yang harus dikuasai siswa. Batas minimum penguasaan ini kadang-kadang dijadikan dasar kelulusan bagi siswa yang mempelajari bahan tersebut. Biasanya penguasaan bahan tersebut dipersyaratkan bergerak antara 75% sampai dengan 90%. Bila persentase ini belum dicapai, siswa harus dibantu sehingga akhirnya mencapai penguasaan pada taraf tersebut. Disinilah letaknya evaluasi pembinaan (*formative evaluation*) agar setiap unit-unit kecil (sebagai pokok bahasan tertentu misalnya) dapat dikontrol apakah siswa sudah menguasai bahan yang sedang dipelajarinya,

untuk kemudian diusahakan perbaikan proses belajar mengajar selanjutnya bila ditemukan kelemahan-kelemahan.

Agar setiap siswa dapat mencapai hasil belajar yang telah ditentukan sebelumnya maka perlu dilakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Pengorganisasian pengajaran menjadi satuan bahan yang diatur secara logis dan sistematis.
2. Penguasaan terhadap satu unit tertentu dipersyaratkan sebelum mereka melanjutkan ke unit atau satuan bahan pelajaran berikutnya. Bahan inipun disusun dari mulai yang sederhana menuju ke yang lebih kompleks dan mulai dari yang mudah menuju kepada yang lebih sukar.
3. Penggunaan tes diagnostik yang dilaksanakan sesudah siswa menyelesaikan kegiatan belajar untuk satuan pelajaran tertentu, kegiatan ini berguna dalam rangka memperoleh balikan (*feedback*) mengenai ketepatan dalam belajar siswa dan tingkat penguasaan bahan yang sudah diperoleh.
4. Sesudah informasi ini diperoleh maka dilaksanakan kegiatan perbaikan belajar (*learning correctives*) berupa bantuan khusus kepada para siswa.

Dalam mengajar dengan mengaplikasikan prinsip belajar tuntas harus ditempuh prosedur seperti berikut Bloom (1968, dalam Entang, 1984, h : 5) :

1. Prakondisi untuk belajar tuntas.

Dalam fase ini guru sebagai fasilitator harus mengenal dahulu tentang apa yang dimaksud belajar tuntas dalam pengertian memahami dahulu indikator yang akan memberikan petunjuk apakah siswa sudah menguasai bahan yang

telah dipelajarinya atau belum. Hal ini juga berarti bahwa kita hendaknya membuat spesifikasi-spesifikasi tujuan yang akan dicapai dan kemudian dijabarkan ke dalam evaluasi sumatif. Evaluasi sumatif ini hasilnya dapat dipakai sebagai alat untuk menilai efektivitas pengajaran. Pada fase prakondisi ini hendaknya sudah ditetapkan tingkat ketuntasan yang seharusnya dicapai siswa (misalnya 75%).

2. Mengembangkan prosedur operasional

Dalam proses belajar mengajar hendaknya diusahakan agar siswa dengan mudah dapat mengerti pelajaran. Oleh karena itu kualitas pengajaran hendaknya selalu ditingkatkan dengan berbagai cara antara lain pemilihan metoda yang tepat, melibatkan siswa secara mental emosional dalam setiap kegiatan, mempergunakan multimedia, melaksanakan evaluasi perbaikan, dan evaluasi akhir serta mempergunakan hasilnya untuk perbaikan pengajaran. Bahan pelajaran yang disampaikan dibuat dalam satuan kecil yang berarti.

3. Hasil Belajar

Hasil belajar yang dicapai dengan mempergunakan konsep belajar tuntas hendaknya meliputi efek yang sifatnya instruksional dan efek pengiring. Jadi di samping tercapainya tujuan instruksional hendaknya pada para siswa tertanam minat yang meningkat terhadap hal-hal yang dipelajarinya, sikap positif terhadap proses belajar mengajar, tumbuhnya sikap percaya terhadap diri sendiri dan terbinanya kesehatan mental yang penting bagi perkembangan pribadi siswa.

C. TINGKAT JENIS KESULITAN YANG DIHADAPI SISWA

Menurut Entang (1984, h : 5) bakat mempunyai pengaruh yang besar terhadap prestasi hasil belajar seseorang. Bakat ini berbeda pada setiap siswa. Perbedaan antara siswa yang satu dengan siswa yang lain perlu kita perhatikan dalam proses pembelajaran. Dari pendapat ini akan tampak bahwa 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.

Kualitas pengajaran turut menentukan ketuntasan penguasaan bagi para siswa. Oleh karena itu usaha untuk siswa secara optimal dalam kegiatan belajar mengajar, usaha membuat pengajaran lebih konkret, lebih praktis, mempergunakan berbagai cara penguatan (*reinforcement*) akan banyak membantu tingkat penguasaan bahan oleh siswa. Metode mengajar yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa akan sangat membantu dalam rangka meningkatkan hasil penguasaan bahan oleh siswa secara merata meskipun berbeda-beda bakatnya.

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.

Kesemua faktor ini 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 yang sedang-sedang saja dan ada

juga yang lambat menyelesaikan tugas belajarnya. Bahkan ada sejumlah siswa yang mengalami berbagai kesulitan dalam menguasai bahan dan baru berhasil bila diulang atau bahkan melalui pelayanan khusus yang sifatnya individual. Berikut beberapa kasus yang mungkin terdapat pada sejumlah siswa yang mendapat kesulitan dalam mencapai hasil belajar tuntas dengan berbagai variasi kesulitan yang dialami yaitu :

1. Ada sejumlah siswa yang belum dapat mencapai tingkat ketuntasan akan tetapi hampir mencapainya. Siswa tersebut mendapat kesulitan dalam memantapkan penguasaan bagian-bagian yang sukar dari seluruh bahan yang dipelajarinya. Sebenarnya dengan mengulang kembali bahan yang harus dipelajarinya melalui bantuan dari tutor (asisten atau temannya yang lebih berbakat), membaca kembali bahan-bahan tertentu yang dianggap bagian yang sukar, mempelajari penjelasan-penjelasan khusus dari buku teks, mengerjakan kembali lembaran kerja, dsb, siswa yang bersangkutan sudah akan dapat mengatasi kesulitannya dan mencapai tingkat ketuntasan yang dituntut.
2. Sekelompok atau beberapa siswa lainnya mungkin belum dapat mencapai tingkat ketuntasan yang diharapkan karena ada konsep dasar yang belum dikuasainya atau mungkin juga karena proses belajar yang sudah ditempuhnya tidak cukup menarik atau tidak cocok dengan karakteristik siswa yang bersangkutan. Siswa tersebut mendapat kesulitan dalam menempuh proses belajar yang harus dilaksanakannya. Mengulang cara belajar yang sama dengan bantuan tutor atau menambah fasilitas lainnya mungkin tidak akan

banyak membantu mengatasi kesulitan siswa. Siswa membutuhkan kegiatan lain untuk mencapai tujuan instruksional yang sama. Dengan cara ini dan bantuan guru tentunya diharapkan kesulitan siswa dapat diatasi dan mereka mencapai taraf ketuntasan yang diharapkan.

3. Jenis dan tingkat kesulitan siswa yang ketiga adalah secara konseptual siswa yang bersangkutan tidak menguasai bahan yang dipelajari secara keseluruhan. Tingkat penguasaan bahan (ketuntasannya) sangat rendah. Konsep-konsep dasar tidak dikuasainya, bahkan tidak hanya bagian yang sukar yang tidak dipahaminya mungkin bagian-bagian yang sedang dan mudah tidak dikuasainya dengan baik. Walaupun dengan pertolongan tutor diusahakan untuk mengulang bahan dengan cara yang sama, atau dengan mempergunakan alternative lain tetapi tetap saja tingkat penguasaannya belum memenuhi persyaratan minimal. Tidak jarang terjadi penguasaan yang rendah tidak hanya terjadi dalam satu satuan bahan pelajaran tertentu pada periode tertentu akan tetapi terjadi pada sejumlah mata pelajaran dan dalam beberapa periode. Mungkin memang hal tersebut disebabkan karena siswa yang bersangkutan memang kurang berminat, bahan terlampau sukar baginya, persiapan pengetahuan dasar tidak ada atau ada hal lain yang berhubungan dengan hubungan antar pribadi, antar siswa dengan siswa atau antar siswa dengan gurunya. Terhadap jenis tingkat kesulitan yang dihadapi siswa semacam ini perlu bantuan dan penanganan khusus dan individual.

D. CIRI-CIRI ANAK YANG MENGALAMI KESULITAN BELAJAR

Kesulitan belajar yang dialami anak akan nampak tidak hanya dalam manifestasi di bidang akademisnya saja, tetapi akan ditunjukkan didalam berbagai jenis kegiatan .Beberapa ciri perilaku anak yang mengalami kesulitan menurut M.Surya (1978, dalam Thulus Hidayat, 1986, h:51) antara lain :

1. Menunjukkan hasil belajar yang rendah
2. Hasil yang dicapai tidak seimbang dengan usaha yang telah dilakukan.
3. Lambat dalam melakukan tugas-tugas belajar.
4. Menunjukkan sikap-sikap yang kurang wajar.
5. Menunjukkan perilaku yang berkelainan
6. Menunjukkan gejala emosional yang kurang wajar.

Menurut Sumadi Suryobroto (1984, dalam Thulus Hidayat, 1984, h:52) ciri-ciri anak yang mengalami kesulitan belajar adalah

1. Adanya gangguan aktivitas motor, misalnya: hiperaktif, hipoaktif
2. Adanya gangguan emosional, prestasi
3. Adanya gangguan persepsi, tidak dapat menangkap arti
4. Adanya gangguan dalam membuat dan menangkap simbol
5. Adanya gangguan dalam perhatian, tidak dapat memperhatikan
6. Adanya gangguan dalam ingatan

Berdasarkan atas uraian ahli-ahli tersebut, nampaklah bahwa anak yang mengalami kesulitan belajar akan menunjukkan gejala yang dimanifestasikan baik secara langsung atau tidak langsung dalam berbagai bentuk tingkah laku.

Berdasarkan atas uraian ahli-ahli tersebut, nampaklah bahwa anak yang mengalami kesulitan belajar akan menunjukkan gejala yang dimanifestasikan baik secara langsung atau tidak langsung dalam berbagai bentuk tingkah laku.

E. KATEGORI JENIS KESALAHAN

Kesulitan- kesulitan siswa dalam memahami pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar dapat dilihat pada hasil pengerjaan tes diagnostik. Kesulitan siswa dalam hal ini diarahkan pada kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tes tersebut.

Hadar dkk (1987) mengemukakan kategori jenis kesalahan sebagai berikut :

1. Kesalahan data

Kategori ini meliputi kesalahan-kesalahan yang dapat dihubungkan dengan ketidaksesuaian antara data yang diketahui dengan data yang dikutip oleh siswa.

Kategori ini meliputi kesalahan-kesalahan :

Menambahkan data yang tidak ada hubunganya dengan soal

- a. Mengabaikan data penting yang diberikan
- b. Menguraikan syarat-syarat (dalam pembuktian, perhitungan) yang sebenarnya tidak dibutuhkan dalam masalah
- c. Mengartikan informasi tidak sesuai dengan teks yang sebenarnya
- d. Mengganti syarat yang ditentukan dengan informasi lain yang tidak sesuai
- e. Menggunakan nilai suatu variabel untuk variabel yang lain
- f. Salah menyalin soal

2. Kesalahan menginterpretasikan bahasa

Yang termasuk dalam kategori ini adalah :

- a. Mengubah bahasa sehari-hari ke dalam 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

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

- a. Dari pernyataan bentuk implikasi $p \Rightarrow q$, siswa menarik kesimpulan sebagai berikut :
 - bila q diketahui terjadi, maka p pasti terjadi
 - bila p diketahui salah, maka q pasti juga salah
- b. Mengambil kesimpulan yang 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. Yang termasuk kesalahan ini adalah :

- a. Menerapkan suatu teorema pada kondisi yang tidak sesuai

- b. Menerapkan sifat distributif untuk fungsi atau operasi yang bukan distributif

Misal : $(a + b)^n = a^n + b^n$

- c. Tidak teliti atau tidak tepat dalam mengutip definisi, rumus atau teorema.

5. Penyelesaian yang tidak diperiksa kembali

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

6. Kesalahan teknis

Yang termasuk dalam kategori ini adalah :

- a. Kesalahan perhitungan, contoh : $7 \times 7 = 48$
- b. Kesalahan dalam memanipulasi simbol –simbol aljabar dasar, misalnya menulis $a - 4 \cdot b - 4$ sebagai pengganti dari $(a - 4)(b - 4)$.

Cox mengklasifikasikan hasil analisis kesalahannya menurut kategori kesalahan :

a. Kesalahan sistematis

Kesalahan ini terjadi jika siswa membuat kesalahan dengan pola yang sama pada paling sedikit 3 soal dari 5 soal yang diberikan. Dalam hal ini, siswa mempunyai anggapan yang salah tentang suatu konsep.

b. Kesalahan random

Kesalahan ini terjadi jika siswa membuat kesalahan pada paling sedikit 3 soal dari 5 soal yang ada tetapi dengan pola kesalahan yang berbeda.

c. Kesalahan kecerobohan

...ka siswa hanya membuat satu atau dua kesalahan
...diberikan. Dalam hal ini, pada dasarnya siswa mengetahui
...na mengerjakan soal tersebut.

Lembar data tidak lengkap

Siswa tidak mengerjakan seluruh soal, ada beberapa soal yang tidak dikerjakan sehingga tidak dapat diklasifikasikan pada salah satu tipe kesalahan di atas.

Dalam penelitian ini untuk menganalisis jenis-jenis kesulitan siswa penulis menggunakan klasifikasi kesalahan gabungan Hadar dkk dan Cox.

F. LATAR BELAKANG KESULITAN BELAJAR

Menurut Thulus Hidayat (1986, h:52) faktor-faktor penyebab timbulnya kesulitan belajar dikelompokkan menjadi dua macam yaitu :

1. Faktor yang berasal dari dalam diri anak, antara lain :

- a. Adanya kerusakan pada otak, pada pusat-pusat kegiatan tertentu tidak dapat berfungsi dengan baik sebagai akibat dari pendarahan, luka, penyakit.
- b. Adanya *mental deficiency* yang menyebabkan anak mengalami gangguan dalam menerima pelajaran, kurang dapat memusatkan perhatian, kurang mampu mengabstraksi.
- c. Adanya gangguan pada alat sensorinya, sehingga tidak dapat menangkap pelajaran karena kurang pendengaran, penglihatan.
- d. Adanya gangguan emosional, misalnya frustrasi kompleks, kesedihan.

- e. Kurang motivasi dalam belajar.
2. Faktor yang berasal dari luar diri anak, antara lain :
 - a. Yang berasal dari keluarga, misalnya situasi yang kurang mendukung anak dalam belajar, kekacauan rumah tangga, kurang perhatian orang tua, kurang perlengkapan belajar.
 - b. Yang berasal dari sekolah, misalnya cara mengajar, sikap guru, kurikulum yang dipelajari, waktu belajar yang kurang tepat, cara evaluasi guru.
 - c. Yang berasal dari situasi masyarakat, misalnya kondisi dan sikap masyarakat yang kurang memperhatikan masalah pendidikan, pengaruh pergaulan yang negatif sehingga anak tidak ada kesempatan belajar.

Bruner (1972, dalam Entang 1984, h:14) yang melakukan studi terhadap masalah putus sekolah (*drop outs*) di Indonesia dari segi tinjauan antropologis, ternyata menemukan kelemahan-kelemahan kultural yang fundamental, antara lain :

- Pandangan masyarakat (orang tua) yang salah terhadap pendidikan.
- Falsafah hidup yang cepat puas, tidak memiliki motif berprestasi.
- Tradisi hidup sosial dan ekonomis yang terbelakang.

Kalau kita hubungkan dengan contoh kasus pada point kedua di atas maka :

1. Kasus yang mengalami kelemahan itu berupa kelas (kelompok siswa) secara keseluruhan, maka besar kemungkinan kelemahan itu bukanlah bersumber pada kelemahan siswa secara individual. Di antara sumber yang paling mungkin dari kelemahan itu antara lain :

a. Kondisi sekolah yang diakibatkan oleh :

- Kualifikasi guru kurang memenuhi syarat (pendidikan atau pribadi)
- Sistem belajar mengajar yang digunakan
- Metoda dan teknik belajar mengajar yang dipakai
- Bahan dan sumber yang langka dan usang (*out of date*), dsb.

b. *Management* kelas dan sekolah yang kurang sesuai

c. Letak sekolah yang terlalu terasing atau terganggu kesibukan lain.

2. Kasus itu berupa individu-individu siswa seperti kelemahan dalam bidang studi tertentu atau secara keseluruhan atau sebagian besar dari prestasinya bersumber :

- Kelemahan dasar intelektual, emosional, kebiasaan belajar, perlakuan guru, dsb.

G. BEBERAPA TEKNIK DIAGNOSIS

Menurut Habiburrahman (1981, h:7) bahwa suatu analisa sebab-sebab kesulitan belajar biasanya dimulai dengan suatu survey untuk menentukan kedudukan umum suatu kelompok, kemudian dilanjutkan dengan teknik khusus untuk menentukan kesulitan belajar yang dialami seorang siswa.

Prosedur diagnosis pada umumnya mengikuti garis besar sebagai berikut :

a. **Diagnosis Umum**

Dalam diagnosis umum biasanya dipergunakan alat-alat atau tes yang sudah distandard. Sasarannya adalah untuk menemukan siapakah siswa yang diduga mengalami kelemahan tertentu.

√b. Diagnosis Analitis

Dalam diagnosis analitis ini bertujuan menganalisis dalam suatu kelas siswa-siswa mana yang mengalami kesulitan belajar dalam suatu mata pelajaran. Kemudian dilanjutkan dengan bagian mana dari pelajaran tersebut yang mendapat kesulitan belajar. Oleh karena itu diagnosis analitis ini dapat dibagi dalam dua bagian yaitu :

1. Identifikasi subyek yang mengalami kesulitan

Dengan melakukan analisa terhadap hasil tes kemajuan belajar yang terstandard dari suatu kelas, akan kita dapati siswa manakah yang mengalami kesulitan belajar. Yang dimaksudkan dengan tes terstandard ialah tes yang telah diselidiki karakteristik dan kemampuannya berdasarkan syarat-syarat penyusunan tes

2. Analisis Kesulitan Belajar

Tujuannya ialah untuk mengetahui letak kesulitan dalam proses perkembangan suatu pelajaran. Hal ini penting untuk kemudian dipergunakan sebagai bahan pemberian pengajaran remedial.

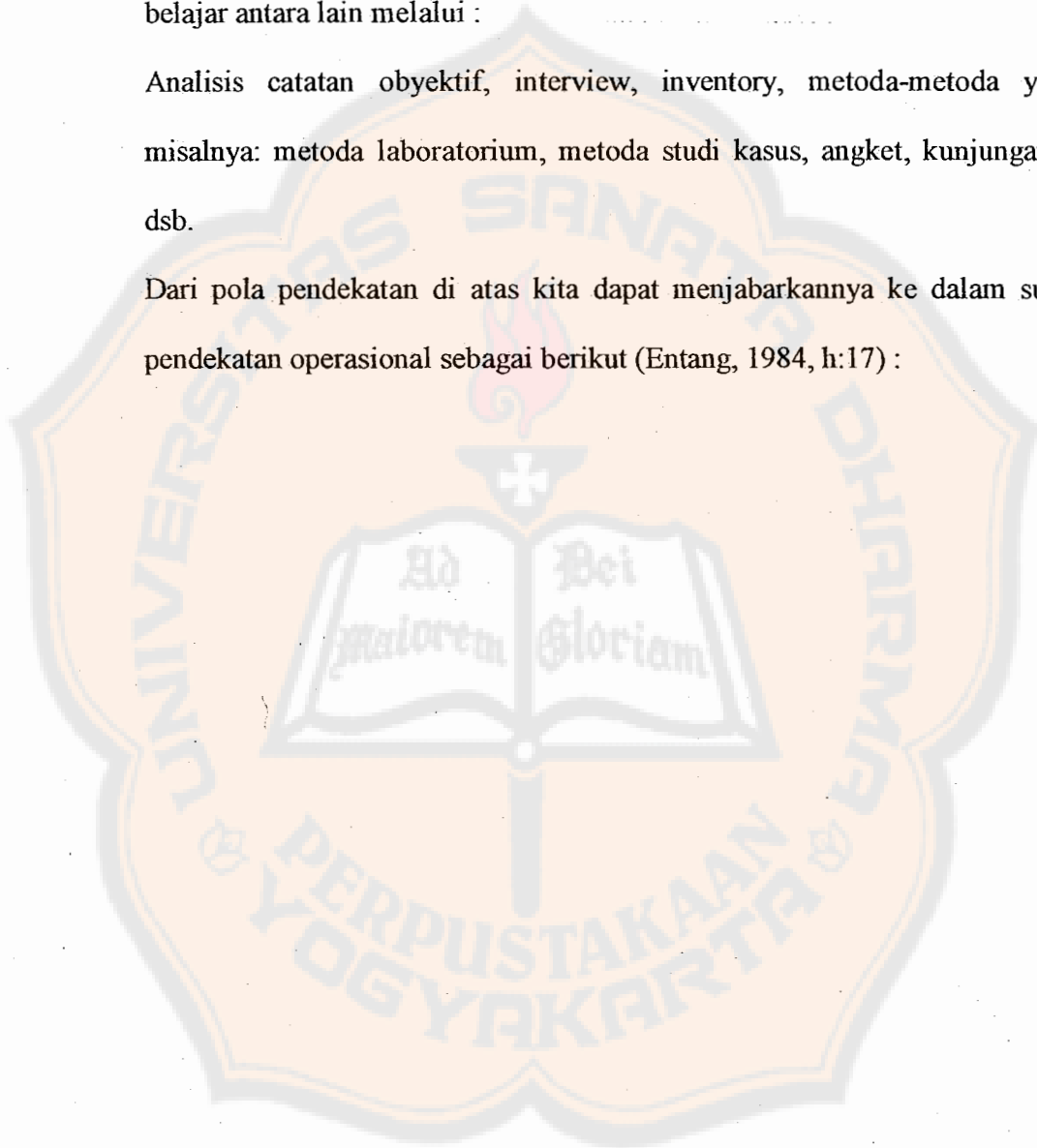
Dalam hal ini biasanya dipakai beberapa metoda, diantaranya tes diagnostik, analisis pekerjaan tulisan, analisis respon lisan dan observasi yang teratur.

c. Diagnosis Psikologis

Dalam diagnosis ini dimaksudkan untuk mencari sebab-sebab kesulitan belajar tersebut. Ada beberapa metoda untuk mendapatkan sebab-sebab kesulitan belajar antara lain melalui :

Analisis catatan obyektif, interview, inventory, metoda-metoda yang lain misalnya: metoda laboratorium, metoda studi kasus, angket, kunjungan rumah, dsb.

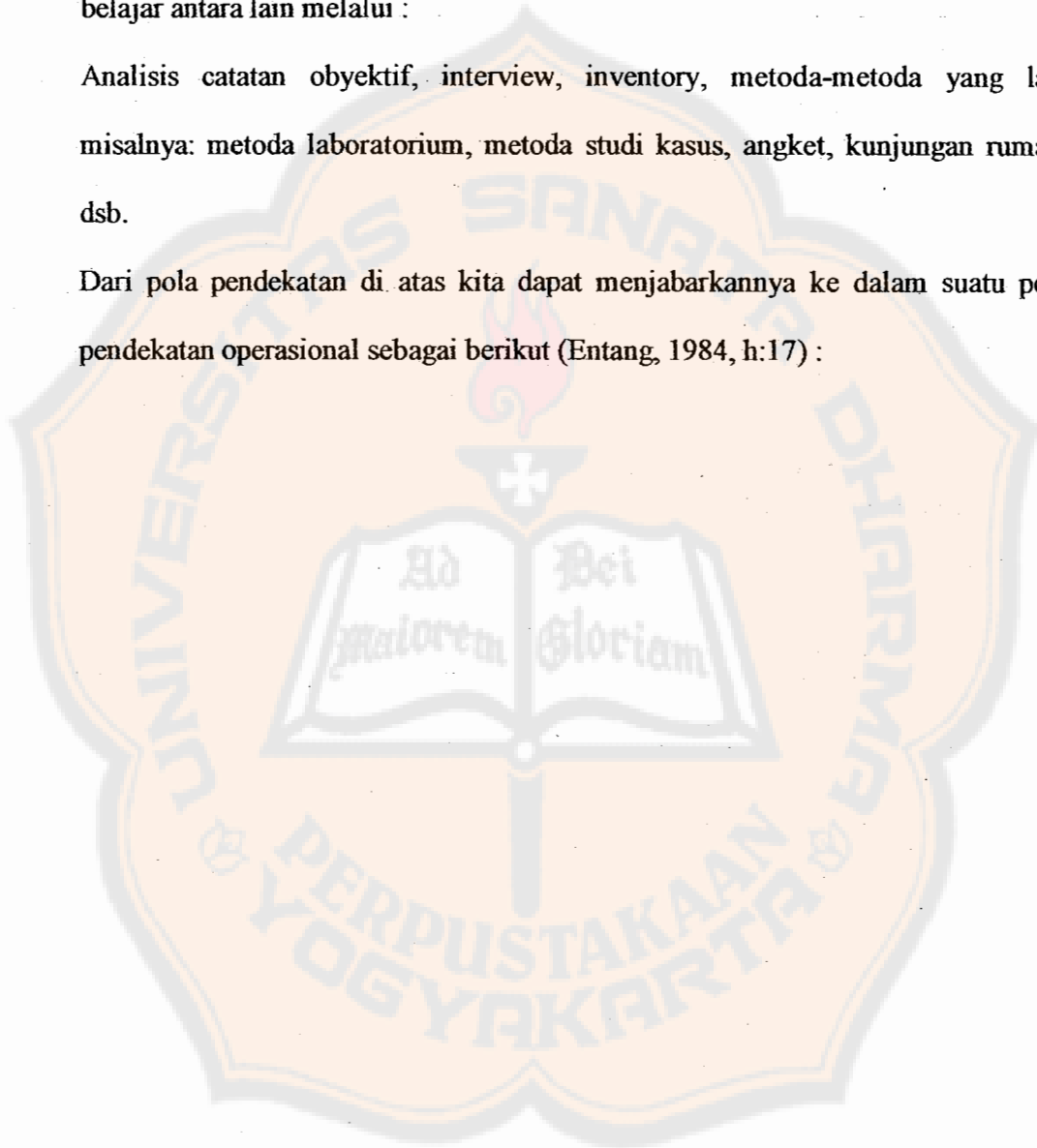
Dari pola pendekatan di atas kita dapat menjabarkannya ke dalam suatu pola pendekatan operasional sebagai berikut (Entang, 1984, h:17) :



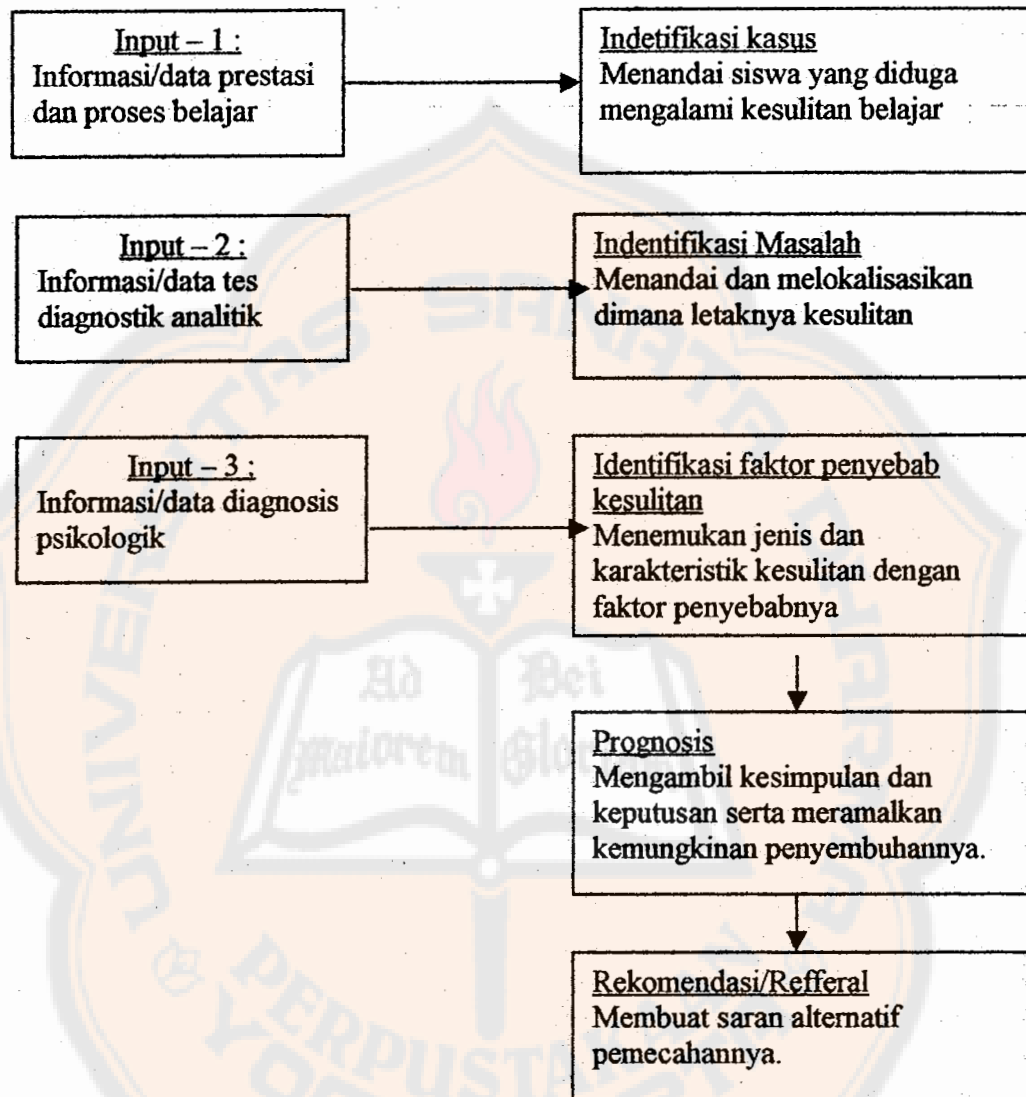
Dalam diagnosis ini dimaksudkan untuk mencari sebab-sebab kesulitan belajar tersebut. Ada beberapa metoda untuk mendapatkan sebab-sebab kesulitan belajar antara lain melalui :

Analisis catatan obyektif, interview, inventory, metoda-metoda yang lain misalnya: metoda laboratorium, metoda studi kasus, angket, kunjungan rumah, dsb.

Dari pola pendekatan di atas kita dapat menjabarkannya ke dalam suatu pola pendekatan operasional sebagai berikut (Entang, 1984, h:17) :



SKEMA



Dari skema diatas, terlihat bahwa akhir kegiatan diagnosis kesulitan belajar adalah ditemukannya alternatif pemecahan kesulitan yang sedang dialami siswa.

H. ALAT DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR

Alat yang digunakan untuk melakukan diagnosis dapat muncul dalam berbagai bentuk. Ia dapat muncul dalam bentuk tes yang disebut tes diagnostik, dan dapat pula berupa alat nontes seperti observasi atau wawancara.

Yang umum dikenal di sekolah-sekolah biasa adalah tes diagnostik. Berbeda dengan tes formatif atau sumatif, tes diagnostik bertujuan untuk melihat kelemahan atau kekuatan siswa dalam bidang tertentu. Tes diagnostik disusun khusus untuk tujuan diagnostik yaitu mengungkapkan kesulitan belajar yang dialami siswa. Gronlund (1985, dalam Noehi Nasution, 1994, h:223), seorang ahli dalam hal penyusunan tes menjelaskan bahwa tes diagnostik mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Tes ini memusatkan diri pada pencapaian tujuan dalam bidang yang di diagnosis.
2. Memuat perincian nilai-nilai (skor) yang lebih luas untuk setiap bagian tes, dengan demikian mengandung butir tes yang lebih banyak untuk mengetes setiap kemampuan.
3. Butir-butir tes disusun berdasarkan analisis yang cermat tentang ketrampilan khusus yang berperan dalam keberhasilan belajar dan suatu studi tentang kesalahan umum yang dibuat oleh para siswa.
4. Agar pencapaian siswa yang mengalami kesulitan belajar dapat diukur dengan cermat, maka tingkat kesukaran tes diagnostik pada umumnya rendah.



I. PERLUNYA PENGAJARAN REMEDIAL

Pengajaran remedial merupakan bentuk pengajaran khusus yang disesuaikan dengan kesulitan yang dihadapi siswa-siswa, yang dapat dipandang sebagai salah satu bentuk bimbingan belajar bagi siswa-siswa yang mengalami hambatan dalam belajar. Pengajaran remedial tidak hanya berwujud bimbingan kepada siswa yang mengalami kesulitan belajar saja, akan tetapi juga dapat sebagai *feedback* atau umpan balik bagi perbaikan cara mengajar dari guru. Jadi yang tercakup dalam pengajaran remedial adalah keseluruhan proses belajar mengajar yang meliputi : cara belajar, materi pelajaran, alat belajar dan lingkungannya serta metoda mengajar.

Menurut Thulus Hidayat (1986, h:62) pengajaran remedial sangat perlu dilakukan dalam proses belajar mengajar mengingat beberapa alasan yang sangat mendukung yaitu :

1. Tidak semua anak dapat mencapai prestasi sesuai dengan kemampuannya. Hal ini menunjukkan adanya murid yang mengalami kesulitan belajar.
2. Adanya kesulitan belajar berarti belum dapat tercapainya perubahan tingkah laku siswa secara bulat sebagai hasil belajar. Oleh karena itu dapat yang dilakukan adalah melalui pengajaran remedial.
3. Salah satu bentuk layanan bimbingan belajar adalah pengajaran remedial.

Karena itu dalam proses belajar mengajar bila bimbingan dan penyuluhan merupakan usaha untuk membantu tercapainya tujuan pendidikan, maka pengajaran remedial sangat diperlukan kehadirannya.

J. CIRI-CIRI PENGAJARAN REMEDIAL

Menurut Thulus Hidayat (1986, h : 63), ciri-ciri pengajaran remedial adalah sebagai berikut :

1. Remedial diberikan bila diketahui adanya kesulitan belajar. Jadi sesudah terjadi proses belajar mengajar, baru diketahui perlu tidaknya pengajaran remedial diberikan.
2. Tujuan pengajaran remedial adalah membantu mengatasi kesulitan belajar anak.
3. Metode yang digunakan sesuai dengan tingkat dan latar belakang kesulitan belajar.
4. Pengajaran remedial dilakukan oleh orang-orang yang mengetahui masalah yang dihadapi, dengan menggunakan berbagai macam alat dan menekankan pendekatan individual.
5. Bagi siswa-siswa yang mengalami kesulitan belajar yang sama, dapat dilakukan pengajaran remedial secara kelompok.

K. FUNGSI PENGAJARAN REMEDIAL

Menurut Thulus Hidayat (1986, h : 63) fungsi dari pengajaran remedial adalah sebagai berikut :

1. Fungsi Korektif, yaitu mengadakan pembetulan atau perbaikan terhadap kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa-siswa. Dalam hal ini anak diusahakan mampu mengubah pengertian yang salah yang ada dalam diri

siswa, memperbaiki cara-cara belajar yang kurang tepat, dan mampu mengatasi kesulitan-kesulitan yang dialami.

2. Fungsi Pemahaman, yaitu siswa mampu mengerti dan memahami diri sendiri dalam kemampuan, ketrampilan dan dilain fihak guru dapat memahami secara lebih baik terhadap siswa-siswa yang mengalami kesulitan belajar.
3. Fungsi Penyesuaian, yaitu membuat siswa-siswa mampu menyesuaikan diri terhadap lingkungannya. Dengan mampu menyesuaikan diri siswa-siswa dapat belajar secara optimal, tidak ada hambatan yang berasal dari lingkungannya. Dengan demikian diharapkan prestasi belajar mereka dapat lebih baik. Selain itu mereka juga diharapkan mampu menyesuaikan terhadap tuntutan belajar yang diharapkan, sesuai dengan sifat dan jenis kesulitan belajar.
4. Fungsi Pengayaan, yaitu pengajaran perbaikan diharapkan mampu merekayasa pengetahuan, bukan hanya bahan yang berasal dari pengajaran biasa, tetapi juga bahan yang belum (tidak) disampaikan dalam pengajaran tersebut. Hal ini akan membuat siswa memperoleh hasil yang lebih banyak, lebih luas dan mendalam dalam pelajaran yang diberikan melalui pengajaran remedial.
5. Fungsi Percepatan, yaitu pengajaran perbaikan diharapkan mempercepat penguasaan siswa terhadap bahan pelajaran, sehingga kelambatan atau kekurangannya dapat segera dikejar, agar supaya dapat dicapai tingkat yang ditentukan.

L. PROSEDUR PENGAJARAN REMEDIAL

Menurut Noehi Nasution (1994, h : 232) prosedur pengajaran remedial adalah sebagai berikut :

1. Analisis Hasil Diagnosis

Kegiatan pengajaran remedial dimulai dengan menganalisis hasil diagnosis. Hasil diagnosis diharapkan memberi atau menyediakan informasi tentang 'jenis kesulitan khusus' yang dialami oleh siswa serta penyebab munculnya kesulitan belajar tersebut.

2. Menentukan bidang yang perlu mendapat perbaikan.

Berdasarkan analisis hasil diagnosis, guru menentukan bidang-bidang yang perlu mendapat perbaikan. Dalam hal ini, guru perlu mengelompokkan bidang-bidang tersebut ke dalam bidang –bidang yang :

- a. Mungkin ditanganinya sendiri
- b. Mungkin ditangani dengan bantuan orang lain
- c. Tidak mungkin ditangani oleh guru

Masalah atau bidang-bidang yang mungkin ditangani sendiri oleh guru sendiri adalah bidang yang langsung berkaitan dengan proses belajar mengajar. Misalnya, kesulitan dalam menerima informasi lisan, kurang latihan, atau gangguan dalam memahami bacaan, yang semuanya berkaitan dengan penguasaan materi pelajaran.

Bidang-bidang yang dapat ditangani guru dengan bantuan pihak lain adalah bidang-bidang yang berkaitan dengan kehidupan keluarga, kesehatan

dan pengideraan, seperti kurangnya motivasi belajar, kurang disiplin, kurang gizi, gangguan penglihatan atau pendengaran, dan kurang harmonisnya lingkungan keluarga.

Bidang yang tidak mungkin ditangani guru biasa adalah bidang yang berhubungan dengan lemahnya kemampuan mental atau bidang-bidang yang penanganannya yang memerlukan ahli khusus. Sebagai contoh adalah gangguan emosional yang berat yang memerlukan seorang psikolog serta kecanduan narkoba yang memerlukan campur tangan dokter dan polisi.

Untuk menangani bidang yang memerlukan bantuan pihak lain seperti orang tua, petugas kesehatan, atau siswa-siswa lain, guru dapat menghubungi pihak-pihak tersebut dengan terlebih dahulu minta izin dan pertimbangan kepala sekolah.

3. Menyusun program pengajaran remedial

Setelah menetapkan bidang yang mungkin ditangani oleh guru sendiri, guru mulai menyusun program pengajaran remedial. Dalam hal ini guru mengembangkan setiap komponen program yang mencakup :

- a. Tujuan remedial.
- b. Materi remedial.
- c. Metode penyampaian.
- d. Waktu yang diperlukan.
- e. Evaluasi remedial atau penilaian kemajuan siswa.

Untuk bidang-bidang yang dapat ditangani guru dengan bantuan pihak lain, guru merencanakan program pengajaran remedial yang mencakup : cara mengkomunikasikan kesulitan siswa serta bantuan yang diperlukan (misalnya orang tua, petugas puskesmas, atau teman sebaya siswa), serta waktu pelaksanaannya. Untuk kasus-kasus yang tidak dapat ditangani oleh guru, guru dapat melakukan 'referral' yaitu mengirim siswa ke ahli yang dianggap bisa menanganinya. Tentu saja semua tindakan ini, guru terlebih dahulu harus menghubungi kepala sekolah sebagai pimpinan yang bertanggung jawab terhadap semua kejadian disekolah.

M. PENDEKATAN DALAM PENGAJARAN REMEDIAL

Menurut Thulus Hidayat (1986, h : 68) pendekatan dalam pengajaran remedial ini dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

- 1). Pendekatan yang bersifat kuratif
- 2) Pendekatan yang bersifat preventif
- 3). Pendekatan yang bersifat pengembangan
1. Pendekatan yang bersifat kuratif

Dilakukan setelah selesai program proses belajar mengajar yang sesungguhnya. Hal ini berdasar pada kenyataan bahwa ada beberapa atau sejumlah siswa tidak mampu menyelesaikan program secara sempurna sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Program dalam proses tersebut dapat berarti untuk setiap pertemuan, setiap unit pelajaran, atau satuan waktu tertentu. Bagi

siswa yang belum berhasil, pengajaran remedial dapat diusahakan pada saat tertentu, bagi yang hampir berhasil atau telah berhasil, dapat diperkaya atau diarahkan ke program yang lebih tinggi.

Untuk mencapai sasaran pencapaian dapat dilakukan : pengulangan, pengayaan, dan pengukuhan percepatan.

- a. Pengulangan dapat dilakukan pada setiap akhir pertemuan, akhir unit pelajaran, akhir program studi (misalnya semesteran, tahunan).

Adapun pelaksanaannya dapat dilakukan secara individual maupun kelompok, sedang waktu dan cara pelaksanaannya dapat dilakukan sebagai berikut :

- 1) Bila sebagian atau seluruh kelas mengalami kesulitan yang serupa, dilakukan dengan cara :
 - Bahan pelajaran diterangkan kembali
 - Diadakan latihan dalam bentuk yang sejenis
 - Diadakan pengukuran kembali untuk mengetahui hasil yang dicapai
- 2) Dilakukan di luar jam pertemuan :
 - Diadakan jam pelajaran tambahan bila jumlahnya hanya beberapa orang
 - Diberikan pekerjaan rumah dan kemudian di koreksi oleh guru yang bersangkutan.
- 3) Diadakan kelas khusus :

- Bagi murid yang mengalami kesulitan khusus di bimbing secara khusus.
 - Diberikan lagi pengulangan secara keseluruhan kalau hasilnya terlalu jelek.
- b. Untuk pengayaan dan pengukuhan, pengajaran remedial ditujukan bagi siswa yang mengalami kelemahan ringan dan secara akademik mungkin termasuk murid yang cerdas. Untuk pengayaan dilakukan dengan cara pemberian tugas di rumah atau di kelas pada jam pelajaran itu juga.
- c. Untuk percepatan, diberikan pada siswa yang berbakat tetapi menunjukkan kesulitan psikososial.

Cara melaksanakannya :

- Bagi yang berbakat dapat dinaikkan pada kelas yang lebih tinggi.
- Diberikan cara maju berkelanjutan, sedang status akademiknya tetap.

2. Pendekatan yang bersifat preventif

Pendekatan preventif ditujukan pada siswa tertentu yang diduga akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan program tertentu. Perkiraan ini dapat untuk mengklasifikasikan siswa-siswa menjadi 3 macam :

- a. Yang mampu menyelesaikan program sesuai dengan waktu yang disediakan.
- b. Yang mampu menyelesaikan program lebih cepat dari waktu yang disediakan.

- c. Yang diperkirakan terlambat atau tidak dapat menyelesaikan program sesuai dengan waktu yang disediakan.

Berdasarkan atas perkiraan tersebut, maka teknik layanan yang mungkin dilakukan adalah :

- Bentuk kelompok belajar homogen. Dalam kelompok homogen ini dapat diberikan pelajaran yang sama, waktu yang sama dan tesnya juga sama.
- Bentuk layanan individual. Caranya adalah dengan memberikan pengajaran yang disesuaikan dengan keadaan murid yang diberikan pengajaran, sesuai dengan programnya sendiri-sendiri.
- Bentuk layanan dengan layanan khusus, bagi siswa-siswa yang mempunyai kesulitan pada pelajaran yang sama, dan bila telah selesai dia harus kembali ke kelas semula.

3. Pendekatan yang bersifat pengembangan

Tujuan masalah-masalahnya yang dialami selama mengikuti program. Dengan diberi bantuan itu, diharapkan siswa dapat menyelesaikan program secara tuntas.

N. METODE-METODE DALAM PENGAJARAN REMEDIAL

Metode-metode ini dilaksanakan dalam keseluruhan kegiatan bimbingan belajar mulai dari identifikasi sampai tindak lanjut. Menurut Thulus Hidayat (1986, h : 71) metode-metode dalam pengajaran remedial adalah sebagai berikut :

1. Metode pemberian tugas.

Siswa-siswa yang mengalami kesulitan belajar dibantu dengan memberikan tugas-tugas tertentu untuk dilaksanakan. Jenis dan sifat tugas sesuai dengan latar belakang kesulitan belajarnya. Pemberian tugas ini dapat secara individual maupun kelompok, sesuai dengan kesulitannya.

Dengan metode ini siswa diharapkan :

- Mampu memahami diri
- Lebih memperluas bahan yang dipelajari.
- Dapat memperbaiki cara belajar yang lama.

2. Metode diskusi

Digunakan untuk menciptakan interaksi individu dengan kelompok untuk memperbaiki kesulitan belajar.

Dengan diskusi diharapkan :

- Siswa dapat mengenal diri dan kesulitannya dan menemukan pemecahannya.
- Menumbuhkan kepercayaan diri.
- Mengembangkan kerja sama antar pribadi.
- Menumbuhkan rasa tanggung jawab.

3. Metode tanya jawab

Digunakan untuk mengenal siswa-siswa yang mengalami kesulitan belajar.

Dengan tanya jawab diharapkan siswa dapat :

- Memahami dirinya sendiri
- Menumbuhkan rasa harga diri

- Meningkatkan motivasi belajar
- Menciptakan hubungan yang erat antara guru dan siswa-siswa.

4. Metode kerja kelompok

Anggota-anggota kelompok berinteraksi satu dengan yang lain dengan maksud terjadinya perbaikan pada siswa-siswa yang mengalami kesulitan belajar. Hal ini disebabkan karena :

- Adanya pengaruh anggota kelompok yang pandai dan berpengalaman
- Kehidupan kelompok dapat meningkatkan minat belajar
- Memupuk rasa tanggung jawab.

5. Metode tutor

Tutor adalah siswa sebaya yang ditunjuk untuk membantu teman-temannya yang mengalami kesulitan belajar, dengan diberi petunjuk-petunjuk oleh guru pengasuhnya. Tutor ini ditunjuk atas dasar prestasi mereka dan hubungan sosial dan mendapat sambutan yang sesuai dengan teman-temannya.

Kebaikan metode tutor ini adalah :

- Terciptanya hubungan yang lebih akrab antara tutor dengan yang diberi pelajaran
- Bagi tutor tugas tutorisasinya berarti menambah kekayaan dan menambah motivasi belajar
- Meningkatkan perasaan tanggung jawab dan kepercayaan diri.

6. Pengajaran individual

Metode ini menunjukkan adanya interaksi antara guru dengan siswa secara individual dalam proses belajar mengajar.

Dalam metode pengajaran individual pendekatannya bersifat individual sesuai dengan kesulitan yang dihadapi siswa. Adapun materi yang diberikan mungkin mengulangi bahan yang lama mungkin materi baru dan mungkin pula bahan pengayaan yang telah dimiliki oleh siswa. Hal ini tergantung kepada kesulitan yang dialami. Pengayaan individual ini bersifat terapeutik yaitu bersifat menyembuhkan atau memperbaiki cara belajar siswa. Untuk melakukan pengajaran individual guru dituntut memiliki kemampuan membimbing dan bersikap sabar, ulet, bertanggung jawab, menerima dan memahami. Guru harus menciptakan suasana hubungan yang baik dengan siswa-siswa, agar proses pengajaran berlangsung dengan baik.

O. MENILAI PENGAJARAN REMEDIAL

Penilaian merupakan satu komponen di dalam suatu program. Dengan demikian setelah pengajaran remedial dilaksanakan, penilaian terhadap keseluruhan program perlu dilaksanakan.

Penilaian dilakukan dengan mengkaji setiap komponen program. Cara yang paling tepat mungkin dengan mulai dari mengkaji hasil perbaikan yang dapat dilihat dari penilaian kemajuan siswa/evaluasi remedial. Jika hasil perbaikan ini cukup memuaskan, dapat dianggap bahwa program perbaikan yang kita rencanakan dan dilaksanakan telah cukup efektif untuk mengatasi kesulitan

belajar siswa. Dengan demikian, program dan cara pelaksanaannya dapat kita jadikan pedoman dalam merencanakan pengajaran remedial yang berikutnya.

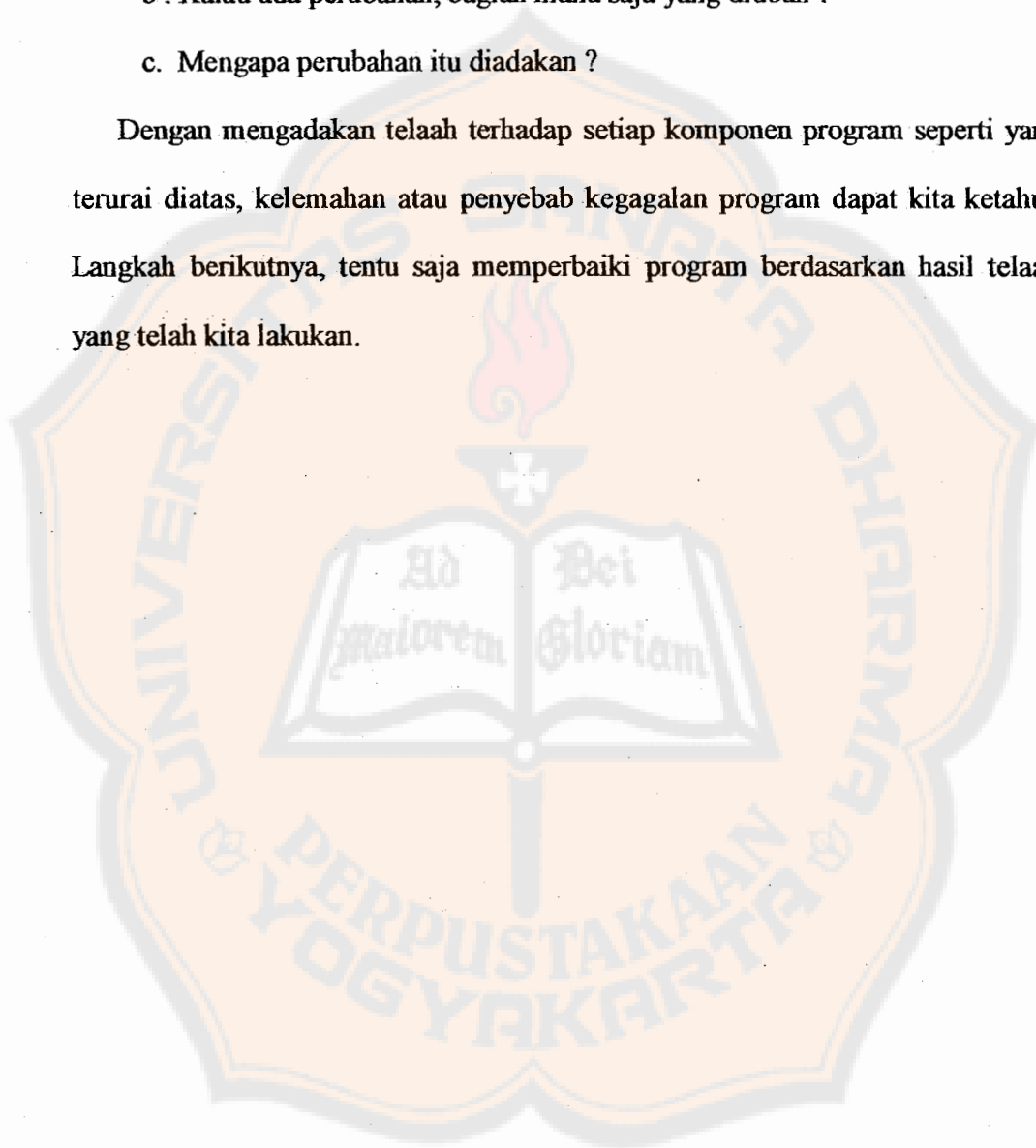
Namun jika hasil yang diharapkan tidak sesuai, dalam arti kesulitan belajar tidak teratasi, kita harus meninjau keseluruhan program perbaikan dengan menganalisis setiap komponennya sehingga tergambar 'penyebab' kegagalan program tersebut. Untuk melakukan hal ini, menurut (Nochi Nasution, 1994, h:237) kita perlu melakukan penelaahan sebagai berikut :

1. Kemajuan murid : Berapa % kemajuan yang dicapai, dan dalam hal apa saja ?
2. Waktu : Apakah waktu perbaikan cukup atau kurang ?
3. Cara penyampaian :
 - a. Apakah sesuai dengan kemampuan siswa ?
 - b. Jika ya, bagian mana yang sesuai, dan bagian mana yang tidak mendapat respon dari siswa ?
4. Materi :
 - a. Apakah materi terlalu sukar bagi siswa ?
 - b. Jika ya, apakah ada persyaratan yang terlupakan, atau yang belum dikuasai siswa ?
 - c. Prasyarat atau konsep lebih awal mana yang terlupakan ?
5. Tujuan :
 - a. Apakah tujuan yang kita rumuskan terlalu tinggi bagi siswa ?
 - b. Jika ya, adakah penguasaan awal yang terlupakan ?
 - c. Penguasaan awal yang mana itu ?

6. Pelaksanaan :

- a. Apakah pelaksanaan sesuai dengan rencana ?
- b . Kalau ada perubahan, bagian mana saja yang diubah ?
- c. Mengapa perubahan itu diadakan ?

Dengan mengadakan telaah terhadap setiap komponen program seperti yang terurai diatas, kelemahan atau penyebab kegagalan program dapat kita ketahui. Langkah berikutnya, tentu saja memperbaiki program berdasarkan hasil telaah yang telah kita lakukan.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. JENIS PENELITIAN

Judul dan inti permasalahan dalam penelitian ini adalah diagnosis kesulitan belajar dan pengajaran remedial untuk pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar pada siswa kelas 1 caturwulan 1 SMU Negeri 1 Karangnongko Klaten tahun ajaran 2001/2002. Dari judul tersebut tampak bahwa peneliti berusaha untuk mengetahui kesulitan belajar yang dialami oleh siswa dan berusaha membantu menyembuhkan kesulitan tersebut melalui pengajaran remedial. Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah mempersiapkan tes diagnostik dan diteskan setelah materi satu pokok bahasan selesai. Setelah tes diagnostik dilaksanakan dan dianalisa, dapat ditentukan siswa-siswa mana saja yang mengalami kesulitan, kemudian diadakan pengajaran remedial yang tujuannya membantu mengatasi kesulitan yang dialami oleh siswa. Setelah pengajaran remedial selesai, diadakan evaluasi untuk mengukur kemajuan yang dicapai oleh siswa. Semua data diolah untuk mengambil suatu kesimpulan. Dengan demikian penelitian ini berjenis deskriptif.

B. POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

Populasi adalah himpunan semua obyek yang diteliti pada suatu penelitian. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah himpunan semua siswa kelas I SMU Negeri 1 Karangnongko Klaten.

Sampel adalah himpunan bagian dari suatu populasi. Dalam penelitian ini sampelnya diambil dari kelas IB yang terdiri dari 39 siswa. Untuk kepentingan uji coba diambil kelas 2 karena mereka pernah menempuh pelajaran tersebut. Sesudah materi satu pokok bahasan selesai, siswa diberikan tes diagnostik, dan dari hasil tersebut dapat ditentukan siswa-siswa mana yang harus mengikuti pengajaran remedial. Jadi sampel dalam pengajaran remedial ini adalah siswa-siswa yang belum tuntas belajarnya, dan siswa lain yang sudah tuntas belajarnya tidak diikuti dalam pengajaran remedial tersebut.

C. INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA

1. Tes Diagnostik

Tes diagnostik bertujuan untuk mengetahui siswa-siswa mana saja yang belum mencapai tingkat ketuntasan yang diharapkan ($\text{skor} \geq 75\%$ dari skor maksimal) dan jenis-jenis kesulitan yang dialami siswa dalam memahami pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar bagi siswa-siswa yang belum mencapai ketuntasan belajar tersebut. Tes ini diberikan setelah materi selesai diajarkan.

Penyusunan instrumen ini dikerjakan dengan langkah sebagai berikut :

- a. Membuat ringkasan materi yang didalamnya berisi fakta, aturan, konsep dan ketrampilan.
- b. Berdasarkan ringkasan materi tersebut, dibuat spesifikasi penyusunan tes diagnostik yang didalamnya berisi sub-sub pokok bahasan dan aspek-aspek yang diukur.
- c. Membuat soal yang disesuaikan dengan spesifikasi penyusunan tes diagnostik tersebut, soal disusun dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks.
- d. Jumlah soal dalam tes diagnostik ini adalah 40 butir, dimana 35 butir soal dalam bentuk uraian singkat dan 5 butir soal dalam bentuk obyektif. Dalam tes ini dicantumkan soal dalam bentuk obyektif, karena soal yang berhubungan dengan soal tersebut sangat tepat dibuat soal dalam bentuk obyektif.
- e. Membuat kunci jawaban tes diagnostik.

2. Wawancara Terpimpin

Dalam penelitian ini digunakan wawancara terpimpin berupa daftar angket yang telah disusun sebelumnya. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui latar belakang timbulnya kesulitan belajar, dan ditujukan bagi siswa yang belum tuntas belajarnya.

Instrumen wawancara tersebut berisi tentang :

- a. Sikap siswa terhadap pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar
- b. Hubungan siswa dengan orang tua, teman dan lingkungan sosial

c. Cara mengajar guru.

3. Rencana Pengajaran Remedial

Sebelum pengajaran remedial dilaksanakan disusun suatu rencana yaitu bahwa pengajaran remedial dilaksanakan diluar jam sekolah, diikuti oleh siswa-siswa yang belum tuntas belajarnya. Pengajaran remedial ini sifatnya mengulang materi yang pernah diajarkan, sehingga sebelumnya perlu disusun suatu rencana program pengajaran yang didalamnya berisi tujuan, materi, metode penyampaian, waktu dan evaluasi yang digunakan. Setiap siswa yang mengikuti pengajaran ini mendapatkan buku ringkasan materi. Materi yang diajarkan lebih ditekankan pada banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa, serta soal-soal yang tidak dijawab oleh siswa, sedangkan materi lain yang tidak diajarkan diharapkan dipelajari sendiri oleh siswa. Kemudian untuk mengetahui apakah kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dapat disembuhkan melalui pengajaran remedial atau tidak, diadakan evaluasi remedial.

4. Tes Remediasi

Tes remediasi ini dilaksanakan sesudah pengajaran remedial selesai. Tes ini diambil dari tes diagnostik yaitu untuk soal-soal dimana siswa banyak membuat kesalahan. Jumlah soal dalam tes remediasi ini adalah 22 butir soal.

D. TEKNIK ANALISIS DATA

Salah satu cara untuk mengetahui kesulitan belajar yang dialami siswa adalah melalui tes diagnostik. Hasil analisis tersebut digunakan untuk:

1. Mencari indeks prestasi kelompok yaitu untuk mengetahui berapa besar tingkat penguasaan kelas terhadap bahan yang telah kita berikan serta menentukan perlu tidaknya suatu pelajaran diulangi kembali atau tidak.
2. Mencari koefisien variasi untuk mengetahui bagaimana susunan kelas tersebut serta menentukan perlu tidaknya suatu kelas dibagi-bagi dalam kelompok atau tidak.
3. Mencari kesulitan-kesulitan atau kesalahan-kesalahan umum yang dilakukan siswa dalam mempelajari pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar, serta menemukan pemecahan dari kesulitan tersebut melalui pengajaran remedial.

Setelah program pengajaran remedial selesai, kita perlu mengevaluasi apakah program tersebut berhasil atau tidak dalam menyembuhkan kesulitan yang dialami siswa. Dalam hal ini evaluasi yang digunakan adalah tes remediasi. Jika belum berhasil, kita perlu menelaah kembali semua komponen dalam pengajaran remedial tersebut.

- a. Mencari indeks prestasi kelompok

Indeks prestasi kelompok adalah suatu ukuran tentang prestasi yang dicapai oleh kelompok sebagai satu kesatuan dalam suatu tes yang kita berikan

(Wayan dan Sunartana, 1983, h:107). Indeks prestasi kelompok dapat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IPK = \frac{M}{SMI} \times 100 \quad (\text{Wayan dan Sunartana, 1983, h:107})$$

Keterangan :

IPK : indeks prestasi kelompok

M : mean atau skor rata-rata

SMI : skor maksimal ideal, artinya skor yang dicapai jika semua soal dapat di jawab dengan benar.

Penafsiran prestasi kelas dapat kita lakukan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut :

0 – 30 : sangat rendah (Wayan dan Sunartana, 1983, h:107)

31-54 : rendah

55-74 : normal

75-89 : tinggi

90-100 : sangat tinggi

Indeks prestasi kelompok itu menunjukkan presentase penguasaan kelas terhadap bahan yang telah kita teskan. Untuk menentukan perlu tidaknya suatu pelajaran diulangi kembali atau tidak, kita dasarkan pada interpretasi kita terhadap prestasi kelompok. Apabila kita menafsirkan bahwa kelas yang kita hadapi telah mencapai prestasi yang baik, maka bahan tersebut tidak

perlu kita ulangi lagi. Tetapi apabila prestasi kelas tersebut masih kurang, maka pelajaran itu perlu diulangi kembali.

b. Mencari koefisien variasi

Koefisien variasi adalah suatu ukuran tentang besarnya perpencaran relatif dari suatu kumpulan data. Koefisien variasi dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = \frac{SD}{M} \times 100 \quad (\text{Wayan dan Sunartana, 1983, h:108})$$

Keterangan :

V : Koefisien variasi

SD : Standart deviasi

M : Angka rata-rata

Koefisien variasi yang diperoleh digunakan untuk menafsirkan tentang susunan kelas. Pedoman yang dapat digunakan dalam menafsirkan susunan kelas adalah sebagai berikut :

- $V > 45$: Sangat Heterogen (Wayan dan Sunartana, 1983, h:108)
- $40 \leq V \leq 44$: Heterogen
- $30 \leq V \leq 39$: Normal
- $25 \leq V \leq 29$: Homogen
- $V < 25$: Sangat Homogen

Susunan suatu kelas kita katakan heterogen apabila kelas itu terdiri dari anak-anak yang taraf kepandaianya menunjukkan perbedaan yang besar.

Susunan kelas dikatakan normal apabila penyebaran taraf kepandaian anak-anak dalam kelas itu mengikuti hukum kurve normal.

Susunan kelas dikatakan homogen apabila kelas itu terdiri dari anak-anak yang perbedaan kecakapannya sangat kecil.

Untuk menentukan perlu tidaknya suatu kelas dibagi-bagi dalam kelompok menurut prestasinya, didasarkan atas penafsiran kita tentang susunan kelas. Apabila kelas yang kita hadapi mempunyai susunan yang normal atau homogen, maka kelas tersebut tidak perlu dibagi-bagi dalam kelompok. Sebaliknya apabila susunannya heterogen maka perlu dibagi-bagi dalam kelompok.

4. Diagnosis kesulitan belajar

Langkah-langkah pokok dan teknik diagnosis kesulitan belajar menurut (Entang, 1984, h : 19) adalah sebagai berikut :

a. Identifikasi siswa yang mengalami kesulitan belajar

Beberapa langkah yang dapat ditempuh untuk mengidentifikasi siswa yang mengalami kesulitan belajar adalah sebagai berikut :

- a. Meneliti nilai tes diagnostik kemudian dibandingkan dengan nilai berdasarkan kriteria tingkat penguasaan minimal kompetensi yang dituntut (PAP)
- b. Menganalisa hasil tes diagnostik dengan melihat tipe kesalahan yang dibuatnya.
- c. Observasi pada saat siswa dalam proses belajar mengajar.

d. Melaksanakan wawancara terpimpin.

Jika kita mempergunakan PAP (*Criterion Referenced*) dan dengan berasumsi bahwa instrumen evaluasi atau soal yang kita pergunakan memenuhi syarat, maka caranya dapat kita tempuh dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tetapkan angka nilai kualifikasi minimal yang dapat diterima (misalnya 7,5) sebagai batas lulus (*Passing grade*), atau jumlah kesalahan minimal yang dapat dimaafkan dalam suatu penilaian. Ketentuannya terserah pada guru yang bersangkutan.
2. Kemudian bandingkan nilai (prestasi) dari setiap siswa dengan nilai batas lulus tersebut. Catatlah siswa mana yang posisi nilai prestasinya berada dibawah nilai batas lulus tersebut. Secara teoritis mereka yang nilai prestasinya berada di bawah batas lulus, sudah dapat diduga sebagai siswa yang mengalami kesulitan dalam belajarnya.
3. Himpunlah semua siswa yang nilai prestasinya berada di bawah batas lulus tersebut. Kesemuanya mungkin akan merupakan : sebagian (*mayoritas*), seimbang (*fifty-fifty*), sebagian kecil (*minoritas*) dibandingkan dengan keseluruhan populasi kelompoknya.
4. Kalau mau mengadakan prioritas layanan kepada mereka yang diduga paling berat kesulitannya atau paling banyak membuat kesalahan, maka seyogyanya kita buat rangking dengan langkah sebagai berikut :

- a. Pertama, selisihkanlah nilai prestasi setiap siswa kasus dengan nilai batas lulus itu, sehingga akan diperoleh angka selisih atau devisiasinya.
- b. Susunlah daftar kasus tersebut mulai dengan siswa yang angka selisihnya paling besar.

Dengan cara diatas maka kita dapat menandai :

- Kelas atau kelompok siswa tertentu sebagai kasus, kalau ternyata mayoritas dari populasi kelas atau kelompok tersebut nilai prestasinya dibawah nilai batas lulus.
- Individu siswa sebagai kasus, kalau ternyata hanya minoritas dari populasi kelas bahkan lebih lanjut semua ditandai pula siswa mana yang diprioritaskan perlu dibantu (berdasarkan ranking, urutan tingkat kelemahannya).

Sebagai kelas atau individu-individu memerlukan bimbingan belajar karena prestasinya belum memenuhi apa yang diharapkan (seperti yang digariskan dalam TIK).

2. Identifikasi masalah (melokalisasikan letaknya kesulitan belajar).

Setelah kita menemukan kelas atau individu siswa yang diduga mengalami kesulitan belajar, maka persoalan selanjutnya yang perlu kita telaah adalah mendeteksi pada kawasan tujuan belajar dan bagian ruang lingkup bahan pelajaran manakah tiap kesulitan itu terjadi.

- a. Penyusunan kategori kesalahan menurut perolehan skor (umum)

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa, perlu kita analisa lebih lanjut, agar kita mendapatkan gambaran tentang kelemahan-kelemahan siswa yang kita tes tadi. Dalam hal ini, analisa yang perlu kita lakukan terhadap kesalahan yang dibuat oleh siswa-siswa, adalah mengklasifikasikan kesalahan-kesalahan siswa atas kategori tertentu, kita sebut penyusunan kategori kesalahan. Penyusunan kategori kesalahan ini dapat kita bedakan atas dua golongan, yaitu penyusunan kategori kesalahan berdasarkan kesalahan-kesalahan materiil dan penyusunan kategori kesalahan berdasarkan kesalahan-kesalahan formal.(Wayan dan Sunartana, 1983, h :98).

Penggolongan kesalahan berdasarkan kesalahan-kesalahan materiil artinya penggolongan yang didasarkan atas jenis materi bahan pelajaran. Sedangkan penggolongan kesalahan berdasarkan kesalahan-kesalahan formal artinya penggolongan yang didasarkan atas jenis pengetahuan teneteng pelajaran tersebut, misalnya fakta, pengetahuan dan aplikasi.

Setelah kita menetapkan penggolongan tersebut maka selanjutnya kita mencari arah kecenderungan dari setiap item tes tersebut. Yang dimaksud dengan istilah arah kecenderungan (trend) ialah penjurusan ke suatu jenis materi atau jenis pengetahuan tertentu yang diperlihatkan oleh suatu item. Jadi dari suatu item dapat dilihat



jenis materi manakah dan jenis pengetahuan manakah yang diukur oleh item tersebut. Arah kecenderungan yang diperlihatkan oleh suatu item disebut item trend. Keseluruhan item-item yang sejenis trendnya dalam suatu tes kita sebut sub tes.

Kalau arah kecenderungan ini sudah dapat kita ketahui langkah selanjutnya ialah memberikan skor untuk tiap-tiap subtes secara terpisah. Jadi dalam analisa ini kita tidak mencari total skor yaitu jumlah skor yang diperoleh dalam suatu tes, melainkan kita mencari beberapa sub skor, yaitu jumlah skor untuk tiap-tiap sub tes. Jumlah skor yang dicapai dalam setiap sub tes kita bandingkan dengan skor ideal yang dapat dicapai dalam setiap sub tes tersebut. Dari perbandingan itu dapat kita ketahui pada aspek-aspek mana siswa-siswa banyak membuat kesalahan dan pada aspek-aspek mana siswa-siswa tidak atau sedikit membuat kesalahan.

Penyusunan kategori kesalahan tersebut selain dilakukan secara individual dapat pula dilakukan secara klasikal. Kalau pada penyusunan kategori kesalahan yang kita lakukan secara individual tiap-tiap sub skor individu kita perbandingkan dengan skor ideal setiap sub tes, maka dalam penyusunan kategori kesalahan yang bersifat klasikal yang kita perbandingkan adalah skor rata-rata kelas untuk tiap-tiap sub tes dengan skor rata-rata idealnya.

- b. Penyusunan kategori kesalahan menurut hasil jawaban siswa (khusus)

Dalam penelitian ini penulis menggabungkan kategori jenis kesalahan yang dikemukakan oleh Hadar dkk dan Cox. Hal ini sesuai dengan maksud penulis yaitu meneliti jenis-jenis kesulitan yang diarahkan pada kesalahan-kesalahan yang dapat di lihat pada hasil pekerjaan siswa. Pengkategorian jenis kesalahan dalam penelitian ini disesuaikan dengan materi yang menjadi obyek peneliti.

Rumusan kategori jenis kesulitan menurut penulis, adalah sebagai berikut :

1. Kesalahan yang berkaitan dengan fakta, aturan dan konsep dalam pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar.

2. Kesalahan hitung

Yang termasuk kategori ini adalah kesalahan-kesalahan perhitungan dalam himpunan bilangan real yang merupakan operasi dasar seperti : penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.

3. Kesalahan memahami informasi dalam soal

Kategori ini meliputi kesalahan-kesalahan yang berkaitan dengan ketidak sesuaian antara data yang diketahui dengan data yang dikutip oleh siswa yaitu :

- a. Salah menyalin data

- b. Siswa mengerjakan soal tidak sesuai dengan maksud soal.

Jenis-jenis kesalahan yang dibuat siswa tersebut diklasifikasikan ke dalam tipe-tipe kesalahan sebagai berikut :

- a. Kesalahan yang berkaitan dengan pangkat bulat positif
 - b. Kesalahan yang berkaitan dengan pangkat bulat negatif dan nol
 - c. Kesalahan yang berkaitan dengan bentuk akar
 - d. Kesalahan yang berkaitan dengan operasi aljabar pada bentuk akar
 - e. Kesalahan yang berkaitan dengan merasionalkan penyebut
 - f. Kesalahan yang berkaitan dengan pangkat pecahan
3. Menentukan sebab-sebab timbulnya kesulitan belajar

Untuk menentukan sebab-sebab timbulnya kesulitan belajar, diadakan wawancara terpimpin dengan menggunakan daftar angket yang telah disusun sebelumnya.

Daftar angket tersebut berisi tentang :

- Sikap siswa terhadap pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar.
- Hubungan dengan orang tua, teman, lingkungan sosial, dan cara mengajar guru.

Dari hasil wawancara tersebut diharapkan dapat diperoleh data mengenai latar belakang timbulnya kesulitan belajar.

4. Menentukan bantuan

Berdasar atas gejala-gejala kesulitan belajar dan sebab-sebab yang melatarbelakangi, maka dalam menentukan bantuan ini dikemukakan kemungkinan-kemungkinan untuk itu yaitu :

- a. Apakah siswa tersebut masih mungkin ditolong untuk mengatasi kesulitannya atau tidak ?
 - b. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengatasi kesulitan yang dialami oleh siswa tertentu ?
 - c. Kapan dan dimana pertolongan itu dapat diberikan ?
 - d. Siapa yang dapat memberikan pertolongan ?
 - e. Bagaimana cara menolong siswa agar dapat dilaksanakan secara efektif ?
 - f. Siapa sajakah yang harus dilibatkan dalam menolong siswa tersebut ?
5. Penetapan kemungkinan cara mengatasinya

Untuk membantu mengatasi kesulitan yang dialami siswa tertentu, disusun suatu rencana yang berisi :

- a. Cara-cara yang harus ditempuh untuk menyembuhkan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa tersebut
 - b. Menjaga agar kesulitan yang serupa jangan sampai terulang.
6. Tindak Lanjut

Kegiatan tindak lanjut adalah kegiatan melakukan pengajaran remedial yang diperkirakan paling tepat dalam membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar.

d. Rencana pengajaran remedial

Dalam pengajaran remedial ini, rencananya akan diberikan kepada siswa-siswa yang mengalami kesulitan belajar dengan jalan mengulang bahan yang sama. Pengajaran remedial merupakan langkah lanjutan dari kegiatan diagnosis kesulitan belajar dan memang kegiatan ini harus dilandasi kegiatan diagnosis. Dalam melakukan kegiatan pengajaran remedial, menurut Entang (1984, h:31) seorang guru dituntut untuk :

1. Menelaah kembali siswa yang akan diberi bantuan.

Kegiatan ini dimaksudkan agar kita memperoleh gambaran yang lebih definitif tentang siswa-siswa dengan permasalahan yang dihadapinya, kelemahan yang dideritanya, faktor utama penyebab kelemahan tersebut, apakah masih bisa ditolong guru atau memerlukan bantuan orang lain, berapa lama bantuan harus diberikan, kapan, oleh siapa dan sebagainya.

2. Alternatif tindakan

Jika telah mendapatkan gambaran yang lengkap tentang siswa yang memerlukan bantuan, barulah direncanakan alternatif tindakan sesuai dengan karakteristik kesulitan yang dihadapinya.

Alternatif tindakan ini bisa berupa :

a. Disuruh mengulangi bahan yang telah diberikan dengan memberikan petunjuk antara lain :

- Menandai dan menunjukkan bagian-bagian yang dianggap penting dan merupakan kelemahan bagi siswa.
 - Membuat pertanyaan yang bermaksud mengarahkan siswa dalam mempelajari bahan tersebut.
 - Memberi dorongan dan semangat untuk belajar
 - Menyediakan bahan lain yang bisa dibaca agar mempermudah pemahaman terhadap bahan yang sedang dipelajari.
 - Menyediakan waktu untuk berdiskusi dan menjawab pertanyaan siswa bila mendapat kesulitan.
- b. Disuruh mencoba alternatif kegiatan lain yang setara dengan kegiatan belajar mengajar yang sudah ditempuhnya dan mempunyai tujuan yang sama baik yang sifatnya instruksional maupaun efek pengiring. Demikian pula hendaknya guru memberikan pengarahan tentang :
- kegiatan apa yang harus dikerjakan siswa
 - bahan apa yang dapat menunjang kegiatan yang sedang dilakukannya
 - bagian mana yang harus mendapat penekanan khusus
 - cara yang sebaiknya untuk menguasai bahan tersebut.

3. Evaluasi Pengajaran Remedial

Pada akhir kegiatan pengajaran remedial hendaknya dilakukan evaluasi kembali untuk mengetahui sampai sejauh mana pengajaran remedial tersebut dapat menyembuhkan kesulitan belajarnya serta meningkatkan prestasi mereka. Tujuan paling utama adalah dipenuhinya kriteria keberhasilan minimal yang diharapkan yaitu 75% taraf penguasaan. Bila ternyata masih belum berhasil maka hendaknya dilakukan rediagnosis, prognosis dan pengajaran remedial berikutnya.

E. PROSEDUR PELAKSANAAN PENELITIAN

Untuk memperoleh data yang diperlukan, penulis mengadakan penelitian dengan prosedur sebagai berikut :

Pertama, penulis mengajukan proposal kepada dosen pembimbing skripsi. Setelah proposal disetujui, penulis minta surat ijin penelitian dari pihak kampus USD dan selesai pada tanggal 18 Juni 2001. Setelah surat keterangan dari kampus diperoleh, kemudian pada tanggal 25 Juni 2001 minta surat ijin ke Direktorat Sosial Politik Propinsi Jawa Tengah, kemudian menyerahkan surat tembusan ke Bappeda Tingkat I Jawa Tengah dan sekaligus ke Kanwil Depdiknas Propinsi Jawa Tengah.

Pada tanggal 27 Juni 2001 melalui via pos, penulis menerima surat ijin dari Kanwil Propinsi Jawa Tengah. Setelah surat pengantar dari Kanwil Depdiknas diperoleh, penulis menyerahkan tembusan ke Bappeda Kabupaten Klaten pada tanggal 2 Juli 2001. Kemudian pada tanggal 4 Juli 2001 minta surat ijin ke Dinas

Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Klaten dan surat ijin dapat diambil pada tanggal 10 Juli 2001, dan pada hari itu juga penulis menyerahkan surat tembusan ke Kantor Sosial Politik Kabupaten Klaten.

Setelah semua surat ijin diperoleh, penulis mendatangi SMU Negeri 1 Karangnongko Klaten pada tanggal 17 Juli 2001. Kemudian pada tanggal 19 Juli 2001 penelitian mulai dilaksanakan.

F. UJI COBA

Tes diagnostik yang akan digunakan untuk mengetahui jenis kesulitan belajar siswa dalam memahami pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar, sebelumnya perlu diujicobakan kepada kelompok siswa lain yang tingkat kecakapannya hampir sama dengan kelas tersebut. Tes ini terdiri dari 40 butir soal yaitu 35 butir soal uraian singkat dan 5 butir soal obyektif. Alokasi waktu yang disediakan untuk menyelesaikan tes tersebut adalah 90 menit.

Kelompok siswa yang akan di uji coba sebelumnya disuruh untuk membaca atau mengulang kembali materi yang sebelumnya pernah mereka pelajari, hal ini dimaksudkan agar siswa ingat kembali tentang isi materi tersebut. Dari hasil tes yang telah diujicobakan, dapat diketahui bahwa alokasi waktu yang disediakan cukup, hal ini dapat dilihat dari hasil pekerjaan siswa yang bisa menyelesaikan semua soal, meskipun ada beberapa siswa yang kadang jawabannya kosong atau tidak diisi.

Tes diagnostik yang digunakan dalam penelitian ini sedikit berbeda dengan tes prestasi yang lain, sehingga dalam menganalisis hasil ujicoba tes diagnostik

dikemukakan sebagai berikut : dilihat dari validitas isinya tes tersebut telah memuat semua sub pokok bahasan yang ada dalam pokok bahasan tersebut, dilihat dari reliabilitasnya soal bentuk uraian diperoleh $r_h = 0,733$ dan soal bentuk obyektif diperoleh $r_h = 0,5$, dan jika kedua r hitung dibandingkan dengan r tabel ternyata lebih besar dari r tabel ($r_t = 0,316$), sehingga kedua bentuk soal tersebut reliabel. Dilihat dari indeks kesukarannya, untuk soal bentuk uraian 17 butir soal berkategori mudah dan 18 butir soal berkategori sedang, dan untuk soal bentuk obyektif 3 butir soal berkategori mudah dan 2 butir soal berkategori sedang. Kemudian dilihat dari daya pembedanya, untuk soal bentuk uraian 60 % signifikan karena harga D_p hitung lebih besar dari harga D_p tabel untuk $df = 20$ dan taraf kepercayaan (95 %), dan untuk soal bentuk obyektif 5 butir soal berkategori baik sekali artinya dapat membedakan siswa pandai dengan siswa tidak pandai.

Penyusunan soal dalam tes diagnostik tersebut dimaksudkan untuk mengetahui jenis kesulitan yang dialami siswa. Soal disusun dari yang sederhana sampai soal yang kompleks dan soal demi soal dalam tes tersebut hampir berkaitan. Sehingga soal-soal yang ada dalam tes diagnostik tersebut semuanya tetap dipakai.

BAB IV

PELAKSANAAN KEGIATAN PENELITIAN DI LAPANGAN, DESKRIPSI DATA, HASIL ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

A. PELAKSANAAN KEGIATAN PENELITIAN DI LAPANGAN

Kegiatan penelitian ini dimulai setelah pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar selesai diajarkan oleh guru matematika kelas yang bersangkutan. Selanjutnya semua siswa yang terdiri dari 39 anak diberikan tes diagnostik yang bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kesulitan yang dialami siswa dalam memahami pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar. Setelah hasil tes diagnostik diperoleh, dapat diketahui siswa-siswa mana saja yang mengalami kesulitan (belum memenuhi batas ketuntasan belajar yang ditetapkan sebelumnya). Bagi siswa yang sudah memenuhi batas ketuntasan dianggap tidak mengalami kesulitan dalam belajar.

Karena sebanyak 82,05% dari keseluruhan siswa belum tuntas belajarnya, maka untuk mendiagnosis kesulitan belajar yang dialami siswa dilakukan diagnosis secara klasikal. Dan untuk mengetahui latar belakang timbulnya kesulitan belajar diadakan wawancara terpimpin bagi siswa yang belum tuntas belajarnya. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa penyebab timbulnya kesulitan belajar antara lain disebabkan karena siswa jarang mengerjakan latihan soal di luar jam pelajaran serta cara mengajar gurunya yang dirasa kurang baik.

Setelah diketahui jenis kesulitan belajar yang dialami siswa serta penyebab timbulnya kesulitan belajar tersebut, maka segera disusun suatu rencana untuk membantu menyembuhkan kesulitan yang dialami siswa yaitu program pengajaran remedial yang didalamnya berisi tujuan, materi, metode penyampaian, waktu, dan evaluasi. Setelah berkonsultasi dengan guru dan kepala sekolah, akhirnya disepakati bahwa pengajaran remedial dilaksanakan diluar jam sekolah. Rentang waktu dilaksanakannya pengajaran remedial adalah 3 minggu setelah pelaksanaan tes diagnostik.

Waktu yang disediakan untuk pelaksanaan pengajaran remedial adalah 6 X 45 menit untuk tiga kali pertemuan. Semua siswa selalu datang dalam setiap pertemuan. Dalam pengajaran remedial tersebut, setiap siswa mendapatkan buku ringkasan materi yang dapat membantu siswa dalam mengulangi bahan tersebut. Tidak semua materi yang ada dalam ringkasan tersebut diajarkan, karena waktu yang disediakan terbatas, sehingga diharapkan dapat dipelajari sendiri oleh siswa. Penyampaian materi lebih ditekankan pada banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa. Setelah materi selesai diajarkan diadakan persiapan evaluasi yang bertujuan untuk memberi kesempatan kepada siswa yang ingin bertanya hal-hal yang belum jelas. Bagian akhir dari kegiatan pengajaran remedial adalah diadakan evaluasi. Evaluasi yang digunakan dalam pengajaran ini adalah menggunakan tes remediasi dimana soal-soalnya diambil dari tes diagnostik. Untuk mengetahui kemajuan belajar yang dialami siswa sebelum dan sesudah

mengikuti pengajaran remedial yang dibandingkan adalah hasil tes diagnostik dan tes remediasi untuk soal-soal yang sama.

B. DESKRIPSI DATA

Dalam deskripsi data ini, akan disajikan spesifikasi penyusunan tes diagnostik dan tes remediasi menurut aspek materiil (materi pelajaran) dan aspek formal, serta skor yang diperoleh siswa.

1. Tes Diagnostik

Dalam penyusunannya, tes diagnostik dibagi dalam dua bagian yaitu menurut aspek materiil mencakup materi pelajaran dan menurut aspek formal mencakup jenis pengetahuan tentang pelajaran tersebut. Spesifikasi penyusunan tes diagnostik dapat dibuat tabel yaitu :

TABEL B.1.1. SPESIFIKASI PENYUSUNAN TES DIAGNOSTIK

Aspek yang diukur	Ingatan (I) (17,5%)	Pemahaman (P) (22,5%)	Aplikasi (A) (60%)	Jumlah (100%)
Sub pokok bahasan				
Pangkat bulat positif (22,5%)	(3) 1, 2, 3	-	(6) 4, 5, 6, 7, 8, 9	9
Pangkat bulat negatif dan nol (27,5%)	(2) 11, 12	(1) 13	(8) 10, 14, 15, 16 17, 18, 19, 20	11
Bentuk akar (12,5%)	-	(4) 21, 22, 23, 24	(1) 25	5
Operasi aljabar pada bentuk akar (12,5%)	-	(2) 26, 29	(3) 28, 29, 30	5
Merasionalkan penyebut (17,5%)	(1) 32	-	(2) 31, 33	3
Pangkat pecahan (17,5%)	(1)	(2)	(4)	7

	34	35, 37	36, 38, 39, 40	
Jumlah (100%)	7	9	24	40

Keterangan : Setiap nomor soal dalam tes tersebut dapat diketahui materi pelajarannya maupun jenis pengetahuannya.

Bobot presentase tiap-tiap aspek pada tes diagnostik (aspek ingatan, aspek pemahaman dan aspek aplikasi) ditentukan peneliti berdasarkan acuan yang disebutkan dalam Suharsimi Arikunto (1986,h:188).

Berdasarkan Tabel B.1.1, dapat disusun tes diagnostik berdasarkan aspek

materiil yaitu :

TABEL B.1.2. SPESIFIKASI PENYUSUNAN TES DIAGNOSTIK BERDASARKAN ASPEK MATERIIL

No	Sub Tes	Jumlah Soal	Nomor Soal
1.	Pangkat bulat positif	9	1 – 9
2.	Pangkat bulat negatif dan nol	11	10 – 20
3.	Bentuk akar	5	21 – 25
4.	Operasi aljabar pada bentuk akar	5	26 – 30
5.	Merasionalkan penyebut	3	31 – 33
6.	Pangkat pecahan	7	34 – 40

Keterangan : Jumlah soal keseluruhan adalah 40 butir

Berdasarkan Tabel B.1.1, dapat disusun tes diagnostik berdasarkan aspek

formal yaitu :

TABEL B.1.3. SPESIFIKASI PENYUSUNAN TES DIAGNOSTIK BERDASARKAN ASPEK FORMAL

No	Sub Tes	Jumlah Soal	Nomor Soal
1.	Ingatan	7	1, 2, 3, 11, 12, 32, 34
2.	Pemahaman	9	13, 21–24, 26, 27, 35, 37
3.	Aplikasi	24	4-10, 14-20, 25, 28-30, 31, 33, 36, 38-40

Keterangan : Jumlah soal keseluruhan adalah 40 butir

Data skor tes diagnostik dari hasil pengukuran terhadap 39 siswa menunjukkan bahwa skor tertinggi yang dicapai adalah 61 dan skor terendah adalah 24,5. Skor maksimum yang mungkin dicapai adalah 70.

Distribusi data dari hasil pengukuran terhadap 39 siswa yang menjadi sampel penelitian disajikan dalam tabel dibawah ini :

TABEL B.1.4. DISTRIBUSI DATA SKOR TES DIAGNOSTIK

No	Deskripsi Data	Skor
1.	Skor tertinggi	61
2.	Skor terendah	24,5
3.	Mean	46,12
4.	Standar deviasi	7,36

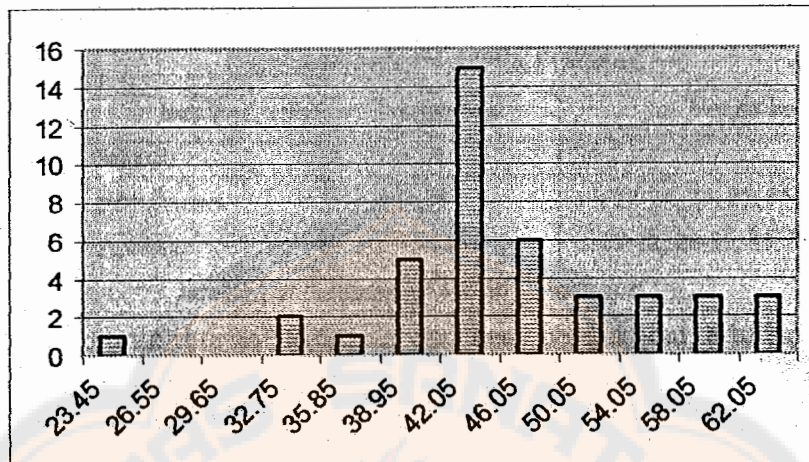
Keterangan : Skor maksimal yang mungkin dicapai adalah 70. Distribusi skor tes diagnostik secara lengkap terdapat pada lampiran.

Sedangkan distribusi frekuensi skor tes diagnostik disajikan dalam tabel berikut :

TABEL B.1.5. DISTRIBUSI FREKUENSI SKOR TES DIAGNOSTIK

Interval	Batas Kelas	Frekuensi
	23,45	
23,5 – 26,5	26,45	1
26,6 – 29,6	29,55	-
29,7 – 32,7	32,75	-
32,8 – 35,8	35,85	2
35,9 – 38,9	38,95	1
39 – 42	42,05	5
43 – 46	46,05	15
47 – 50	50,05	6
51 – 54	54,05	3
55 – 58	58,05	3
59 – 62	62,05	3

Dibawah ini disajikan histogram distribusi frekuensi tes diagnostik.



2. Tes Remediasi

Tes remediasi yang digunakan dalam pengajaran remedial, diambil dari tes diagnostik, sehingga berdasarkan spesifikasi penyusunan tes diagnostik dibuat tabel yaitu :

TABEL B. 2.1. SPESIFIKASI PENYUSUNAN TES REMEDIASI
BERDASARKAN ASPEK MATERIIL

No	Sub Tes	Jumlah Soal	Nomor Soal
1.	Pangkat bulat positif	1	6
2.	Pangkat bulat negatif dan nol	5	13, 17, 18, 19, 20
3.	Bentuk akar	3	22, 23, 24
4.	Operasi aljabar pada bentuk akar	5	26 – 30
5.	Merasionalkan penyebut	1	33
6.	Pangkat pecahan	7	34 – 40

Keterangan : Jumlah soal keseluruhan adalah 22 butir soal

Berdasarkan Tabel B.1.1, dapat disusun tes remediasi berdasarkan aspek formal yaitu :

TABEL B.2.2. SPESIFIKASI PENYUSUNAN TES REMEDIASI
BERDASARKAN ASPEK FORMAL

No	Sub Tes	Jumlah Soal	Nomor Soal
1.	Ingatan	1	34
2.	Pemahaman	8	13, 22-24, 26, 27, 35, 37
3.	Aplikasi	13	6, 17-12, 28-30, 33, 36, 38-40

Keterangan : Jumlah soal keseluruhan adalah 22 butir soal.

Data skor tes remediasi dari hasil pengukuran terhadap siswa yang belum tuntas belajar menunjukkan bahwa skor tertinggi yang dicapai adalah 43 dan skor terendah adalah 29,5. Skor maksimum yang mungkin dicapai adalah 47. Distribusi data dari hasil pengukuran terhadap 32 siswa yang mengikuti pengajaran remedial disajikan dalam tabel dibawah ini :

TABEL B.2.3. DISTRIBUSI DATA SKOR TES REMEDIASI

No	Deskripsi Data	Skor
1.	Skor tertinggi	43
2.	Skor terendah	29,5
3.	Mean	38,09
4.	Standar deviasi	2,55

Keterangan : Skor maksimal yang mungkin dicapai adalah 47. Distribusi skor tes remediasi secara lengkap terdapat pada lampiran.

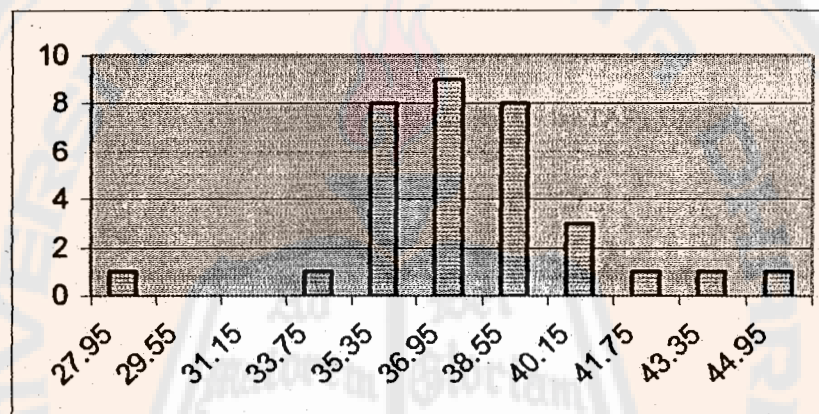
Sedangkan distribusi frekuensi skor tes remediasi disajikan dalam tabel berikut :

TABEL B.2.4. DISTRIBUSI FREKUENSI SKOR TES REMEDIASI

Interval	Batas Kelas	Frekuensi
28 – 29,5	27,95	1
29,6 – 31,1	29,55	-
32,2 – 33,7	31,15	-
33,8 – 35,3	33,75	1
	35,35	

35,4 – 36,9	36,95	8
37 – 38,5	38,55	9
38,6 – 40,1	40,15	8
40,2 – 41,7	41,75	3
41,8 – 43,3	43,35	1
43,4 – 44,9	44,95	1

Dibawah ini disajikan histogram distribusi frekuensi tes remediasi



C. HASIL ANALISIS

Dalam melakukan diagnosis kesulitan belajar siswa dalam memahami pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar, prosedur yang dilakukan adalah mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

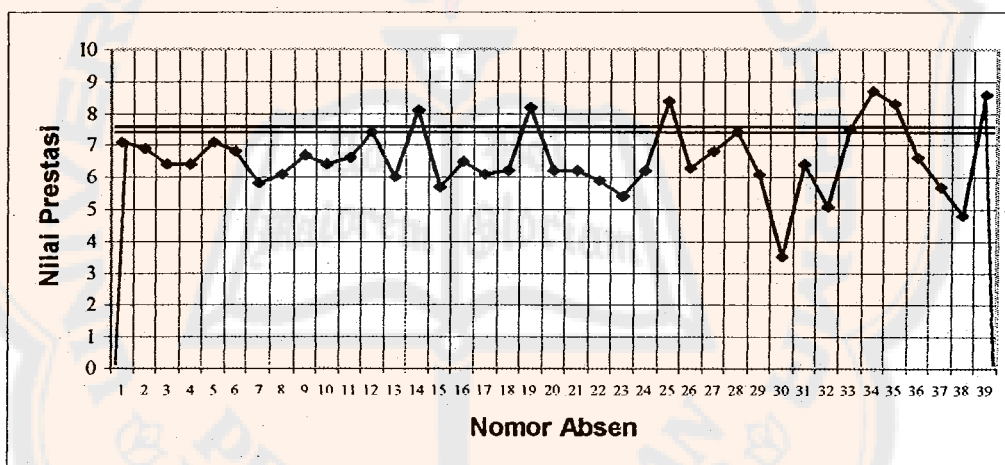
Langkah ke 1 :Mengidentifikasi kasus (memperkirakan siswa yang mengalami kesulitan belajar).

Dari hasil tes diagnostik, dapat diketahui nilai prestasi yang dicapai oleh masing-masing siswa. Untuk mengetahui tingkat penguasaan terhadap bahan

pelajaran yang telah dipelajari, sebelumnya telah ditetapkan berapa tingkat ketuntasan yang harus dipenuhi siswa, dalam hal ini telah ditetapkan sebesar 75%. Menurut hasil perhitungan, indeks prestasi kelompok dalam kelas tersebut adalah sebesar 65,89 artinya secara satu-kesatuan kelas tersebut menguasai 65,89% dari keseluruhan bahan yang telah ditekankan. Menurut penafsiran, prestasi kelas tersebut masih kurang sehingga pelajaran itu perlu diulangi kembali.

Berikut akan disajikan grafik prestasi siswa berdasarkan batas lulus :

GRAFIK C.1.1. PRESTASI SISWA BERDASARKAN BATAS LULUS



Keterangan : ——— Batas lulus

Dari grafik di atas, dapat dilihat bahwa hanya ada tujuh siswa yang nilainya di atas batas lulus. Secara teoritis, siswa-siswa yang nilainya berada dibawah batas lulus dapat diduga sebagai siswa yang mengalami kesulitan belajar. Dengan kata lain, sebanyak 82,05% dari keseluruhan siswa belum berhasil memenuhi tingkat ketuntasan yang telah ditetapkan sebelumnya.

- b. Sub skor aktual dicari dengan menjumlahkan skor yang diperoleh oleh semua siswa dibagi dengan banyaknya siswa untuk setiap sub tes-sub tes.

Contoh : Sub tes pangkat bulat positif terdiri dari 9 soal dan total skor yang diperoleh semua siswa adalah 299 dan dibagi 32 hasilnya adalah 9,34.

TABEL C.2.2. PENYUSUNAN KATEGORI KESALAHAN BERDASARKAN ASPEK FORMAL

No	Sub Tes	Sub Skor	Sub Skor	%	%
		Ideal	Aktual	Benar	Salah
1.	Ingatan	10	8,11	81,1	18,9
2.	Pemahaman	13	7,09	54,54	45,46
3.	Aplikasi	47	28,38	60,38	39,62

Keterangan : Sub skor ideal dan sub skor aktual dapat dicari seperti pada keterangan untuk tabel C.2.1.

Dari tabel penyusunan kategori kesalahan berdasarkan aspek materiil dapat dilihat bahwa siswa banyak membuat kesalahan pada sub tes pangkat pecahan yaitu sebesar 64,81% dan paling sedikit membuat kesalahan pada sub tes pangkat bulat positif yaitu sebesar 6,6%. Sedangkan dari tabel penyusunan kategori kesalahan berdasarkan aspek formal, dapat dilihat bahwa siswa paling banyak membuat kesalahan pada sub tes pemahaman yaitu sebesar 45,46% dan paling sedikit membuat kesalahan pada sub tes ingatan yaitu sebesar 18,9%.

2. Penyusunan kategori kesalahan berdasarkan hasil jawaban siswa (secara khusus).

Penyusunan kategori kesalahan berdasarkan hasil jawaban siswa dimaksudkan untuk dapat menemukan tipe kesalahan yang dilakukan siswa

- b. Sub skor aktual dicari dengan menjumlahkan skor yang diperoleh oleh semua siswa dibagi dengan banyaknya siswa untuk setiap sub tes-sub tes.

Contoh : Sub tes pangkat bulat positif terdiri dari 9 soal dan total skor yang diperoleh semua siswa adalah 299 dan dibagi 32 hasilnya adalah 9,34.

TABEL C.2.2. PENYUSUNAN KATEGORI KESALAHAN BERDASARKAN ASPEK FORMAL

No	Sub Tes	Sub Skor	Sub Skor	%	%
		Ideal	Aktual	Benar	Salah
1.	Ingatan	10	8,11	81,1	18,9
2.	Pemahaman	13	7,09	54,54	45,46
3.	Aplikasi	47	28,38	60,38	39,62

Keterangan : Sub skor ideal dan sub skor aktual dapat dicari seperti pada keterangan untuk tabel C.2.1.

Dari tabel penyusunan kategori kesalahan berdasarkan aspek materiil dapat dilihat bahwa siswa banyak membuat kesalahan pada sub tes pangkat pecahan yaitu sebesar 64,81% dan paling sedikit membuat kesalahan pada sub tes pangkat bulat positif yaitu sebesar 6,6%. Sedangkan dari tabel penyusunan kategori kesalahan berdasarkan aspek formal, dapat dilihat bahwa siswa paling banyak membuat kesalahan pada sub tes pemahaman yaitu sebesar 45,46% dan paling sedikit membuat kesalahan pada sub tes ingatan yaitu sebesar 18,9%.

2. Penyusunan kategori kesalahan berdasarkan hasil jawaban siswa (secara khusus).

Penyusunan kategori kesalahan berdasarkan hasil jawaban siswa dimaksudkan untuk dapat menemukan tipe kesalahan yang dilakukan siswa

23					15,63%	3,12%
24					15,63%	
25.a	3,12%					6,25%
25.b	6,25%		3,12%			6,25%
d. Operasi aljabar pada bentuk akar						
26					50%	12,5%
27					18,75%	15,63%
28.a	3,12%	3,12%		3,12%		9,38%
28.b		12,5%	3,12%			9,38%
29.a	3,12%					3,12%
29.b	65,63%		9,38%			3,12%
30.a	40,63%					12,5%
30.b	34,38%					12,5%
e. Merasionalkan penyebut						
31.a.	18,75%					28,13%
31.b.	3,12%					28,13%
31.a.	12,5%					31,25%
32.b.	6,25%					31,25%
33	25%					34,38%
f. Pangkat pecahan						
34.a.	9,38%					21,88%
34.b.	9,38%	9,38%				21,88%
35.a.	18,75%					28,13%
35.b.	25%					28,13%
36.a.	3,12%			31,25%		21,88%
36.b.		6,25%		31,25%		37,5%
37	34,38%			18,75%		15,03%
38.a.	37,5%	3,12%				15,63%
38.b.	9,38%			34,38%		28,13%
39	37,5%			25%		12,5%
40.a.	12,5%	15,63%				12,5%
40.b.	31,25%					

Keterangan : Presentase di atas diperoleh dari banyak siswa yang membuat kesalahan dibagi dengan siswa keseluruhan.

Dari tabel di atas, dapat dilihat presentase tipe kesalahannya untuk setiap soal. Untuk setiap soal obyektif yang jawabannya salah dan soal yang tidak dijawab dapat di anggap bahwa siswa juga mengalami kesulitan

dengan soal tersebut, akan tetapi tidak bisa ditentukan tipe kesalahannya.

Dari tipe-tipe kesalahan yang dilakukan siswa, kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan yang berkaitan dengan fakta, aturan, dan konsep.

Langkah ke 3 : Menentukan sebab-sebab timbulnya kesulitan belajar

Untuk menentukan sebab-sebab timbulnya kesulitan belajar, diadakan wawancara terpimpin, dimana daftar pertanyaan telah disusun sebelumnya.

Hasil dari wawancara tersebut adalah sebagai berikut :

TABEL C.3.1. HASIL WAWANCARA TERPIMPIN

Pertanyaan	Jawaban	
	Ya	Tidak
a). <u>Faktor Intern Siswa</u>		
1. Apakah topiknya mudah dipahami ?	37,5%	62,5%
2. Apakah topiknya berisi cukup latihan ?	100%	-
3. Apakah anda merasa senang mempelajari topik ini ?	18,75%	81,25%
4. Apakah anda sering mengerjakan soal-soal latihan di luar jam sekolah ?	21,88%	78,12%
5. Apakah anda senang menghafal aturan-aturan yang ada dalam topik ini ?	87,5%	12,5%
Pertanyaan	Jawaban	
	Baik	Tidak Baik
b). <u>Faktor Ekstern Siswa</u>		
1. Bagaimana hubungan anda dengan orang tua anda ?	100%	-
2. Bagaimana hubungan anda dengan teman sekelas anda ?	100%	-
3. Bagaimana hubungan anda dengan lingkungan sosial anda ?	93,75%	6,25%
4. Bagaimana cara mengajar guru anda ?	84,38%	15,62%

Dari hasil wawancara di atas, dapat diketahui sumber sebab timbulnya kesulitan belajar yang dialami siswa yaitu berasal :

1. Dari dalam diri siswa yang berupa sikap tidak senang mempelajari topiknya karena tidak mudah dipahami serta jarang siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan di luar jam sekolah.
2. Dari luar diri siswa yaitu siswa merasa bahwa cara mengajar gurunya tidak baik karena dalam menyampaikan materi kurang jelas dan sukar diterima siswa.

Langkah ke 4 : Menentukan bantuan

Berdasar atas gejala-gejala kesulitan belajar dan sebab-sebab yang melatarbelakangi, maka dalam menentukan bantuan ini dikemukakan kemungkinan-kemungkinan untuk itu, yaitu :

1. Siswa-siswa yang mengalami kesulitan belajar masih mungkin ditolong untuk dapat menyembuhkan kesulitan-kesulitan yang dialaminya. Cara yang baik untuk itu adalah diberikannya pengajaran remedial bagi siswa-siswa yang mengalami kesulitan.
2. Lama pengajaran remedial disesuaikan dengan kesulitan yang dialami siswa.
3. Pertolongan itu dapat diberikan pada waktu sesudah usai sekolah bersama siswa-siswa yang mengalami hal yang serupa.
4. Yang dapat memberikan pertolongan adalah guru bidang studi yang bersangkutan.

5. Cara menolong siswa agar pengajaran remedial dapat dilaksanakan secara efektif adalah memberikan motivasi pada siswa bahwa dengan jalan mengulang pelajaran dapat dimungkinkan bahwa kesulitan-kesulitan yang dialaminya akan dapat disembuhkan. Selain itu peran serta, kemauan maupun keaktifan siswa juga penting untuk membantu kelancaran pelaksanaan pengajaran remedial tersebut.

Langkah ke 5 : Penetapan kemungkinan cara mengatasinya

Untuk membantu mengatasi kesulitan yang dialami oleh siswa-siswa disusun suatu rencana yang berisi cara-cara yang harus ditempuh untuk menyembuhkan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa-siswa sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui bagaimana susunan dalam kelas tersebut, perlu dicari besar koefisien variasinya. Berdasarkan perhitungan diperoleh harga $V = 12,12$, menurut kriteria, susunan kelas tersebut sangat homogen artinya kelas tersebut terdiri dari siswa-siswa yang perbedaan kecakapannya sangat kecil. Maka salah satu cara yang harus ditempuh adalah diadakan pengajaran remedial secara klasikal tanpa dibagi-bagi dalam kelompok.
2. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuratif. Kegiatan ini dilakukan setelah selesai program proses belajar mengajar yang sesungguhnya. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa ada sejumlah siswa yang tidak mampu menyelesaikan program secara sempurna sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Karena sebagian besar siswa belum berhasil menyelesaikan program, salah satu cara yang dilakukan adalah melakukan



pengulangan terhadap materi yang pernah diberikan, karena sebagian besar siswa mengalami kesulitan yang serupa. Caranya adalah menerangkan kembali bahan pelajaran, diadakan latihan dalam bentuk sejenis serta diadakan pengukuran kembali untuk mengetahui hasil yang dicapai apakah sudah memenuhi tingkat ketuntasan 75% atau belum.

Langkah ke 6 : Tindak lanjut

Kegiatan tindak lanjut adalah kegiatan melakukan atau melaksanakan pengajaran remedial yang diperkirakan paling tepat dalam membantu siswa-siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar.

Setelah pengajaran remedial selesai, kemudian diadakan evaluasi. Evaluasi yang digunakan adalah tes remediasi. Kemajuan yang dicapai siswa setelah mengikuti pengajaran remedial akan dibandingkan antara hasil tes remediasi dan tes diagnostik pada soal-soal yang sama.

Untuk mengetahui apakah jenis kesulitan yang diarahkan pada kesalahan yang dilakukan siswa dapat disembuhkan atau tidak, berikut akan disajikan perbandingan kategori kesalahan berdasarkan perolehan skor tes diagnostik dan tes remediasi serta perbandingan presentase tipe kesalahan berdasarkan hasil jawaban siswa untuk tes diagnostik dan tes remedial.

1. Perbandingan kategori kesalahan berdasarkan perolehan skor hasil tes diagnostik dan tes remediasi.

**TABEL C.6.1. PERBANDINGAN KATEGORI KESALAHAN
BERDASARKAN ASPEK MATERIIL ANTARA HASIL TES DIAGNOSTIK
DAN HASIL TES REMEDIASI UNTUK SOAL-SOAL YANG SAMA**

No.	Sub Tes	Sub Skor Ideal	Sub Skor Aktual		% Benar		% Salah	
			TD	TR	TD	TR	TD	TR
1.	Pangkat bulat positif	1	0,64	0,94	64	94	36	6
2.	Pangkat bulat negatif dan nol	17	10,64	14,34	62,59	84,35	37,41	15,64
3.	Bentuk akar	3	1,94	2,53	64,67	84,33	35,33	15,67
4.	Operasi aljabar pada bentuk akar	8	4,48	7,22	56	90,25	44	9,75
5.	Merasionalkan penyebut	2	0,37	1,53	33,5	76,50	66,5	23,5
6.	Pangkat pecahan	16	5,37	11,53	33,6	72,06	66,4	27,94

Keterangan : - TD : Tes Diagnostik

- TR : Tes Remediasi

- Soal-soal yang dibandingkan adalah soal-soal yang sama (yaitu soal-soal yang berasal dari tes diagnostik dan dipakai pada tes remediasi), dengan jumlah keseluruhan adalah 22 butir soal.

**TABEL C.6.2. PERBANDINGAN KATEGORI KESALAHAN BERDASARKAN
ASPEK FORMAL ANTARA HASIL TES DIAGNOSTIK DAN
HASIL TES REMEDIASI UNTUK SOAL-SOAL YANG SAMA**

No.	Sub Tes	Sub Skor Ideal	Sub Skor Aktual		% Benar		% Salah	
			TD	TR	TD	TR	TD	TR
1.	Ingatan	2	0,81	1,86	40,5	93	59,5	7
2.	Pemahaman	11	5,69	9,16	17,78	83,27	82,22	16,73
3.	Aplikasi	34	17,25	27	53,91	79,41	46,09	20,59

Keterangan : - TD : Tes Diagnostik

- TR : Tes Remediasi

- Soal-soal yang sama dibandingkan, dengan jumlah keseluruhan adalah 22 butir soal.

Dari tabel C.6.1 dan tabel C.6.2 dapat dilihat bahwa presentase kesalahan yang dilakukan siswa untuk setiap sub tes adalah menurun. Hal ini

menunjukkan bahwa hasil tes remediasi lebih baik bila dibandingkan hasil tes diagnostik pada soal-soal yang sama.

2. Perbandingan presentase tipe kesalahan berdasarkan hasil jawaban siswa untuk tes diagnostik dan tes remediasi.

TABEL C.6.3. PERBANDINGAN PRESENTASE TIPE KESALAHAN BERDASARKAN HASIL JAWABAN SISWA UNTUK TES DIAGNOSTIK DAN TES REMEDIASI.

Sub Tes	Kesalahan yang		Kesalahan		Kesalahan memahami informasi dalam soal				Jawaban salah		Tidak	
	berkaitan dengan		hitung		Salah menyalin data		Jawaban tidak sesuai		(soal obyektif)		dijawab	
	fakta, aturan, konsep						maksud soal					
No. Soal (Pada Tes Diagnostik)	TD	TR	TD	TR	TD	TR	TD	TR	TD	TR	TD	TR
a. Pangkat bulat Positif												
6	43,75%	9,38%	3,12%			3,13%					12,5%	
b. Pangkat bulat negatif dan nol												
13.b.	62,5%	34,38%									31,25%	
17	21,88%	9,38%				3,13%					15,63%	
19.a		6,25%					34,38%	9,38%			12,5%	
19.b.							25%	37,5%			12,5%	
20.a.				3,13%							6,25%	
20.b.			34,38%	6,25%							6,25%	
c. Bentuk akar												
22 (*)									71,88%	34,38%		
23 (*)									15,63%	3,13%	3,12%	
24 (*)									15,63%	9,38%		
d. Operasi aljabar pada bentuk Akar												
26 (*)									50%	15,63%	12,5%	
27 (*)									18,75%	25%	15,63%	
29.a	3,12%			12,5%							3,12%	
29.b	65,63%	9,38%			9,38%						3,12%	
30.a	40,63%										12,5%	
30.b	76,87%	15,63%									12,5%	15,63%
e. Merasionalkan penyebut												
33	25%			46,88%							34,38%	3,13%
f. Pangkat pecahan												
34.a.	9,38%	6,25%						3,13%			21,88%	
34.b.	9,38%	9,38%	9,38%								21,88%	
35.a.	18,75%	12,5%						12,5%			28,13%	

35.b.	25%	12,5%						9,38%			28,13%	
36.a.	3,12%						31,25%	6,25%			21,88%	3,13%
36.b.			6,25%				31,25%	12,5%			37,5%	
37	34,38%			12,5%		3,13%	18,75%				15,63%	3,13%
38.a.	37,5%	12,5%	3,12%	15,63%				3,13%			15,63%	
38.b.	9,38%	21,88%					34,38%	3,13%			28,13%	
39	37,5%	12,5%		31,25%			25%				12,5%	
40.a.	12,5%	21,88%	15,63%	9,38%							12,5%	
40.b.	31,25%	6,25%		9,38%							2,5%	

Keterangan : - Tanda (*) adalah soal bentuk obyektif

- Untuk jawaban salah dan tidak dijawab tidak bisa ditentukan tipe kesalahannya.

Dari tabel C.6.3 dapat dilihat bahwa presentase tipe kesalahan yang dilakukan siswa dalam setiap sub tes cenderung berkurang presentasinya.

Berikut akan disajikan tabel kemajuan belajar berdasarkan perolehan skor total dan presentase ketuntasan untuk tes diagnostik dan tes remediasi :

TABEL C.6.4. KEMAJUAN BELAJAR BERDASARKAN PEROLEHAN SKOR TOTAL DAN PRESENTASE KETUNTASAN UNTUK TES DIAGNOSTIK DAN TES REMEDIASI

No. Absen	Tes Diagnostik		Tes Remediasi	
	Skor Total	% Ketuntasan	Skor Total	% Ketuntasan
1.	30	63,83	39	82,98
2.	25	53,19	43,5	92,55
3.	24	51,06	37,5	79,79
4.	25,5	54,26	41	87,23
5.	28,5	60,64	40	85,11
6.	26,5	56,38	39,5	84,04
7.	23,5	50	29,5	62,77
8.	21,5	45,74	37	78,72
9.	25	53,19	39,5	84,04
10.	25	53,19	36,5	77,66
11.	26	55,32	36,5	77,66
12.	30,5	64,39	37	78,72

13.	20	42,55	36,5	77,66
15.	19,5	41,49	35,5	75,53
16.	25,5	54,26	37,5	79,79
17.	23	48,94	36,5	77,66
18.	25,5	54,26	39	82,98
20.	23,5	50	40	85,11
21.	23	48,94	39	82,98
22.	21,5	45,74	43	91,49
23.	18	38,30	36	76,60
24.	25	53,19	38,5	81,91
26.	26,5	56,38	35,5	75,53
27.	24,5	52,13	41,5	88,30
28.	28,5	60,64	36,5	77,66
29.	23	48,94	38,5	81,91
30.	12	25,53	41	87,32
31.	25,5	54,26	37	78,72
32.	18,5	39,36	40	85,11
36.	27	57,45	37	78,72
37.	24	51,06	39,5	84,04
38.	17,5	37,23	37,5	79,79
Rata-Rata	23,89	50,82	39,09	81,05

Berdasarkan tabel C.6.4 dapat dilihat bahwa setiap siswa mengalami kenaikan skor total maupun presentase ketuntasannya. Hal ini menunjukkan bahwa setiap siswa kemajuan belajar karena adanya kemauan dan motivasi dari siswa untuk menyembuhkan kesulitannya.

Dari 32 siswa yang mengikuti pengajaran remedial, ternyata masih ada satu orang siswa yang belum tuntas belajarnya, dalam hal ini guru tidak mungkin memberikan pengajaran remedial lagi mengingat waktu, tenaga,

dan biaya yang terbatas. Oleh karena itu, guru hanya bisa memberikan motivasi pada siswa untuk terus berusaha belajar.

C. PEMBAHASAN

1. Dari hasil identifikasi kasus, diketahui bahwa siswa yang mengalami kesulitan belajar sebanyak 82,05 % dari keseluruhan siswa. Dengan kata lain sebanyak 32 siswa belum berhasil memenuhi tingkat ketuntasan yang harus dicapai siswa. Oleh karena itu untuk mengidentifikasi masaaah atau menentukan letaknya kesulitan belajar dilakukan diagnosa secara klasikal.

Penentuan jenis kesulitan yang diarahkan pada kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa adalah sebagai berikut :

- a. Penyusunan kategori kesalahan berdasarkan perolehan skor (secara umum):

Penyusunan kategori kesalahan ini berdasarkan pada aspek materiil dan aspek formal. Pada tabel C.2.1.dapat dilihat presentase kesalahan untuk setiap sub tesnya. Sub tes yang presentase kesalahannya paling besar menunjukkan bahwa siswa banyak membuat kesalahan pada sub tes tersebut. Sebagai contoh untuk sub tes pangkat pecahan presentase kesalahannya sebesar 64,81 %. Sedangkan sub tes yang presentase kesalahannya paling kecil adalah sub tes pangkat bulat positif yaitu sebesar 6,6 %.

Pada tabel C.2.2. dapat dilihat presentase kesalahannya untuk setiap sub tesnya. Seperti keterangan di atas sub tes yang presentase kesalahannya paling besar adalah sub tes pemahaman yaitu sebesar 45,46 %. Dalam hal ini siswa banyak membuat kesalahan pada soal-soal yang berhubungan dengan aspek pemahaman.

Jadi besar presentase kesalahan ini dapat menentukan pada bagian mana dari setiap sub tes tersebut yang mendapat prioritas dalam pengajaran berikutnya.

Dalam hal ini yang dimaksud dengan prioritas adalah sub tes yang presentase kesalahannya besar mendapatkan waktu yang lebih banyak dibandingkan sub tes yang presentase kesalahannya lebih kecil.

- b. Penyusunan kategori kesalahan berdasarkan hasil jawaban siswa (secara khusus) :

Penyusunan kategori kesalahan berdasarkan hasil jawaban siswa dimaksudkan untuk mengetahui tipe kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tes diagnostik. Tipe kesalahan ini dibagi dalam bagian yaitu kesalahan yang berkaitan dengan fakta, aturan, atau konsep, kesalahan hitung dan kesalahan memahami informasi dalam soal. Dalam tes diagnostik ini terdiri dari 35 soal bentuk uraian singkat dan 5 soal bentuk obyektif. Khusus untuk soal bentuk obyektif, jika siswa tidak menjawab atau jawabannya salah, maka dalam hal ini kita tidak bisa menentukan tipe kesalahan yang dilakukan siswa. Melihat keadaan ini

dapat dimungkinkan bahwa siswa belum paham atau mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal tersebut. Hal ini disebabkan karena siswa belum menguasai konsep-konsep yang berhubungan dengan soal tersebut.

Berdasarkan tabel C.2.3. kita bisa melihat presentase tipe kesalahan yang dilakukan siswa dalam setiap sub tes. Dalam setiap sub tes, kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh siswa adalah kesalahan yang berkaitan dengan fakta, aturan dan konsep

1. Sub tes pangkat bulat positif

Kesalahan aturan dalam sub tes ini disebabkan karena kebanyakan siswa salah dalam mengaplikasikan aturan yang digunakan untuk menyelesaikan soal dalam sub tes tersebut.

2. Sub tes pangkat bulat negatif dan nol

Kesalahan fakta dan aturan dalam sub tes ini disebabkan karena kebanyakan siswa salah dalam mengaplikasikan fakta maupun aturan yang berhubungan dengan soal dalam sub tes tersebut.

3. Sub tes bentuk akar

Kesalahan fakta dalam sub tes ini contohnya mengenai pengertian $\sqrt[n]{a}$ dimana $n \geq 2$, serta salah aturan dalam menyederhanakan bentuk akar. Khusus untuk soal bentuk obyektif, masih banyak siswa yang belum bisa membedakan mana bentuk akar dan mana yang bukan

bentuk akar. Dengan hal seperti ini dapat dimungkinkan bahwa siswa belum paham dengan konsep bentuk akar.

4. Sub tes operasi aljabar pada bentuk akar

Kesalahan aturan dalam sub tes ini contohnya kebanyakan siswa salah aturan untuk bentuk $(a + b)^2$, serta salah aturan dalam menarik akar kuadrat. Khusus untuk soal dengan bentuk obyektif, masih banyak siswa yang belum bisa membedakan mana bentuk akar yang sejenis dan mana bentuk akar yang senama.

5. Sub tes merasionalkan penyebut

Kesalahan aturan dalam sub tes ini disebabkan karena kebanyakan siswa salah aturan dalam merasionalkan penyebut.

6. Sub tes pangkat pecahan

Kesalahan aturan dalam sub tes ini disebabkan karena kebanyakan siswa salah dalam mengaplikasikan aturan yang digunakan untuk menyelesaikan soal dalam sub tes tersebut.

Untuk kesalahan hitung dan kesalahan memahami informasi dalam soal dalam setiap sub tes disebabkan karena ketelitian atau kecermatan siswa dalam mengerjakan soal masih kurang.

2. Berdasarkan hasil wawancara terpimpin dapat dilihat bahwa sebab-sebab timbulnya kesulitan belajar yang berasal dari dalam diri anak yaitu sikap tidak senang mempelajari topik yang dirasa tidak mudah dipahami serta jarang siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan diluar jam sekolah. Dengan latar

belakang ini kita dapat mengetahui bahwa kesulitan belajar timbul karena siswa kurang meluangkan waktu untuk mempelajari topik tersebut. Kemudian sebab yang lain berasal dari luar diri anak yaitu siswa merasa bahwa cara mengajar gurunya tidak baik, hal ini dimungkinkan karena guru dalam menyampaikan materi kurang jelas atau sukar diterima oleh siswa tersebut. Dari kedua sebab timbulnya kesulitan belajar tersebut, tugas guru adalah memotivasi siswa agar mau meluangkan waktu untuk mempelajari topik tersebut serta memperbaiki cara mengajar guru agar mudah diterima oleh siswa.

3. Dari hasil diagnosis dan sebab-sebab yang melatarbelakangi timbulnya kesulitan belajar, dapat dimungkinkan bahwa kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dapat disembuhkan dengan mengulang kembali bahan pelajaran yang sama. Karena susunan kelas yang terdiri dari siswa-siswa yang belum tuntas belajar adalah sangat homogen, maka cara yang ditempuh adalah diadakan pengajaran remedial secara klasikal tanpa di bagi-bagi dalam kelompok.

Pendekatan yang digunakan dalam pengajaran ini adalah pendekatan kuratif yaitu pengulangan terhadap materi yang pernah diberikan, karena sebagian besar siswa mengalami hal yang serupa.

4. Dalam lampiran 9 yang berisi program pengajaran remedial secara klasikal dapat dilihat bahwa tujuan dari pengajaran tersebut adalah membantu siswa dalam menyembuhkan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam memahami pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar. Materi dalam

pengajaran ini adalah menggunakan buku ringkasan materi (lampiran 10) yang didalamnya berisi fakta, aturan, konsep dan ketrampilan. Materi yang diajarkan dalam pengajaran ini lebih ditekankan pada banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal untuk setiap sub tesnya. Untuk materi lain yang ada dalam ringkasan tersebut yang tidak diajarkan oleh guru, harus dipelajari sendiri oleh siswa. Sedangkan materi yang diajarkan oleh guru dapat dilihat dalam lampiran 9.

5. Metode yang digunakan dalam pengajaran ini adalah metode pemberian tugas yang sifatnya individual yaitu setiap selesai pengajaran siswa diberi tugas berupa latihan soal yang harus dikerjakan diluar jam pelajaran. Soal-soal tersebut sebagian diambil dari soal dalam ketrampilan yang tidak terbahas di kelas dan sebagian dibuat oleh guru. Tugas latihan soal tersebut dikumpulkan pada pelajaran berikutnya, dan hasil latihan soal tersebut bagi guru digunakan untuk mengecek apakah siswa benar-benar mengerjakan latihan tersebut atau tidak. Dan pada kenyataannya semua siswa mengerjakan latihan soal tersebut. Metode yang lain adalah metode tanya jawab. Pada pengajaran sebelumnya tanya jawab dilakukan guru hanya didepan kelas, akan tetapi dalam pengajaran remedial ini tanya jawab dilakukan didepan kelas dan berkeliling kelas. Dalam hal ini sebelumnya guru mempunyai catatan siswa mana saja yang perlu didekati. Pertanyaan yang diajukan oleh guru berkaitan dengan materi remedial. Dengan pendekatan ini diharapkan siswa merasa diperhatikan

sehingga timbul motivasi yang kuat dari dalam diri siswa untuk menyembuhkan dirinya sendiri.

6. Waktu yang disediakan dalam pengajaran remedial ini digunakan untuk menyampaikan materi, latihan soal, persiapan evaluasi dan evaluasi remedial. Dalam penyampaian materi, sub tes yang presentase kesalahannya besar mendapat waktu yang lebih banyak dibanding sub tes lainnya. Untuk persiapan evaluasi siswa dapat memanfaatkan kegiatan ini untuk menanyakan soal-soal yang dipahami siswa sebagai persiapan evaluasi remedial.
7. Evaluasi yang digunakan dalam pengajaran remedial ini, diambil dari tes diagnostik. Tes remediasi ini mengambil soal dimana siswa banyak membuat kesalahan. Jumlah soal yang diambil adalah 22 butir soal. Untuk mengetahui keberhasilan pengajaran remedial dalam menyembuhkan kesulitan yang dialami siswa, penulis membuat perbandingan kategori kesalahan berdasarkan perolehan skor dan hasil jawaban siswa baik untuk tes diagnostik dan tes remediasi. Dalam membuat perbandingan ini jumlah soal dalam tes diagnostik disesuaikan dengan tes remediasi. Selain itu penulis juga membuat perbandingan skor total dan presentase ketuntasan untuk tes diagnostik dan tes remediasi. Dalam tabel C.6.1. dan C.6.2. dapat dilihat bahwa perbandingan presentase kesalahan untuk setiap sub tes antara tes diagnostik dan tes remediasi adalah lebih kecil, artinya hasil tes remediasi lebih baik dibandingkan hasil tes diagnostik. Kemudian pada tabel C.6.3. mengenai perbandingan presentase tipe kesalahan berdasar hasil jawaban siswa dapat

dilihat bahwa sebagian besar presentase kesalahannya cenderung berkurang untuk setiap tipenya.

Berdasarkan tabel kemajuan belajar dalam tabel C.6.4. dapat dilihat bahwa setiap siswa yang mengikuti pengajaran remedial mengalami kenaikan baik perolehan skor total maupun presentase ketuntasannya. Hal ini mungkin disebabkan karena adanya kesadaran dan kemauan dari setiap siswa untuk menyembuhkan kesulitan yang dideritanya. Akan tetapi melihat presentase ketuntasan hasil tes remediasi, ternyata ditemukan satu orang siswa yang belum bisa memenuhi batas ketuntasan belajar yang ditentukan sebelumnya sebesar 75 %. Menghadapi keadaan seperti ini, guru tidak mungkin memberikan pengajaran remedial kembali mengingat waktu, tenaga, dan biaya yang terbatas. Oleh karena itu guru hanya bisa memberikan motivasi agar siswa tersebut tidak kecil hati karena belum berhasil dalam belajar, serta memberikan pengertian bahwa dengan belajar teratur dan banyak latihan dapat dimungkinkan usaha yang dilakukannya akan berhasil.

Berdasarkan keterangan diatas dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis kesulitan yang dialami siswa dalam memahami pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar pada dasarnya dapat disembuhkan, hal ini dapat dilihat dari keberhasilan pengajaran remedial sebesar 96,88%.

BAB V

**RANGKUMAN KEGIATAN PENELITIAN, KESIMPULAN
HASIL PENELITIAN DAN SARAN**

A. RANGKUMAN KEGIATAN PENELITIAN

Penelitian dimulai setelah pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar selesai diajarkan. Sebanyak 39 siswa diberikan tes diagnostik yang bertujuan untuk mengetahui jenis kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari pokok bahasan tersebut. Dari hasil tes diketahui bahwa sebanyak 82,05 % dari keseluruhan siswa mengalami kesulitan (belum memenuhi batas ketuntasan belajar yang telah ditetapkan sebelumnya).

Untuk mengetahui latar belakang timbulnya kesulitan belajar diadakan wawancara terpimpin dan hasilnya diketahui bahwa penyebab timbulnya kesulitan belajar antara lain karena siswa jarang mengerjakan latihan soal diluar jam pelajaran serta cara mengajar gurunya yang dirasa tidak baik.

Setelah diketahui jenis kesulitan dan penyebab timbulnya kesulitan belajar tersebut diadakan pengajaran remedial diluar jam sekolah. Dalam pelaksanaan pengajaran remedial tersebut semua siswa selalu datang dalam setiap pertemuan. Untuk membantu siswa dalam mengulangi materi tersebut dibagikan buku ringkasan materi. Penyampaian materi lebih ditekankan pada banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa.

Setelah pengajaran remedial selesai dilaksanakan, diadakan evaluasi dengan menggunakan tes remediasi dimana soal-soalnya diambil dari tes diagnostik sebanyak 22 butir soal.

B. KESIMPULAN HASIL PENELITIAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil diagnosis dapat diketahui bahwa sebesar 82,05 % dari keseluruhan siswa belum tuntas belajar. Siswa yang belum tuntas belajar ini dianggap sebagai siswa yang mengalami kesulitan belajar.
2. Untuk menentukan letaknya kesulitan belajar dilakukan diagnosis secara klasikal. Kesulitan belajar yang dialami siswa diarahkan pada kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tes diagnostik yaitu :

- a. Secara umum (berdasarkan perolehan skor) :

Menurut aspek materiil siswa banyak membuat kesalahan pada sub tes pangkat pecahan yaitu sebesar 64,81 % dan sedikit membuat kesalahan pada sub tes pangkat bulat positif yaitu sebesar 6,6 %. Menurut aspek formal siswa banyak membuat kesalahan pada sub tes pemahaman yaitu sebesar 45,46 % dan sedikit membuat kesalahan pada sub tes ingatan yaitu sebesar 18,9 % .

- b. Secara khusus (berdasarkan hasil jawaban siswa) :

Dalam hal ini siswa banyak melakukan kesalahan yang berkaitan dengan fakta, aturan dan konsep. Untuk kesalahan hitung dan kesalahan memahami informasi dalam soal, presentase kesalahannya jauh lebih kecil

bila dibandingkan dengan kesalahan yang berkaitan dengan fakta, aturan dan konsep.

3. Untuk mengetahui kemajuan siswa setelah mengikuti pengajaran remedial dapat dibandingkan hasil tes diagnostik dan tes remediasi untuk soal-soal yang sama. Dari hasil perbandingan tersebut, baik dilihat secara umum maupun khusus dapat diketahui bahwa presentase kesalahan dari tes remediasi jauh lebih kecil dibandingkan tes diagnostik. Selain itu setiap siswa juga mengalami kenaikan skor total maupun presentase ketuntasannya.

Dari hal diatas dapat disimpulkan bahwa jenis kesulitan yang dialami siswa pada dasarnya dapat di sembuhkan, hal ini dapat dilihat dari keberhasilan pengajaran remedial sebesar 96,88 %.

C. SARAN :

1. Dengan melihat hasil penelitian ini, kita dapat mengetahui jenis kesulitan belajar yang dialami siswa dalam mempelajari pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar. Kesulitan belajar ini salah satunya dapat diketahui melalui hasil tes diagnostik. Untuk itu dalam penyusunan tes diagnostik perlu memperhatikan aspek apa saja yang akan diukur dalam tes tersebut.
2. Kesiadaan guru dalam membuat atau menyusun tes diagnostik sangat diperlukan dalam rangka mendiagnosis kesulitan belajar dalam memahami pokok bahasan tertentu. Hasil diagnosis ini dapat dijadikan *feedback* (umpan

balik) bagi guru dan siswa. Bagi guru, disini guru dapat memperbaiki cara mengajarnya dan bagi siswa , disini siswa dapat memperbaiki cara belajarnya.

3. Kesiediaan guru sangat diperlukan untuk selalu memupuk motivasi siswa bahwa kesulitan yang dialaminya dapat disembuhkan, asal ada kemauan untuk sembuh dari kesulitan yang dialaminya.



DAFTAR PUSTAKA

1. Andi Hakim Nasution, dkk (1994), *Matematika 1 untuk SMU kelas 1*, Penerbit Balai Pustaka Jakarta.
2. Cox, L.S.(1985), *Systematic Errors in Four Vertical Algorithms*, Journal of mathematics Jakarta.
3. Entang.M (1984), *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Pengajaran Remedial*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta.
4. Habiburrahman (1981), *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Pengajaran Remedial dalam Pendidikan IPA*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta.
5. Hadar, dkk (1987, January), *An Empirical Clasification Model for Error in High School Mathematics*, Journal for Research in Mathematics Education.
6. Herman Hudoyo, Drs.M.Ed (1982), *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaan didepan kelas*, Penerbit Usaha Nasional Surabaya.
7. Muhibin Syah, Drs.M.Ed (1995), *Psikologi Pendidikan Suatu Pendekatan Baru*, Penerbit Remaja Rosdakarya Bandung.
8. Noehi Nasution, Drs.M.A, dkk (1994), *Psikologi Pendidikan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta.
9. Ruseffendi E.T, Drs. M.Sc (1980), *Pengajaran Matematika Modern untuk Orang Tua Murid, Guru dan SPG seri ke lima*, Penerbit Tarsito Bandung.
10. Sartono Wirodikromo (2000), *Matematika untuk SMU kelas 1 caturwulan 1*, Penerbit Erlangga Jakarta.

11. Suharsimi Arikunto, Dr (1988), *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Penerbit Bumi Aksara Jakarta.
12. Thulus Hidayat, Drs. S.U.(1986), *Masalah Belajar dan Bimbingan*, Penerbit Universitas Sebelas Maret Surakarta.
13. Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa (1988), *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Penerbit Balai Pustaka Jakarta.
14. Tim Penyusun Kurikulum SMU (1994), *Petunjuk Pelaksanaan Belajar Mengajar*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta.
15. Tim Penyusun Kurikulum SMU Mata Pelajaran Matematika (1995), *Garis- garis Besar Program Pengajaran*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta.
16. Wayan Nurkencana, Drs dan Sunartana P.P.N.Drs (1983), *Evaluasi Pendidikan*, Penerbit Usaha Nasional Surabaya.

LAMPIRAN I

INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK

Mata pelajaran	: Matematika
Pokok bahasan	: Pangkat Rasional dan Bentuk akar
Kelas	: I
Catur wulan	: Pertama
Waktu	: 90 menit
Jumlah soal	: 40 buah
Jenis soal	: Bentuk Uraian dan Bentuk Objektif

Petunjuk :

1. Kerjakan setiap soal dengan singkat dan jelas
2. Untuk soal dengan kode (*) adalah soal objektif, pilihlah satu jawaban yang paling tepat.

Soal

1. Tuliskan bilangan berpangkat 2^5 dalam bentuk perkalian berulang.
2. Bentuk a^n disebut bilangan berpangkat. Bilangan a disebut dan bilangan n disebut

3. Untuk $n=1$, berapakah 2^n

Untuk soal nomor 4-9 gunakan sifat bilangan dengan pangkat bulat positif untuk menyederhanakan bentuk-bentuk berikut :

4. $6^8 \times 6^7$

5. $(5^2)^3$

6. $(3ab^2)^3 (a^2c)^2$

7. $(t^6 : t^3) \times (t^3)^2$

8. $2^{16} : (2^4 \times 2^2)$

9. $\left(\frac{p^3}{q^2}\right)^4$

10. Untuk $n = 10$, berapakah 0^n

11. Diketahui barisan bilangan $2^3, 2^2, 2^1, \dots$. Dengan cara mengurangi pangkatnya dengan 1 tuliskan 5 buah suku berikutnya.

12. Untuk $n = 0$, berapakah 3^n

13. Nyatakan bilangan berikut dalam bentuk pangkat bulat positif :

a. 2^{-3}

b. $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0$

Untuk soal nomor 14-17 gunakan sifat bilangan dengan pangkat bulat negatif untuk menyederhanakan bentuk berikut :

14. $2^{-3} : 2^2$

15. $(x^{-3})^{-4}$

16. $(a^{-2})^5 : a^{-1}$

17. $\left(\frac{1}{b^{-1}}\right)^2 \times (b^{-3})^4$

18. Nyatakan bentuk-bentuk berikut dalam bentuk baku/notasi ilmiah yaitu

$a \times 10^p$, dengan $1 \leq a < 10$ dan p bilangan bulat.

a. $5 \times 10^2 \times 10^4$

b. 0,0006

19. Nyatakan bilangan dalam bentuk a^p ($1 \leq a \leq 10$ dan p bilangan bulat).

a. 1 ; 0,2 ; 0,04

b. $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{25}$; $\frac{1}{125}$

20. Nyatakan bilangan berikut tidak dalam bentuk pangkat

- a. $2^0, 2^{-1}, 2^{-3}$
- b. $\left(\frac{1}{2}\right)^2, \left(\frac{1}{2}\right)^0, \left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$
21. Bentuk $\sqrt[n]{a}$ dengan $n \geq 2$ adalah akar pangkat n dari a . Dimana a disebut ...
Dan n disebut
- * 22. Bilangan dibawah ini, mana yang merupakan bentuk akar :
- a. $\sqrt{10}$ b. $\sqrt{144}$ c. $\sqrt{0,25}$ d. $\sqrt{\frac{4}{16}}$
- * 23. Manakah yang merupakan bilangan rasional dalam bentuk akar :
- a. $\sqrt{9}$ b. $\sqrt{13}$ c. $\sqrt{120}$ d. $\sqrt{\frac{1}{2}}$
- * 24. Manakah yang merupakan bilangan irasional dalam bentuk akar :
- a. $\sqrt{4}$ b. $\sqrt{50}$ c. $\sqrt{16}$ d. $\sqrt{0,04}$
25. Sederhanakan bentuk akar berikut :
- a. $\sqrt{24}$
b. $2\sqrt{50}$
- * 26. Diantara bentuk akar dibawah ini, mana yang *senama* :
- a. $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ b. $\sqrt{2}, \sqrt{2}, \sqrt{5}$ c. $\sqrt[3]{2}, \sqrt[3]{8}, \sqrt[3]{2}$ d. $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt[3]{5}$
- * 27. Bentuk akar dibawah ini adalah *sejenis*, kecuali :
- a. $\sqrt{2}, 5\sqrt{2}, 7\sqrt{2}$ b. $\sqrt[3]{5}, 4\sqrt[3]{5}, -\frac{1}{3}\sqrt[3]{5}$ c. $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{1}{2}\sqrt{3}$ d. $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$
28. Sederhanakan bentuk berikut :
- a. $2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 8\sqrt{3}$
b. $\sqrt{125} - 3\sqrt{5} + \sqrt{5}$
29. Sederhanakan perkalian berikut :
- a. $\sqrt{3} \times \sqrt{2}$
b. $(3 + \sqrt{2})^2$
30. Nyatakan bilangan berikut dalam bentuk $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ atau $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

a. $\sqrt{8+2\sqrt{15}}$

b. $\sqrt{9-\sqrt{56}}$

31. Rasionalkan penyebut pecahan berikut :

a. $\frac{3}{\sqrt{2}}$

b. $\frac{3}{\sqrt{18}}$

32. Tentukan bentuk sekawan dari bentuk akar berikut :

a. $2 - \sqrt{3}$

b. $\sqrt{5} + \sqrt{3}$

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

34. Ubah bilangan berikut dengan memakai tanda akar :

a. $36^{\frac{1}{2}}$

b. $3^{\frac{2}{3}}$

35. Hitunglah :

a. $\sqrt[4]{16}$

b. $\sqrt[3]{-8}$

36. Ubah bilangan berikut menjadi bilangan dengan pangkat pecahan dengan bilangan pokok 2 :

a. $\sqrt{8}$

b. $\sqrt[3]{\frac{1}{16}}$

37. Hitunglah nilai dari : $16^{\frac{1}{2}} + 27^{\frac{1}{3}} - 49^{\frac{1}{2}}$

38. Sederhanakan bentuk berikut dan nyatakan hasilnya dengan memakai tanda akar :

a. $2^{-3} : 2^{\frac{1}{2}}$

b. $a^{\frac{3}{5}} \left(a^{\frac{5}{6}} - a^{\frac{2}{5}} \right)$

39. Sederhanakan bentuk berikut dan tuliskan hasilnya dalam bentuk pangkat rasional positif :

$$\left\{ \left(x^{\frac{2}{5}} y^{\frac{2}{3}} \right)^{\frac{1}{4}} : \left(x^{-\frac{1}{4}} y^{\frac{1}{4}} \right) \right\}^{-3}$$

40. Tentukan nilai x pada persamaan pangkat berikut (petunjuk : samakan bilangan pokoknya).

a. $\left\{ \frac{1}{2} \right\}^{x+1} = 4$

b. $\sqrt[3]{(0,2)^x} = 25^{x+1}$

KUNCI JAWABAN TES DIAGNOSTIK

	Skor
1. $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$	1
2. a disebut bilangan pokok n disebut pangkat	2
3. $2^1 = 2$	1
4. $6^8 \times 6^7 = 6^{8+7} = 6^{15}$	1
5. $(5^2)^3 = 5^{2 \times 3} = 5^6$	1
6. $(3ab^2)^3 (a^2c) = 3^3 a^3 b^6 a^4 c^2$ $= 27 a^7 b^6 c^2$	1
7. $(t^6 : t^3) \times (t^3)^2 = t^{6-3} \times t^{3 \times 2} = t^3 \times t^6 = t^{3+6} = t^9$	1
8. $2^{16} : (2^4 \times 2^2) = 2^{16} : 2^{4+2} = 2^{16} : 2^6 = 2^{16-6} = 2^{10}$	1
9. $\left(\frac{p^3}{2^2}\right)^4 = \frac{(p^3)^4}{(2^2)^4} = \frac{p^{3 \times 4}}{2^{2 \times 4}} = \frac{p^{12}}{2^8}$	1
10. $0^{10} = 0$	1
11. $2^0, 2^{-1}, 2^{-2}, 2^{-3}, 2^{-4}$	1
12. $3^0 = 1$	1
13. a). $2^{-3} = \frac{1}{2^3}$ b). $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = \frac{-3}{a^2} + \frac{1}{a} + 4$	2
14. $2^{-3} : 2^2 = 2^{-3-2} = 2^{-5}$	1
15. $(x^{-3})^{-4} = x^{-3(-4)} = x^{12}$	1
16. $(a^{-2})^5 : a^{-1} = a^{-2 \times 5} : a^{-1} = a^{-10} : a^{-1} = a^{-10+1} = a^{-9}$	1
17. $\left(\frac{1}{b^{-1}}\right)^2 \times (b^{-3})^4 = \frac{1}{b^{-2}} \times b^{-3 \times 4} = b^2 \times b^{-12} = b^{2+(-12)} = b^{-10}$	1
18. a). $5 \times 10^2 \times 20^4 = 5 \times 10^{2+4} = 5 \times 10^6$ b). $0,0006 = 6 \times 10^{-4}$	2



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

19. a). $1 = 5^0$; $0,2 = 2/10 = 1/5 = 5^{-1}$; $0,04 = 4/100 = 1/25 = 1/5^2 = 5^{-2}$ 6
 b). $1/5 = 5^{-1}$; $1/25 = 1/5^2 = 5^{-2}$; $1/125 = 1/5^3 = 5^{-3}$
20. a). $2^0 = 1$; $2^{-1} = 1/2$; $2^{-3} = 1/2^3$ 6
 b). $(1/2)^2 = 1/2^2 = 1/4$; $(1/2)^0 = 1$; $(1/2)^{-4} = 1/2^{-4} = 16$
21. a disebut bilangan pokok/radikan. 2
 n disebut pangkat
22. a. $\sqrt{10}$ 1
23. a. $\sqrt{9}$ 1
24. b. $\sqrt{50}$ 1
25. a. $\sqrt{24} = \sqrt{4 \cdot 6} = 2\sqrt{6}$ 2
 b. $2\sqrt{50} = 2\sqrt{25 \cdot 2} = 2 \cdot 5\sqrt{2} = 10\sqrt{2}$
26. a. $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ 1
27. d. $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ 1
28. a. $2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = (2 - 3 + 8)\sqrt{3} = 7\sqrt{3}$ 2
 b. $\sqrt{125} - 3\sqrt{5} + \sqrt{5} = 5\sqrt{5} - 3\sqrt{5} + \sqrt{5} = 3\sqrt{5}$
29. a. $\sqrt{3} \times \sqrt{2} = \sqrt{3 \times 2} = \sqrt{6}$ 2
 b. $(3 + \sqrt{2})^2 = (3 + \sqrt{2})(3 + \sqrt{2}) = 9 + 3\sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 2 = 11 + 6\sqrt{2}$
30. a. $\sqrt{8 + 2\sqrt{15}} = \sqrt{(5 + 3) + 2\sqrt{3 \cdot 5}} = \sqrt{5} + \sqrt{3}$ 2
 b. $\sqrt{9 - \sqrt{56}} = \sqrt{9 - \sqrt{4 \cdot 14}} = \sqrt{9 - 2\sqrt{14}} = \sqrt{(7 + 2) - 2\sqrt{7 \cdot 2}} = \sqrt{7} - \sqrt{2}$
31. a. $\frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ 2
 b. $\frac{3}{\sqrt{18}} = \frac{3}{\sqrt{18}} \times \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{18}} = \frac{3\sqrt{18}}{18} = \frac{3 \cdot 3\sqrt{2}}{18} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

32. a. $2 + \sqrt{3}$ 2
 b. $\sqrt{5} - \sqrt{3}$
33. $\frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3} - 2\sqrt{2} - 3 + \sqrt{6}}{3 - 2} = 2\sqrt{3} - 2\sqrt{2} - 3 + \sqrt{6}$ 2
34. a. $36^{1/2} = \sqrt{36}$ 2
 b. $3^{2/3} = \sqrt[3]{3^2} = \sqrt[3]{9}$
35. a. $\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = 2^{4/4} = 2$ 2
 b. $\sqrt[3]{-8} = \sqrt[3]{(-2)^3} = (-2)^{3/3} = -2$
36. a. $\sqrt{8} = \sqrt{2^3} = 2^{3/2}$ 2
 b. $\sqrt[3]{1/16} = \sqrt[3]{1/4^2} = \sqrt[3]{2^{-4}} = 2^{-3/4}$
37. $16^{1/2} + 27^{1/3} - 49^{1/2} = (4^2)^{1/2} + (3^3)^{1/3} - (7^2)^{1/2} = 4 + 3 - 7 = 0$ 2

38. a. $2^{-3} : 2^{1/2} = 2^{-3-1/2} = 2^{-7/2} = 1/2^{7/2} = 1/\sqrt{2^7}$

3

b. $a^{3/5} (a^{5/6} - a^{2/5}) = a^{3/5} \cdot a^{5/6} - a^{3/5} \cdot a^{2/5}$
 $= a^{18+25/30} - a^{5/5}$
 $= a^{43/30} - a$
 $= \sqrt[30]{a^{43}} - a$

39. $\{(x^{2/5} y^{2/3})^{-1/4}\}^{10} : (x^{-1/4} y^{1/4})^3 = \{x^{-2/20} y^{-2}\}^{10} : (x^{-1/4} y^{1/4})^3$
 $= \{x^{-1} y^{-5/3} : x^{-1/4} y^{1/4}\}^3$
 $= \{x^{-1+1/4} y^{-5/3-1/4}\}^3$
 $= \{x^{-3/4} y^{-23/12}\}^3$
 $= x^{9/4} y^{23/4}$

2

40. a. $\{1/2\}^{x+1} = 4$

3

$\Leftrightarrow \{2^{-1}\}^{x+1} = 2^2$

$\Leftrightarrow -x-1 = 2$

$\Leftrightarrow -x = 3$

$\Leftrightarrow x = -3$

Jadi $x = -3$

b. $\sqrt[3]{(0,2)^x} = 25^{x+1}$

$\Leftrightarrow \sqrt[3]{(2/10)^x} = (5^2)^{x+1}$

$\Leftrightarrow \sqrt[3]{(5^{-1})^x} = 5^{2x+2}$

$\Leftrightarrow 5^{-x/3} = 5^{2x+2}$

$\Leftrightarrow 5^{-x/3} = 5^{2x+2}$

$\Leftrightarrow -x = 6x+6$

$\Leftrightarrow -7x = 6$

$\Leftrightarrow x = -\frac{6}{7}$

Jadi, $x = -\frac{6}{7}$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LAMPIRAN 3
DISTRIBUSI SKOR TES DIAGNOSTIK KELAS IB

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Skor total	% tuntas
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	5	0	0	1	1	1,5	1	1	2	2	1	2	2	2	0	1	1	1	1	2	1	49,5	70,71
2	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	2	0	6	2	0	1	1	2	0	1	1	1	0,5	2	2	0	2	1	2	0	2	0,5	1	48	68,57
3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	4	2	1	1	1	2	1	1	2	1	0,5	1	1	1	2	0	0	1	1	0,5	1	45	64,29
4	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6	5	2	0	0	1	0,5	1	0	2	0	0	1	1	0	1	1	0,5	0	0,5	1	2	45	64,29
5	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	5	2	1	1	1	2	1	0	2	2	2	0,5	2	0,5	2	0	1	2	1	0	1	50	71,43
6	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	5	1	1	1	1	2	1	0	2	1	1	2	1	1	2	2	0,5	2	0	0	1	47,5	67,86
7	1	2	1	1	1	0,5	1	0,5	1	1	0	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	6	3	1	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1	2	1	1	0	1	0,5	2	40,5	57,86
8	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	2	1	4	2	0	1	1	2	1	1	2	1	0,5	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0	1	0,5	43	61,43
9	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	0,5	1	2	3	3	2	0	1	1	2	0	1	0,5	1	2	2	2	0	2	0	1	1	2	0,5	1	47	67,14
10	1	2	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	0	1	1	0,5	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2	2	1	2	1	1	0,5	1	1	2	44,5	63,57
11	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1	0	1	0	0,5	3	6	0	0	1	1	2	0	1	2	1	1	2	2	1	2	2	0	0	1	0,5	1	46	65,71
12	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	3	4	2	0	1	1	2	1	1	2	1	0,5	2	0	1	2	0	2	2	1	1	1	51,5	73,57
13	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	2	0	1	2	2	0,5	2	2	1	2	2	0	0,5	1	0,5	2	42	60,00
14	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6	5	2	1	0	0	2	0	1	2	1	2	2	0	2	2	2	0,5	2	2	1	2	57	81,43
15	1	2	1	1	1	0	1	0,5	1	1	1	1	1,5	1	0	0	0	2	0,5	0	2	0	1	1	2	1	0	2	1	0,5	2	2	1	2	2	1	0,5	1	0,5	1	40	57,14
16	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	1	4	6	2	0	0	1	2	0	1	2	1	0,5	0	1	0	0,5	2	0,5	1	0,5	0,5	0,5	45,5	65,00
17	0	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	0	1	0	0	0,5	0,5	1	0,5	0,5	43	61,43
18	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	6	1	0	1	1	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	43,5	62,14

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

24	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	6	5	2	0	1	1	0	0	0	0,5	0,5	0,5	2	0	0	0	1	1	0,5	2,5	1	1	44	62,86
25	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	0,5	2	6	5	2	0	1	1	2	0	0	2	2	0	2	2	2	2	2	0,5	2	2	0,5	3	58,5	83,57
26	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	2	4	6	1	0	0	1	2	0	1	2	1	0,5	0	0	0,5	0	2	2	0	0,5	0	0,5	44,5	63,57
27	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	3	6	2	0	1	1	2	0	1	0,5	1	1	2	2	0	2	0	1	0	1	0	0	47,5	67,86
28	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	2	4	3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	0,5	2	2	1	1	1	0,5	0,5	3	1	0	51,5	73,57
29	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6	6	1	0	0	1	2	0	0	2	1	0	0	2	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0,5	43	61,43
30	1	0	1	1	1	0,5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,5	0,5	0	0	1	1	1	0	0	2	2	0,5	0	0	0,5	0	0	0	1	0,5	0,5	0	24,5	35,00	
31	1	2	1	1	1	0,5	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	3	1	0	1	1	2	0	0	2	1	0,5	0	2	1	2	2	0,5	0,5	0	0,5	1	45	64,29	
32	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1,5	1	1	0,5	0,5	1	4	5	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	2	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	36	51,43
33	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	6	2	0	1	1	2	0	1	1	1	2	2	2	0	2	2	1	1	1	0	1	52,5	75,00	
34	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0,5	2	6	6	1	1	1	0	2	1	0	2	2	2	2	2	2	2	0,5	0	2	3	2	1	61	87,14
35	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	2	3	6	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	3	0,5	0,5	58	82,86
36	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	2	4	6	2	0	1	1	2	0	1	2	1	0,5	0	0	0	0	2	2	0	0,5	0	0,5	46	65,71
37	1	2	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	0	0	0,5	0,5	2	4	3	1	0	1	0	2	1	0	1	1	1	0,5	0,5	1	2	0,5	1	0	1	0,5	2	40	57,14
38	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	0	0	1	1	0	0	1	0	0,5	0,5	1	0	0	0,5	0,5	1	0,5	0	1	0,5	33,5	47,86
39	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	4	3	2	1	1	1	2	1	0	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3	1	2	60	85,71
	38	75	39	39	39	25	38	36	38	39	38	38	48,5	35	35	33,5	29	66	127	166	57	13	32	31	70	15	26	62	47	34	52	47	31,5	50	43	30	30,5	44	24	40		

LAMPIRAN 4
DISTRIBUSI SKOR TES DIAGNOSTIK
BAGI SISWA YANG BELUM TUNTAS BELAJAR

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Skor total	% tuntas		
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	5	0	0	1	1	1,5	1	1	2	2	1	2	2	2	0	1	1	1	1	2	1	49,5	70,71		
2	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	2	0	6	2	0	1	1	2	0	1	1	1	0,5	2	2	0	2	1	2	0	2	0,5	1	48	68,57		
3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	4	2	1	1	1	2	1	1	2	1	0,5	1	1	1	2	0	0	1	1	0,5	1	45	64,29		
4	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6	5	2	0	0	1	0,5	1	0	2	0	0	1	1	0	1	1	0,5	0	0,5	1	2	45	64,29		
5	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	5	2	1	1	1	2	1	0	2	2	2	0,5	2	0,5	2	0	1	2	1	0	1	50	71,43		
6	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	5	1	1	1	1	2	1	0	2	2	2	0,5	2	0,5	2	0	1	2	1	0	1	47,5	67,86		
7	1	2	1	1	1	0,5	1	0,5	1	1	0	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	6	3	1	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1	2	0,5	2	0	0	1	0,5	2	40,5	57,86	
8	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	2	3	2	0	1	1	2	1	1	2	1	0,5	1	1	0,5	1	1	0,5	0	1	0,5	43	61,43			
9	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	2	3	3	2	0	1	1	2	0	1	0,5	1	2	2	2	0	2	0	1	1	2	0,5	1	47	67,14		
10	1	2	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	0	1	0,5	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2	2	1	2	1	1	0,5	1	2	44,5	63,57		
11	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1	0	1	0	0,5	3	6	0	0	1	1	2	0	1	2	0	1	0	2	2	1	2	1	1	0,5	1	1	2	44,5	63,57	
12	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	3	4	2	0	1	1	2	1	1	2	1	0,5	2	0	1	2	2	0	0	1	0,5	1	46	65,71		
13	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	2	0	1	2	1	0,5	2	0	1	2	0	2	2	1	1	1	51,5	73,57		
14	1	2	1	1	1	0	1	0,5	1	1	1	1	1,5	1	0	0	0	2	0,5	0	2	0	1	1	2	1	0	2	2	1	0,5	2	2	1	2	2	0	0,5	1	0,5	2	42	60,00	
15	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	4	6	2	0	0	1	2	1	0	2	1	0,5	2	2	1	2	2	1	0,5	1	0,5	1	40	57,14			
16	0	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0,5	0	1	0	0,5	2	0,5	1	0,5	0,5	0,5	45,5	65,00		
17	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	6	1	0	1	1	2	0	1	2	1	1	0	2	0	1	0	0,5	0,5	1	0,5	0,5	43	61,43		
18	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	6	1	0	1	1	2	0	1	2	1	1	0	2	1	0	0	0	1	1	0	1	0	43,5	62,14	
19	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	0,5	0,5	2	4	2	1	0	1	1	2	0	1	2	2	1	2	2	2	0,5	0,5	0,5	0	1	0	1	44	62,86		
20	1	2	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	3	2	1	0	0	2	0	1	2	2	0,5	2	2	2	2	1	0,5	1	0,5	0,5	0	1	44	62,86	
21	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	4	3	2	0	1	0	2	0	1	1,5	1	2	2	0,5	2	2	2	2	0	0	1	0	0,5	41,5	59,29	
22	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	4	3	2	0	1	0	2	0	1	0	2	0	1	2	2	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0	38	54,29	
23	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	6	5	2	0	1	1	1	0	0	0	0,5	0,5	0,5	2	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0	44	62,86	
24	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	6	1	0	0	1	2	0	1	2	1	0,5	1	1	2	2	0	2	0	1	0	1	0	0	47,5	67,86
25	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	2	4	3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	0,5	2	2	1	1	1	0,5	0,5	3	1	0	51,5	73,57		
26	1	0	1	1	1	0	0,5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,5	0,5	0	0	1	1	1	0	0	2	1	0	0	2	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0,5	43	61,43		
27	1	2	1	1	1	0,5	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6	6	1	0	0	1	2	0	0	2	1	0,5	0	2	1	0	0,5	0	0	1	0,5	0,5	0	24,5	35,00	
28	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1,5	1	1	0,5	0,5	1	4	5	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	2	0	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	1	45	64,29		
29	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	2	4	6	2	0	1	1	2	0	1	2	1	0,5	0	0	0	0	2	2	0	0,5	0,5	0	0,5	36	51,43	
30	1	2	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0,5	0,5	2	4	3	1	0	1	0	2	1	0	1	1	0,5	0	0	0	2	2	0	0,5	0	0,5	46	65,71		
31	1	2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	0	0	1	1	0	0	1	0	0,5	0,5	1	0	0	0,5	0,5	1	0,5	0	1	0,5	2	40	57,14	
32	31	61	32	32	32	20,5	30,5	29	31	32	31	31	38,5	28	28	26,5	23,5	52	92	129,5	45	9	26	27	56	12	22	49	36	24,5	383	7,5	21,5	36	30	24	17,5	28	17	27,5	33,5	47,86		

LAMPIRAN 5

**INSTRUMEN WAWANCARA TERPIMPIN UNTUK MENGETAHUI
SEBAB-SEBAB TIMBULNYA KESULITAN BELAJAR DALAM
MEMPELAJARI POKOK BAHASAN PANGKAT RASIONAL
DAN BENTUK AKAR**

(*) Faktor intern siswa

Jawablah setiap pertanyaan dibawah ini dengan jawaban : 'ya' atau 'tidak'

1. Apakah topiknya mudah dipahami ?
2. Apakah topiknya berisi cukup latihan ?
3. Apakah anda merasa senang mempelajari topik ini ?
4. Apakah anda sering mengerjakan soal-soal latihan diluar jam sekolah ?
5. Apakah anda senang menghafal aturan-aturan yang ada dalam topik ini ?

(*) Faktor ekstern siswa

Jawablah setiap pertanyaan dibawah ini dengan jawaban : 'baik' atau 'tidak baik'

1. Bagaimana hubungan anda dengan orang tua anda ?
2. Bagaimana hubungan anda dengan teman sekelas anda ?
3. Bagaimana hubungan anda dengan lingkungan sosial anda ?
4. Bagaimana cara mengajar guru anda ?

LAMPIRAN 6

MENGHITUNG INDEKS PRESTASI KELOMPOK

Untuk mengetahui berapa besar presentase penguasaan kelas yang terdiri dari 39 siswa terhadap bahan yang telah kita teskan, digunakan rumus :

$$IPK = \frac{M}{SMI} \times 100$$

dimana :

$$M = 46,12$$

$$SMI = 70$$

Jadi :

$$\begin{aligned} IPK &= \frac{46,12}{70} \times 100 \\ &= 65,89 \end{aligned}$$

Menurut kriteria, $IPK = 65,89$ dikategorikan sebagai indeks prestasi kelompok yang normal, berarti kelas tersebut secara satu kesatuan menguasai 65,89 % dari keseluruhan bahan yang telah kita teskan

LAMPIRAN 7

MENGHITUNG KOEFISIEN VARIASI

Untuk mengetahui bagaimana susunan suatu kelas yang terdiri dari 32 siswa digunakan rumus :

$$V = \frac{SD}{M} \times 100$$

Dimana :

$$SD = 5,28$$

$$M = 43,56$$

Jadi

$$\begin{aligned} V &= \frac{5,28}{43,56} \times 100 \\ &= 12,12 \end{aligned}$$

Karena $V = 12,12$ menurut kriteria susunan kelas tersebut sangat homogen artinya kelas tersebut terdiri dari siswa-siswa yang perbedaan kecakapannya sangat kecil, sehingga tidak perlu dibagi dalam kelompok.

Lampiran 8

RANGKUMAN; HASIL JAWABAN TES DIAGNOSTIK

Nomor Soal	Banyak Siswa	Jawaban
1	1	Kosong (tidak ada jawaban)
2	1	Kosong (tidak ada jawaban)
	1	Salah menyebutkan apa itu n
6	4	Kosong (tidak ada jawaban)
	2	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3^3a^3b^6)(a^4c^2)$ $= 3^3a^4a^7a^4b^63^3c^2a^3c^2b^2c^2$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = 9 + a^3 + b^{2+3} + a^4 + c^2 = 9 + a^7 + b^5 + c^2$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3ab^6)(a^4c)$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3ab^2 + 3ab^2 + 3ab^2)(a^2c + a^2c)$ $= (3ab^{2+2+2})(a^{2+2}c)$ $= (3ab^6)(a^4c)$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3^3a^3b^5)(a^4c^2) = 3^3a^3a^4b^5c^2$ $= 3^3a^7b^5c^2$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3ab^{2 \times 3})(a^{2 \times 2}c^2) = 3ab^2 \times a^4c^2$

	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3^3 a^3 b^6)(a^4 c^2) = 3^3 a^{15} b^6 c^6$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3ab^2)^{3(2)}(a^2c)^2(2)^2$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3^3 a^3 b^6)(a^6 c^2) = (3^3 a^3 b^6)(a^6 c^2)$
	2	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3ab^2 \times 3ab^2 \times 3ab^2)(a^2 + a^2 \times c)$ $= (3ab^{2+2+2})(a^{2+2}c) = 3ab^6 a^4 c$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = a^2 c^2 = 1$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3ab^2) \times (3ab^2) \times (3ab^2) \times (a^2c) \times (a^2c)$ $= 9 \times a^3 b^8 \times a^4 \times c^2 = 9 \times a^7 \times b^8 \times c^2$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3^3 a^3 b^6)(a^4 a^2) = 3^3 a^3 b^6 a^4 c^2$ $= 28 \times a^7 \times b^2 \times c^2$
7	2	$(t^6 : t^3) \times (t^3)^2 = (t^{6-3}) \times (t^{3+2}) = t^3 \times t^5 = t^8$
	1	$(t^6 : t^3) \times (t^3)^2 = t^{6-3} \times (t^3)^2 = t^{6+2} = t^8$
8	2	$2^{16} : (2^4 \times 2^2) = 2^{16} : (2^{4+2}) = 2^{16} : 2^6 = 2^{10}$
	1	$2^{16} : (2^4 \times 2^2) = 2^{16-4-2} = 2^{10}$
	1	$2^{16} : (2^4 \times 2^2) = 2^{16} : (2^{4+2}) = 2^{16} : 2^6 = 2^{16} \times 2^{-6}$ $= 2^{16-6} = 2^{10}$
9,10,11	3	Kosong (tidak ada jawaban)
13	10	b) Kosong (tidak ada jawaban)
	4	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = -\frac{1}{3a^2} + \frac{1}{a} + 0$

	3	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = 2a^{-3} = \frac{2}{a^3}$
	1	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = -3a^{-2} + 4a = 2a^{-2}$
	1	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = a^{-3}$
	3	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = -\frac{1}{3a^2} + \frac{1}{a} + 1$
	1	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = -\frac{1}{3a^2} + \frac{1}{a}$
	1	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = -\frac{1}{3a^2} + \frac{1}{a} + 1 = \frac{1}{9a} + \frac{1}{a} + 1$ $= \frac{1}{9.2a}$
	1	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = -3a^{-2} + 4a^0 + a^{-1} = a^{-2} + a^{-1}$ $= \frac{1}{a^{-2}} + \frac{1}{a^{-1}}$
	2	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = -\frac{1}{3a^{-2}} + \frac{1}{a} + 0 = -\frac{1}{3a^{-2}} + \frac{1}{a}$
	1	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = 6a^{-2 \times (-1)} + 4a^0 = 6a^2 + 4a^0$
	1	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = -\frac{1}{3a^2} + \frac{1}{a} + 4.1 = -\frac{1}{36^2}$
14	1	b) $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = a^4 + a^{-1} = a^3$
	3	Kosong (tidak ada jawaban)
	1	$2^{-3} : 2^2 = 2^{-3-2} = 2^{-1}$
	1	$2^{-3} : 2^2 = \frac{1}{2^3} : \frac{1}{2^{-2}} = \frac{1}{2^{-1}}$

15	4	Kosong (tidak ada jawaban)
16	3	Kosong (tidak ada jawaban)
	1	$(a^{-2})^5 : a^{-1} = a^{-2 \cdot 5 - 1} = a^{-2}$
	1	$(a^{-2})^5 : a^{-1} = (a^{-2 \cdot 5}) : a^{-1} = a^{-10} : a^{-1} = a^{-11}$
	2	$(a^{-2})^5 : a^{-1} = a^{-10} : a^{-1} = a^{-10+1} = a^{-11} = \frac{1}{a^{11}}$
	1	$(a^{-2})^5 : a^{-1} = a^{-3} : a^{-1} = a^{-2}$
17	3	$\left(\frac{1}{b^{-1}}\right)^2 \times (b^{-3})^4 = \frac{1}{b^{-2}} \times b^{-12}$
	3	$\left(\frac{1}{b^{-1}}\right)^2 \times (b^{-3})^4 = (b^{-1})^2 \times (b^{-3})^4 = b^{-2} \times b^{-12}$ $= b^{-2+(-12)} = b^{-14}$
	1	$\left(\frac{1}{b^{-1}}\right)^2 \times (b^{-3})^4 = \frac{1}{b^1} \times b^{12} = 1 \times \frac{b^{12}}{b^1} = 1 \times b^{11}$ $= 1 \times \frac{1}{b^{-11}} = \frac{1}{b^{-11}}$
	5	Kosong (tidak ada jawaban)
18	1	Kosong (tidak ada jawaban)
	1	a) $5 \times 10^2 \times 10^4 = 0,5 \times 10^7$
	1	b) $0,0006 = 6 \times 10^3$
	1	b) $0,0006 = 0,6 \times 10^{-4}$
19	4	Kosong (tidak ada jawaban)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	10	a) $1 ; 0,2 ; 0,04 = 1 \times 10^0 ; 2 \times 10^{-1} ; 4 \times 10^{-2}$
	1	a) $1 ; 0,2 ; 0,04 = 10^1 ; 2 \times 10^1 ; 4 \times 10^2$
	3	a) $1 ; 0,2 ; 0,04 = 1^1 ; 2^{-1} ; 4^{-2}$
	1	a) $1 ; 0,2 ; 0,04 = 1 ; 0,2 ; 0,002$
	7	b) $\frac{1}{5} ; \frac{1}{25} ; \frac{1}{125} = 2 \times 10^{-1} ; 4 \times 10^{-2} ; 8 \times 10^{-3}$
	1	b) $\frac{1}{5} ; \frac{1}{25} ; \frac{1}{125} = 125^{-1}$
20	1	b) $\left(\frac{1}{2}\right)^2 ; \left(\frac{1}{2}\right)^0 ; \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = \frac{1}{4} ; 1 ; \frac{1^{-4}}{2^{-4}} = \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{2}{16}$
	2	b) $\left(\frac{1}{2}\right)^2 ; \left(\frac{1}{2}\right)^0 ; \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = 1 ; 1 ; -2$
	7	b) $\left(\frac{1}{2}\right)^2 ; \left(\frac{1}{2}\right)^0 ; \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = \frac{1}{4} ; 1 ; \frac{1}{16}$
	1	b) $\left(\frac{1}{2}\right)^2 ; \left(\frac{1}{2}\right)^0 ; \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = \frac{1}{4} ; 1 ; \frac{1}{8}$
	2	Kosong (tidak ada jawaban)
21	4	Kosong (tidak ada jawaban)
	6	Menyebutkan n adalah bilangan akar
	5	Menyebutkan n adalah bilangan akar
22	9	Jawaban A
	23	Jawaban B

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

23	1	Kosong (tidak ada jawaban)
	26	Jawaban A
	1	Jawaban B
	3	Jawaban C
	1	Jawaban D
24	27	Jawaban B
	5	Jawaban D
25	1	a) $\sqrt{24} = 6\sqrt{4} = 6.2\sqrt{2} = 12\sqrt{2}$
	1	b) $2\sqrt{50} = 2\sqrt{10.5} = 2.\sqrt{10} \sqrt{5}$
	1	b) $2\sqrt{50} = 2.2\sqrt{25} = 4\sqrt{25} = 4.5\sqrt{5} = 20\sqrt{5}$
	1	b) $2\sqrt{50} = \sqrt{2 \times 25} = \sqrt{2} \times \sqrt{25} = 5\sqrt{2}$
	2	Kosong (tidak ada jawaban)
26	4	Kosong (tidak ada jawaban)
	12	Jawaban A
	3	Jawaban B
	13	Jawaban C
27	4	Kosong (tidak ada jawaban)
	5	Jawaban B
	1	Jawaban C
	22	Jawaban D
28	3	Kosong (tidak ada jawaban)
	1	a) $2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = -1\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = 9\sqrt{3}$

	1	a) $2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = 2\sqrt{3 \cdot 1} - 3\sqrt{3 \cdot 1} + 8\sqrt{3 \cdot 1} = 2 - 3 + 8\sqrt{3 \cdot 1}$
	1	a) $2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = 2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 2\sqrt{2} + \sqrt{3} = 2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 2\sqrt{5}$ $= 4\sqrt{8} - 3\sqrt{3}$
	1	b) $2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = 15 - 3\sqrt{5} + \sqrt{5} = 12\sqrt{5}$
	4	b) $2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = \sqrt{125} - 4\sqrt{5} = 5\sqrt{5} - 4\sqrt{5} = \sqrt{5}$
29	1	Kosong (tidak ada jawaban)
	1	a) $\sqrt{3} \times \sqrt{2} = \sqrt{3^{\frac{1}{2}} \times 2^{\frac{1}{2}}} = 6 \times 1 = 6$
	18	b) $(3 + \sqrt{2})^2 = 3^2 + \sqrt{2}^2 = 9 + \sqrt{4} = 9 + 2 = 11$
	3	b) $(3 + \sqrt{2})^2 = 6 + 2 = 8$
	3	b) $(3 \times \sqrt{2})^2 = 9 \times 2 = 18$
30	4	Kosong (tidak ada jawaban)
	4	a) $\sqrt{8 + 2\sqrt{15}} = \sqrt{8} + 2\sqrt{15} = \sqrt{4 \cdot 2} + 2\sqrt{5 \cdot 3} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{2} + 2\sqrt{5} \cdot \sqrt{3}$ $= 2\sqrt{2} + 2\sqrt{5} \cdot \sqrt{3}$
	2	a) $\sqrt{8 + 2\sqrt{15}} = \sqrt{2 \cdot 4} + \sqrt{2 \cdot \sqrt{15}} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{4} + \sqrt{2} \cdot \sqrt{15} = \sqrt{4} + \sqrt{30}$
	1	a) $\sqrt{8 + 2\sqrt{15}} = \sqrt{(4 \times 2) + 2\sqrt{15}} = \sqrt{10} + \sqrt{15}$
	1	a) $\sqrt{8 + 2\sqrt{15}} = \sqrt{(2 + 2 + 2 + 2) + 2\sqrt{5 \times 3}} = \sqrt{2} + \sqrt{5}$
	2	a) $\sqrt{8 + 2\sqrt{15}} = \sqrt{8} + \sqrt{30}^{1/2}$
	3	a) $\sqrt{8 + 2\sqrt{15}} = \sqrt{5 + 3 + 2\sqrt{5 \cdot 3}} = \sqrt{5} \cdot \sqrt{3}$

		b) $\sqrt{9-\sqrt{56}} = \sqrt{9-\sqrt{8}\cdot\sqrt{7}} = \sqrt{9-2\sqrt{2}\cdot\sqrt{7}} = \sqrt{2}-\sqrt{7}$
	3	b) $\sqrt{9-\sqrt{56}} = \sqrt{9-\sqrt{8\times 7}}$
31	9	Kosong (tidak ada jawaban)
	2	a) $\frac{3}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2^{-1}}$
	1	a) $\frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{4}} = \sqrt{2}$
	2	a) $\frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3^2}{2^2} = \frac{9}{2}$
	1	a) $\frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2^{1/2}}} = 3$
	1	b) $\frac{3}{\sqrt{18}} = \frac{3}{\sqrt{9\times\sqrt{2}}} = \frac{3}{3\sqrt{2}}$
32	10	Kosong (tidak ada jawaban)
	2	a) $2-\sqrt{3}$ bentuk sekawan $\sqrt[3]{3}$
	1	a) $2-\sqrt{3}$ bentuk sekawan $\frac{1}{2-\sqrt{3}} \times \frac{2+\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$
	1	a) $2-\sqrt{3}$ bentuk sekawan $3.1\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$
	1	b) $\sqrt{5}+\sqrt{3}$ bentuk sekawan $\sqrt{8}$
	1	b) $-\sqrt{5}+\sqrt{3}$ bentuk sekawan $\sqrt{5+3} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$
33	1	$\frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3+2}$

	2	$\frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{2-\sqrt{3} \times \sqrt{3}-\sqrt{2}}{9-2}$
	4	$\frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3}-2\sqrt{2}-\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3-2}$
	2	$\frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{2-3+\sqrt{2}}{3+2} = \frac{-1+\sqrt{2}}{5}$
	1	$\frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{2-\sqrt{2}}{0} = 2$
	2	$\frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3}+\sqrt{3}.\sqrt{2}}{3-1} = \frac{2\sqrt{3}.\sqrt{2}}{3}$
	11	Kosong (tidak ada jawaban)
34	2	a) $36^{1/2} = \sqrt{36^4} = \sqrt{(6^2)^4} = \sqrt{6^8}$
	1	a) $36^{1/2} = 2\sqrt{3}$
	3	b) $3^{2/3} = \sqrt{3^3}$
	3	b) $3^{2/3} = \sqrt[3]{3^2} = \sqrt[3]{8}$
	7	Kosong (tidak ada jawaban)
35	9	Kosong (tidak ada jawaban)
	1	a) $\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{4} = 4^{\frac{1}{4}}$
	3	a) $\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{4.4} = 4^{\frac{1}{4}.4} = 4^1 = 4$
	1	a) $\sqrt[4]{16} = 16^{\frac{1}{4}} = 16^{-4}$
	1	a) $\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{36}$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	5	b) $\sqrt[3]{-8} = \sqrt[3]{4 \cdot -2} = 4^{1/3} \cdot -2^{1/3} = -8^{1/3}$
	2	b) $\sqrt[3]{-8} = 4 \cdot \sqrt[3]{2}$
	1	b) $\sqrt[3]{-8} \sqrt[3]{3^3}$
36	7	Kosong (tidak ada jawaban)
	1	a) $\sqrt{8} = 2 \cdot 2 \sqrt{2} = 4\sqrt{2}$
	8	a) $\sqrt{8} = \sqrt{2 \cdot 4} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{4} = 2^{1/2} \cdot 2$
	2	a) $\sqrt{8} = \sqrt{2^3}$
	7	b) $\sqrt[3]{\frac{1}{16}} \sqrt[3]{\frac{1}{4 \cdot 4}} = \sqrt[3]{\frac{1}{4}} \sqrt[3]{\frac{1}{4}} = \frac{1^{1/3}}{4} \cdot \frac{1^{1/3}}{4} = \frac{1^{2/3}}{4}$
	1	b) $\sqrt[3]{\frac{1}{16}} = \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot 8}} = 8\sqrt{2}$
	2	b) $\sqrt[3]{\frac{1}{16}} = \sqrt[3]{\frac{1}{4}} = \sqrt[3]{4^{-1}} = 4^{-1/3} \cdot 2$
37	2	$16^{1/2} + 27^{1/3} - 49^{1/2} = 43^{5/6} - 49^{1/2} = -6^{2/6} = -6^{1/3}$
	3	$16^{1/2} + 27^{1/3} - 49^{1/2} = -33^{1/2} + 27^{1/3}$
	3	$16^{1/2} + 27^{1/3} - 49^{1/2} = 8 + 9 - 24,5$
	3	$16^{1/2} + 27^{1/3} - 49^{1/2} = \frac{1}{6^2} + \frac{1}{27^3} - \frac{1}{49^2} = \frac{1}{2^8} + \frac{1}{3^9} - \frac{1}{7^4}$
	6	$16^{1/2} + 27^{1/3} - 49^{1/2} = (2^4)^{1/2} + (3^3)^{1/3} - (7^2)^{1/2}$
	12	Kosong (tidak ada jawaban)
38	5	Kosong (tidak ada jawaban)

	2	a) $2^{-3} : 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2^{-3}} : \sqrt{2^{-2}} = \sqrt{2^{-1}}$
	1	a) $2^{-3} : 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt[3]{-8} : \sqrt{2}$
	5	a) $2^{-3} : 2^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{8} : \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{8}$
	3	a) $2^{-3} : 2^{\frac{1}{2}} = 2^{5/2} = \sqrt[2]{a^5}$
	1	a) $2^{-3} : 2^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2^3} = 2^{\frac{1}{2}}$
	1	b) $a^{3/5}(a^{5/6} - a^{2/5}) = \sqrt{a^{3/5}}(\sqrt{a^{5/6}} - \sqrt{a^{2/5}})$ $= \sqrt{a^{2/5}} \times \sqrt{a^{15/30}} = \sqrt{a^{15/30}}$
	10	b) $a^{3/5}(a^{5/6} - a^{2/5}) = \sqrt[5]{a^3}(\sqrt[6]{a^5} - \sqrt[5]{a^2}) = \sqrt[5]{a^3} \cdot \sqrt[6]{a^5} - \sqrt[5]{a^3} \cdot \sqrt[5]{a^2}$
	1	b) $a^{3/5}(a^{5/6} - a^{2/5}) = a^{3/5 \cdot 5/6} - a^{3/5 \cdot 2/5} = a^{8/30} - a^{7/25}$
	2	b) $a^{3/5}(a^{5/6} - a^{2/5}) = a^{15/30} - a^{6/30} = a^{7/30}$
39	12	$\left\{ \left((x^{2/5} y^{2/3})^{-1/4} \right)^{10} : (x^{-1/4} y^{1/4}) \right\}^{-3}$ $= x^{2 \cdot 5 \cdot -1 \cdot 4 \cdot 10 \cdot -3} y^{2 \cdot 3 \cdot -1 \cdot 4 \cdot 10 \cdot -3} : x^{-1 \cdot 4 \cdot -3} y^{-1 \cdot 4 \cdot -3}$ $= x^3 y^5 : x^4 y^{-3}$
	8	$\left\{ \left((x^{2/5} y^{2/3})^{-1/4} \right)^{10} : (x^{-1/4} y^{1/4}) \right\}^{-3} = \left\{ \left(x^{-\frac{2}{20}} y^{-\frac{2}{12}} \right)^{10} : \left(x^{-\frac{1}{4}} y^{\frac{1}{4}} \right) \right\}^{-3}$ $= \left\{ x^{-\frac{20}{20}} y^{-\frac{20}{12}} : x^{-\frac{1}{4}} y^{\frac{1}{4}} \right\}^{-3}$

	9	Kosong (tidak ada jawaban)
40	3	a) $\left\{\frac{1}{2}\right\}^{x+1} = 4$ misal $\frac{1}{2}^x = 4$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}^x + \frac{1}{2} = 4$ $\Leftrightarrow y + \frac{1}{2} = 4$ $\Leftrightarrow y = 3\frac{1}{2}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}^x = 3\frac{1}{2}$
	1	a) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} = 4$ $\frac{1}{2x+1} = 4$ $-2x+1=4$ $x+1=2$ $x=2-1=1$
	2	a) $\left\{\frac{1}{2}\right\}^{x+1} = 4$ $\{2^{-1}\}^{x+1} = 2^2$ $-x-1=2$ $-x=1$ $x=-1$
	3	a) $\left\{\frac{1}{2}\right\}^{x+1} = 4$ $\{2^{-1}\}^{x+1} = 2^2$ $-x-1=2$ $x=2-1$ $x=1$ $x=1$

6	$\text{b) } \sqrt[3]{(0,2)^x} = 25^{x+1}$ $0,2^{\frac{x}{3}} = 25^{x+1}$ $\frac{2^{\left(\frac{x}{3}\right)}}{10} = 5^1 \cdot 5^{x+1}$ $\left(\frac{1}{5}\right)^{\frac{x}{3}} = 5^1 \cdot 5^{x+1}$ $5^{-x/3} = 5^1 \cdot 5^{x+1}$ $-\frac{x}{3} = 1 + x + 1$ $-\frac{x}{3} = 2 + x$ $-x = 6 + 3x$ $-4x = 6$ $x = -\frac{6}{4}$
4	$\text{b) } \sqrt[3]{(0,2)^x} = 25^{x+1}$ $\sqrt[3]{\left(\frac{2}{10}\right)^x} = (5^2)^{x+1}$ $\left(\frac{1}{5}\right)^{\frac{x}{3}} = 5^{2x+1}$ $-\frac{x}{3} = 2x+1$ $-x = 6x+3$ $-7x = 3$ $x = -\frac{3}{7}$
4	Kosong (tidak ada jawaban)

LAMPIRAN 9

PROGRAM PENGAJARAN REMEDIAL
SECARA KLASIKAL

1. TUJUAN PENGAJARAN REMEDIAL

Program pengajaran remedial ini bertujuan untuk membantu siswa dalam menyembuhkan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam memahami pokok bahasan pangkat rasional dan bentuk akar. Kesulitan-kesulitan tersebut diarahkan pada kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal tes diagnostik.

Kesalahan-kesalahan itu meliputi :

- a. Kesalahan yang berkaitan dengan fakta, aturan dan konsep dalam setiap sub tes atau sub pokok bahasan.
- b. Kesalahan hitung yaitu kesalahan perhitungan dalam himpunan bilangan real yang merupakan operasi dasar seperti penjumlahan, pengurangan, pembagian dan perkalian.
- c. Kesalahan memahami informasi dalam soal yaitu kesalahan yang berkaitan dengan ketidaksesuaian antara data yang diketahui dengan data yang dikutip siswa, antara lain salah menyalin data atau siswa mengerjakan soal tidak sesuai dengan maksud soal.

2. MATERI REMEDIAL

Dalam pengajaran ini, setiap siswa mendapatkan buku ringkasan materi yang didalamnya berisi fakta, aturan, konsep dan ketrampilan. Dengan ringkasan ini pengulangan lebih ditekankan pada banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa. Untuk materi yang tidak dijelaskan dikelas, diharapkan dipelajari sendiri oleh siswa.

Adapun materi yang diajarkan adalah

- a. Pangkat bulat positif

Penekanan :

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

- Aturan 1 : sifat yang berlaku pada bilangan dengan pangkat bulat positif
- Latihan : ketrampilan 1.
- b. Pangkat bulat negatif dan nol
 - Penekanan :
 - Konsep 1 : mengubah bilangan pangkat bulat negatif menjadi bilangan dengan pangkat bulat positif
 - Aturan 2 : sifat yang berlaku pada bilangan dengan pangkat bulat
 - Aturan 3 : penulisan notasi ilmiah
 - Latihan : ketrampilan 2, ketrampilan 3 dan ketrampilan 4.
- c. Bentuk akar
 - Penekanan :
 - Konsep 3 : pengertian bentuk akar
 - Aturan 4 : menyederhanakan bentuk akar
 - Latihan : ketrampilan 5
- d. Operasi aljabar pada bentuk akar
 - Penekanan :
 - Aturan 5 : menjumlahkan dan mengurangi bentuk akar, menentukan hasil kali bentuk akar dan menarik akar kuadrat.
 - Latihan : ketrampilan 6 dan ketrampilan 7
- e. Merasionalkan penyebut
 - Penekanan :
 - Aturan 6 : sifat operasi aljabar pada bentuk akar
 - Aturan 7 : perkalian bentuk akar yang menghasilkan bilangan rasional
 - Fakta 3 : menentukan bentuk akar sekawan
 - Aturan 8 : merasionalkan penyebut pecahan berbentuk $\frac{c}{\sqrt{a} \pm \sqrt{b}}$
 - Latihan : ketrampilan 9
- f. Pangkat pecahan
 - Fakta 4 : mengubah bilangan dengan pangkat pecahan $a^{m/n}$ menjadi bentuk $\sqrt[n]{a^m}$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

- Konsep 4 : akar dari bilangan positif dan nol dan akar dari bilangan negatif
- Konsep 5 : mengubah bentuk $a^{1/m}$ menjadi bentuk $\sqrt[m]{a}$
- Aturan 9 : sifat yang berlaku pada operasi bilangan dengan pangkat rasional
- Aturan 10 : menyelesaikan persamaan pangkat sederhana dengan bilangan pokok yang sama
- Latihan : ketrampilan 10, ketrampilan 11, ketrampilan 12 dan ketrampilan 13.

3. METODE PENYAMPAIAN

Metode yang digunakan dalam pengajaran ini adalah gabungan antara :

- a. Metode pemberian tugas yang sifatnya individual yaitu setiap selesai pengajaran, siswa diberi tugas berupa latihan soal yang harus dikerjakan siswa (di luar jam pelajaran).
- b. Metode tanya jawab dimaksudkan agar hubungan antara guru dengan siswa lebih dekat serta agar siswa merasa lebih diperhatikan oleh guru, sehingga diharapkan akan timbul motivasi yang kuat dari diri siswa untuk menyembuhkan dirinya sendiri.

4. WAKTU YANG DISEDIAKAN

Waktu yang disediakan dalam pengajaran remedial ini adalah 6 x 45 menit. Dengan perincian 4x 45 menit untuk penyampaian materi dan latihan soal, 1x 30 menit digunakan untuk persiapan evaluasi dan 2 x 30 menit digunakan untuk evaluasi remedial.

5. EVALUASI REMEDIAL

Evaluasi yang digunakan dalam pengajaran remedial ini diambil dari soal tes diagnostik sebanyak 22 butir soal. Soal yang diambil adalah soal-soal dimana siswa banyak mengalami kesulitan dengan soal tersebut.



RINGKASAN MATERI

POKOK BAHASAN : PANGKAT RASIONAL DAN BENTUK AKAR

Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat mengubah bentuk akar menjadi bentuk pangkat dan sebaliknya dapat melakukan operasi aljabar pada bentuk akar dan bentuk pangkat.

I. Pangkat Bulat Positif

Fakta 1

A. Pengertian Pangkat Bulat Positif

a^n disebut bilangan berpangkat dan dibaca a pangkat n

a disebut bilangan dasar atau bilangan pokok

n disebut pangkat atau eksponen

Jika a bilangan real dan n bilangan bulat lebih besar dari 1, maka a^n adalah perkalian n buah faktor a.

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{\text{sebanyak } n \text{ faktor}}$$

$$a^1 = a$$

contoh :

1. $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$

2. $(0.5)^3 = 0.5 \times 0.5 \times 0.5$

Aturan 1

B. Sifat Yang Berlaku Pada Bilangan Dengan Pangkat Bulat Positif

Jika a dan b bilangan real serta m dan n bilangan bulat positif maka berlaku :

1. $a^m \times a^n = a^{m+n}$

2. $a^m : a^n = a^{m-n}$ dengan $m > n$, $a \neq 0$

3. $(a^m)^n = a^{m \times n}$

4. $(a \times b)^m = a^m \times b^m$

5. $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$ dengan $b \neq 0$

6. $0^m = 0$

contoh :

1. $2^3 \times 2^4 = 2^{3+4} = 2^7$

2. $3^5 : 3^4 = 3^{5-4} = 3^1 = 3$

3. $(5^2)^3 = 5^{2 \times 3} = 5^6$

4. $(4 \times 5)^3 = 4^3 \times 5^3$

5. $\left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{2^4}{3^4}$

6. $0^3 = 0$

Ketrampilan 1

Sederhankan bentuk berikut

1. $P^4 \cdot 2^2 \cdot P^3$

2. $8(P^2 \cdot Q)^4 : (PQ^2)^2$

3. $a^6 : (a^2 \cdot a^3)$

II. Pangkat Bulat Negatif dan Nol

Fakta 2

A. Pengertian pangkat bulat negatif dan nol.

- Jika m dan n bilangan bulat dengan $m < n$ maka $m - n$ adalah bilangan bulat negatif, sehingga $a^m : a^n = a^{m-n}$ adalah suatu bilangan berpangkat bulat negatif.

Contoh :

$$\begin{aligned} a^2 : a^5 &= a^{2-5} \\ &= a^{-3} \end{aligned}$$

- Untuk setiap a , m dan n bilangan real yang bukan nol.

Jika $m = n$ maka $a^{m-n} = a^0$

$$a^{m-n} = \frac{a^m}{a^n} \text{ (karena } m = n \text{)}$$

$$= 1$$

$$\text{jadi } \boxed{a^0 = 1}, \text{ dengan } a \neq 0$$

contoh :

$$1. 2^0 = 1$$

$$2. \left(\frac{1}{3}\right)^0 = 1$$

Konsep 1

B. Mengubah Bilangan Pangkat Bulat Negatif Menjadi Bilangan Dengan Pangkat Bulat Positif

Contoh :

$a^2 : a^5$, apabila dinyatakan dalam bentuk faktor-faktor maka

$$a^2 : a^5 = \frac{a^2}{a^5} = \frac{a \times a}{a \times a \times a \times a \times a} = \frac{1}{a \times a \times a} = \frac{1}{a^3} = a^{-3}$$

$$\text{Jadi } a^{-3} = \frac{1}{a^3}$$

Secara umum dapat ditetapkan bahwa untuk setiap bilangan real $a \neq 0$ berlaku hubungan :

$$\boxed{a^{-n} = \frac{1}{a^n}}$$

atau

$$\boxed{a^n = \frac{1}{a^{-n}}}$$

dengan $a \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$ dan n bilangan bulat positif

contoh :

$$1. 3^{-2} = \frac{1}{3^2}$$

$$2. \frac{1}{2^{-2}} = \frac{1}{\frac{1}{2^2}} = 2^2 = 4$$

Ketrampilan 2

Nyatakan bilangan berikut dalam bentuk pangkat bulat positif

$$1. 3 \times 5^{-2}$$

$$2. \frac{1}{2}a^{-3}$$

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

Aturan 2

C. Sifat-Sifat Yang Berlaku Pada Bilangan Dengan Pangkat Bulat

Bilangan dengan pangkat bulat negatif dan nol memenuhi sifat-sifat yang sama dengan bilangan pangkat bulat positif (kecuali sifat (6)) yaitu jika a dan b bilangan real yang tidak nol serta m dan n bilangan bulat, maka :

1. $a^m \times a^n = a^{m+n}$
2. $a^m : a^n = a^{m-n}$, $a \neq 0$
3. $(a^m)^n = a^{m \times n}$
4. $(a \times b)^n = a^n \times b^n$
5. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

contoh :

1. $3^{-2} \times 3^{-3} = 3^{-2+(-3)} = 3^{-5}$
2. $b^{-5} : b^{-2} = b^{-5-(-2)} = b^{-3}$
3. $(2^2)^{-4} = 2^{2 \times (-4)} = 2^{-8}$
4. $(a^{-3} \times b^{-2})^{-4} = (a^{-3})^{-4} \times (b^{-2})^{-4}$
 $= a^{-3 \times (-4)} \times b^{-2 \times (-4)}$
 $= a^{12} \times b^8$
5. $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \frac{2^{-2}}{3^{-2}}$

Ketrampilan 3

Nyatakan bentuk berikut dalam pangkat bulat positif

$$1. (a^3 \times a^{-2}) : a^{10}$$

$$2. \left(\frac{1}{y^{-1}} \right)^3 \times (y^{-3})^2$$

$$3. ((0,1)^{-3} \times (0,1)^{-2}) : (0,1)^2$$

Aturan 3

Untuk menuliskan bilangan yang besar sekali maupun yang kecil sekali, kita dapat menggunakan bentuk baku atau notasi ilmiah dari bilangan N tersebut, kita tulis bilangan itu dalam bentuk :

$$N = A \times 10^k, \text{ dengan } 1 \leq A < 10 \text{ dan } k \text{ suatu bilangan bulat}$$

Contoh :

$$1. 299\,918\,000 = 2,99918 \times 10^8$$

$$2. 0,00000384 = 3,84 \times 10^{-6}$$

$$3. 9 \times 10^{17} \times 10^2 = 9 \times 10^{17+2} = 9 \times 10^{19}$$

Ketrampilan 4 :

Tulislah dalam notasi ilmiah dari bentuk berikut :

$$1. (2300)^2$$

$$2. \frac{(0,006)^5}{(0,0006)^3}$$

III. Bentuk Akar

Konsep 2 :

A. Contoh Bilangan Rasional dan Bilangan Irasional

Beberapa himpunan bilangan :

- Bilangan Asli (A) = $\{1, 2, 3, 4, \dots\}$

- Bilangan Cacah (C) = $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$

- Bilangan Bulat (B) = $\{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$

- Bilangan rasional terdiri atas bilangan bulat dan bilangan pecahan atau bilangan yang bisa dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan $a, b \in \mathbb{B}$, $b \neq 0$ dan bisa dinyatakan dalam bentuk desimal berulang.

Contoh :

1. $3 = \frac{3}{1} = 3,000...$

2. $\frac{1}{2} = 0,5000...$

3. $\frac{2}{3} = 0,6666...$

4. $-1 = \frac{-1}{1} = -1$

- Bilangan Irasional : bilangan yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan $a, b \in \mathbb{B}$, $b \neq 0$ dan bisa dinyatakan dalam bentuk desimal tak berulang.

Contoh :

$e = 2,718281828 ...$

$\pi = 3,14592654 ...$

$\log 2, \log 3, \log 4, ...$

$\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5} ...$

- Bilangan real ($\mathbb{R}$) terdiri atas bilangan rasional dan bilangan irasional.

Konsep 3

B. Pengertian Bentuk Akar

- Bilangan-bilangan irasional yang dinyatakan dalam bentuk akar disebut bentuk akar. Bentuk akar adalah akar suatu bilangan rasional yang hasilnya merupakan bilangan irasional atau bilangan-bilangan dibawah tanda akar yang apabila ditarik akarnya tidak dapat menghasilkan bilangan rasional.

Contoh :

$\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}, ...$

$\sqrt{4}, \sqrt{9}, \sqrt{16}, ...$ bukan bentuk akar sebab hasilnya rasional.

- Bentuk $\sqrt[n]{a}$ atau secara umum $\sqrt[n]{a}$ dengan $n \geq 2$ dinamakan radikal atau bentuk akar dimana a disebut bilangan pokok/radikand dan n disebut bilangan pangkat.

Aturan 4:

C. Menyederhanakan Bentuk Akar

Bentuk akar bisa disederhanakan jika akar-akarnya senama (sama akar pangkatnya)

Contoh :

1. $\sqrt{2}$ senama dengan $\sqrt{5}$

2. $\sqrt[3]{a}$ senama dengan $\sqrt[3]{b}$

- Untuk menyederhanakan bentuk akar digunakan sifat-sifat seperti sebagai berikut :

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

dengan a atau b harus dapat dinyatakan dalam bentuk kuadrat murni

2. $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$ ($a \geq 0, b \geq 0, n \in \mathbb{A}, n \geq 2$)

3. $\sqrt[n]{a} : \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a : b}$ ($n \in \mathbb{A}, n \geq 2, a \geq 0, b > 0$)

4. $(\sqrt[n]{a})^p = \sqrt[n]{a^p}$ ($a \geq 0; n, p \in \mathbb{A}$)

5. $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[nm]{a}$ ($a \geq 0; m, n \in \mathbb{A}$)

6. $\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[np]{a^{mp}}$ ($a \geq 0; m, n \in \mathbb{A}, m, n \geq 2$)

7. $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ ($a, b \geq 0$)

8. $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ ($n \geq 2, a \geq 0, b > 0$)

9. $(\sqrt[n]{a})^n = a$ ($a \geq 0, n \in \mathbb{A}, n \geq 2$)

- Mengubah bentuk akar menjadi pangkat pecahan :

$$\boxed{\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}}$$

Contoh :

$$1. \sqrt{2} = 2^{\frac{1}{2}}$$

$$2. \sqrt[5]{2^3} = 2^{\frac{3}{5}}$$

Contoh :

$$1. \sqrt{20} = \sqrt{4 \cdot 5}$$

$$= \sqrt{4} \cdot \sqrt{5}$$

$$= 2\sqrt{5}$$

$$2. \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{4} = \sqrt[3]{2 \cdot 4}$$

$$= \sqrt[3]{8}$$

$$3. \sqrt{4} : \sqrt{3} = \sqrt{4 : 3}$$

$$4. (\sqrt[3]{10})^2 = \sqrt[3]{10^2}$$

$$5. \sqrt[5]{2} = 2^{\frac{1}{5}} \cdot 2^{\frac{2}{5}} = 2^{\frac{3}{5}}$$

$$6. \sqrt[3]{2^4} = \sqrt[3]{2^{12}} = \sqrt[3]{2^8 \cdot 2^4} = \sqrt[3]{2^8} \cdot \sqrt[3]{2^4} = 2^{\frac{8}{3}} \cdot 2^{\frac{4}{3}} = 2^{\frac{12}{3}} = 2^4 = 16$$

$$7. \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{4 \cdot 2}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{4} \cdot \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{2\sqrt{2}}$$

$$8. \sqrt[3]{\frac{2}{3}} = \frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{3}}$$

$$9. (\sqrt[5]{100})^5 = 100$$

Ketrampilan 5

$$1. \text{Hitunglah } \sqrt[3]{81}$$

$$2. \text{Hitunglah } \sqrt[3]{\sqrt{x^{12}}}$$

Aturan 5

IV. Operasi Aljabar dalam Bentuk Akar

A. Menjumlahkan dan Mengurangkan Bentuk Akar

Bentuk akar-bentuk akar bisa dijumlahkan dan dikurangkan syaratnya :

Bentuk akar-bentuk akar tersebut harus sejenis (sama akar pangkat dan bilangan pokoknya)

Contoh :

$$1. \sqrt{2} \text{ sejenis } 3\sqrt{2}$$

$$2. \sqrt[3]{a} \text{ sejenis } b\sqrt[3]{a}$$

Untuk menjumlahkan dan mengurangkan bentuk akar digunakan sifat :

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

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

Contoh :

$$1. \sqrt{8} - \sqrt{2} = 2\sqrt{2} - \sqrt{2} = \sqrt{2}$$

$$2. \sqrt{63} + \sqrt{7} - \sqrt{28} = \sqrt{9 \cdot 7} + \sqrt{7} - \sqrt{4 \cdot 7} = (3 + 1 - 2)\sqrt{7} = 2\sqrt{7}$$

B. Menentukan Hasil Kali Bentuk Akar

Sifat yang digunakan

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

Contoh :

$$1. \sqrt{5} \cdot \sqrt{10} = \sqrt{5 \cdot 10} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

$$2. 5\sqrt{3} \cdot \sqrt{12} = 5\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3} = 5 \cdot 2 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 10 \cdot 3 = 30$$

$$3. \sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{3} = 2^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{\frac{1}{3}} \quad (\text{samakan penyebut dan pangkatnya})$$

$$= 2^{\frac{3}{6}} \cdot 3^{\frac{2}{6}}$$

$$= \sqrt[6]{2^3 \cdot 3^2}$$

$$= \sqrt[6]{2^3 \cdot 3^2}$$

$$= \sqrt[6]{72}$$

Ketrampilan 6 :

Hitunglah:

$$1. \sqrt{125} + \sqrt{5} - \sqrt{45}$$

$$2. \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt{5}$$

C. Menarik Akar Kuadrat (Pengayaan)

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

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

Jadi jika a dan b bilangan real positif maka

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

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

Dengan $a > b$

Contoh :

$$1. \sqrt{7+2\sqrt{10}} = \sqrt{(5+2)+2\sqrt{5 \cdot 2}} = \sqrt{5} + \sqrt{2}$$

$$2. \sqrt{8-\sqrt{60}} = \sqrt{8-2\sqrt{15}} = \sqrt{(5+3)-2\sqrt{5 \cdot 3}} = \sqrt{5} - \sqrt{3}$$

Ketrampilan 7

Nyatakan bilangan berikut dalam bentuk $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ atau $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$

$$1. \sqrt{12+2\sqrt{35}}$$

$$2. \sqrt{7-4\sqrt{3}}$$

Aturan 6

D. Sifat Operasi Aljabar Bentuk Akar

Sifat-sifat komutatif, asosiatif dan distributif berlaku untuk pengerjaan penjumlahan dan perkalian dalam himpunan bilangan real R.

Sifat-sifat itu pun berlaku pula pada bentuk akar :

a. Penjumlahan dan perkalian bentuk akar bersifat komutatif yaitu :

$$\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{b} + \sqrt{a}$$

$$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{b} \times \sqrt{a}$$

b. Penjumlahan dan perkalian bentuk akar bersifat asosiatif yaitu

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

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

c. Pada bentuk akar berlaku sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan.

$$\sqrt{a} (\sqrt{b} + \sqrt{c}) = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} + \sqrt{a} \cdot \sqrt{c} = \sqrt{ab} + \sqrt{ac}$$

contoh :

$$1. \sqrt{2} (5 + 4\sqrt{2}) = \sqrt{2} \cdot 5 + \sqrt{2} \cdot 4\sqrt{2} = 5\sqrt{2} + 8$$

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

$$3. (2\sqrt{2} - \sqrt{3})(2\sqrt{2} + \sqrt{3}) = 8 + 2\sqrt{6} - 2\sqrt{6} - 3 = 8 - 3 = 5$$

dari contoh 2 dan 3 dapat disimpulkan :

$$\begin{aligned} (a+b)(a-b) \\ (a-b)(a+b) \end{aligned} = a^2 - b^2$$

Ketrampilan 8 :

Tentukan hasil perkalian dari :

$$1. (-\sqrt{3} + \sqrt{5})(\sqrt{3} + \sqrt{5})$$

$$2. (\sqrt{x} + \sqrt{y})(\sqrt{x} - \sqrt{y})$$

V. Merasionalkan Penyebut

Aturan 7 :

A. Untuk merasionalkan penyebut, terlebih dahulu kita mengenal perkalian-perkalian bentuk akar yang menghasilkan bilangan rasional antara lain :

$$a. \sqrt{a} \cdot \sqrt{a} = a$$

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

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

$$d. (\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = (\sqrt{a})^2 - (\sqrt{b})^2 = a - b$$

$$e. (\sqrt{a} + \sqrt{b})(-\sqrt{a} + \sqrt{b}) = -(\sqrt{a})^2 + (\sqrt{b})^2 = -a + b$$

Fakta 3 :

Pasangan bilangan $(a + \sqrt{b})$ dan $(a - \sqrt{b})$ disebut bentuk akar sekawan atau dikatakan $(a + \sqrt{b})$ kawan dari $(a - \sqrt{b})$

Contoh :

Tentukan sekawannya :

1. $2 + \sqrt{3}$ sekawan $2 - \sqrt{3}$
2. $\sqrt{7} - 3\sqrt{3}$ sekawan $\sqrt{7} + 3\sqrt{3}$

Aturan 8:

B. Merasionalkan penyebut

1. Pecahan berbentuk $\frac{a}{\sqrt{b}}$

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

$$\frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{a}{\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}} = \frac{a\sqrt{b}}{b}$$

contoh :

$$1). \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

2. Pecahan berbentuk $\frac{c}{a + \sqrt{b}}$ atau $\frac{c}{a - \sqrt{b}}$ (pembilang dan penyebut

dikalikan dengan sekawan dari penyebutnya)

$$a). \text{untuk pecahan } \frac{c}{a + \sqrt{b}} \text{ diubah menjadi } \frac{c}{a + \sqrt{b}} = \frac{c}{a + \sqrt{b}} \times \frac{a - \sqrt{b}}{a - \sqrt{b}} = \frac{c(a - \sqrt{b})}{a^2 - b}$$

$$b). \text{untuk pecahan } \frac{c}{a - \sqrt{b}} \text{ diubah menjadi } \frac{c}{a - \sqrt{b}} = \frac{c}{a - \sqrt{b}} \times \frac{a + \sqrt{b}}{a + \sqrt{b}} = \frac{c(a + \sqrt{b})}{a^2 + b}$$

contoh :

$$1). \frac{2}{3+\sqrt{5}} = \frac{2}{3+\sqrt{5}} \times \frac{3-\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}} = \frac{2(3-\sqrt{5})}{3^2-5}$$

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

a. untuk pecahan $\frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$ pembilang dan penyebut dikalikan $(\sqrt{a}-\sqrt{b})$

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

b. untuk pecahan $\frac{c}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$ pembilang dan penyebut dikalikan $(\sqrt{a}+\sqrt{b})$

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

$$\text{contoh : } \frac{3}{\sqrt{5}-\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{5}-\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{5}+\sqrt{2}}{\sqrt{5}+\sqrt{2}} = \frac{3(\sqrt{5}+\sqrt{2})}{5-2}$$

Ketrampilan 9

rasionalkan penyebutnya

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

$$2. \frac{5\sqrt{3}+1}{3\sqrt{7}+\sqrt{2}}$$

VI. Pangkat Pecahan

Fakta 4

A. Jika a suatu bilangan rasional, m dan n bilangan bulat dengan $n \neq 0$, maka

bilangan dengan pangkat pecahan dinyatakan dengan $a^{\frac{m}{n}}$.

Secara umum ditulis : $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

Contoh :

$$2^{\frac{1}{2}}, (-2)^{\frac{3}{4}}, \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{4}}, \dots$$

Konsep 4

Bentuk $\sqrt[n]{a}$; $n \geq 2$, $n \in \mathbb{A}$

1. Akar dari bilangan positif dan nol

$$\sqrt[n]{a} = b \Leftrightarrow b^n = a$$

Contoh :

a. $\sqrt[3]{9} = 3 \Leftrightarrow 3^2 = 9$

b. $\sqrt[5]{32} = 2 \Leftrightarrow 2^5 = 32$

2. Akar dari bilangan negatif

akar dari bilangan negatif $(-a)$ adalah bilangan jika dipangkatkan n hasilnya $-a$

$$\sqrt[2n+1]{-a} = -\sqrt[2n+1]{a}$$

Hanya berlaku untuk akar pangkat ganjil

Contoh :

1. $\sqrt[3]{-8} = -\sqrt[3]{8} = -2$

2. $\sqrt{-25}$. (tak bernilai atau tak terdefinisi)

Ketrampilan 10 :

Hitunglah :

1. $\sqrt[4]{81}$

2. $\sqrt[4]{-16}$

3. Nyatakan bentuk $\sqrt[3]{16}$ dalam bentuk pangkat pecahan dengan bilangan pokok 2.

Konsep 5:

Bentuk $a^{\frac{1}{n}}$ diubah dalam bentuk akar menjadi $\sqrt[n]{a}$, dimana $n \geq 2$ dan n bilangan asli.

Contoh :

Hitunglah :

$$1. 16^{\frac{1}{2}} = \sqrt[2]{16} = \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$$

$$2. (-27)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-27} = \sqrt[3]{(-3)^3} = -3$$

$$3. 81^{\frac{1}{4}} - 125^{\frac{1}{3}} + 4^{\frac{3}{2}}$$

Aturan 9

B. Sifat-Sifat Yang Berlaku Pada Operasi Bilangan Dengan Pangkat

Rasional.

Jika a dan $b \in \mathbb{R}$ ($a \neq 0, b \neq 0$) m dan n bilangan rasional maka berlaku:

$$1. a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$2. a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$3. (a^m)^n = a^{m \times n}$$

$$4. (a \times b)^m = a^m \times b^m$$

$$5. \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

Selain sifat di atas berlaku juga sifat komutatif, asosiatif dan distributif.

Contoh :

$$1. a^{\frac{1}{2}} \times a^{\frac{1}{3}} = a^{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = a^{\frac{3}{6} + \frac{2}{6}} = a^{\frac{5}{6}} = \sqrt[6]{a^5}$$

$$2. a^{\frac{2}{3}} : a^{\frac{1}{3}} = a^{\frac{2}{3} - \frac{1}{3}} = a^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{a}$$

$$3. \left(b^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{4}} = b^{\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}} = b^{\frac{1}{8}} = \sqrt[8]{b}$$

$$4. (2 \times 3)^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{1}{3}} \times 3^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{2 \times 3} = \sqrt[3]{6}$$

$$5. \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{3^{\frac{1}{2}}}{4^{\frac{1}{2}}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$6. \quad x^{\frac{1}{2}} \left(x^{\frac{1}{2}} - 1 \right) = x^{\frac{1}{2}} \cdot x^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{2}} \cdot 1 = x^{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{2}} = x - x^{\frac{1}{2}} = x - \sqrt{x}$$

Ketrampilan 11

1. Hitunglah nilai dari $a^{\frac{1}{3}} x \left(a^{\frac{2}{3}} + a^{-\frac{1}{3}} \right)$

2. Dengan memakai sifat $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ jabarkan bentuk

$$\left(a^{\frac{1}{2}} - a^{-\frac{1}{2}} \right)^2$$

Konsep 6

C. Mengubah Pangkat Pecahan Negatif Menjadi Pangkat Pecahan Positif

$$a^{-m} = \frac{1}{a^m} \Rightarrow a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{a^{\frac{m}{n}}}$$

$$a^m = \frac{1}{a^{-m}} \Rightarrow a^{\frac{m}{n}} = \frac{1}{a^{-\frac{m}{n}}}$$

contoh :

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

Ketrampilan 12

Nyatakan dalam pangkat positif

1. $a^{\frac{5}{2}} \cdot b^{-\frac{1}{3}}$

2. $y^{-2\frac{3}{5}}$

Aturan 10

D. Menyelesaikan persamaan pangkat sederhana dengan bilangan pokok yang sama.

Untuk menentukan nilai x yang memenuhi pada suatu persamaan pangkat dengan bilangan pokok yang sama, kita dapat memakai sifat:

Jika $a \in \mathbb{R}$ ($a \neq 0$) dan berlaku hubungan $a^{f(x)} = a^p$, maka $f(x) = p$

Contoh :

Tentukan nilai x pada persamaan $3^x = 27$ adalah $x = 3$

$$3^x = 27$$

$$3^x = 3^3$$

$$x = 3$$

Jadi nilai x yang memenuhi persamaan $3^x = 27$ adalah $x = 3$

Ketrampilan 13 :

Carilah nilai x

$$1. 9^{x+1} = 27^{3x-4}$$

$$2. 3^{2x+3} = \frac{1}{27}$$

LAMPIRAN II

INSTRUMEN TES REMEDIASI

Mata pelajaran	: Matematika
Pokok bahasan	: Pangkat Rasional dan Bentuk akar
Kelas	: I
Catur wulan	: Pertama
Waktu	: 60 menit
Jumlah soal	: 22 buah
Jenis soal	: Bentuk Uraian dan Bentuk Objektif

Petunjuk :

1. Kerjakan setiap soal dengan singkat dan jelas
2. Untuk soal dengan kode (*) adalah soal objektif, pilihlah satu jawaban yang paling tepat.

Soal

Untuk soal nomor 6 gunakan sifat bilangan dengan pangkat bulat positif untuk menyederhanakan bentuk-bentuk berikut :

6. $(3ab^2)^3 (a^2c)^2$

13. Nyatakan bilangan berikut dalam bentuk pangkat bulat positif :

a. 2^{-3}

b. $-3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0$

Untuk soal nomor 17 gunakan sifat bilangan dengan pangkat bulat negatif untuk menyederhanakan bentuk berikut :

17. $\left(\frac{1}{b^{-1}}\right)^2 \times (b^{-3})^4$

18. Nyatakan bentuk-bentuk berikut dalam bentuk baku/notasi ilmiah yaitu

$a \times 10^p$, dengan $1 \leq a < 10$ dan p bilangan bulat.

a. $5 \times 10^2 \times 10^4$

b. 0,0006

19. Nyatakan bilangan dalam bentuk a^p ($1 \leq a \leq 10$ dan p bilangan bulat).

a. $1; 0,2; 0,04$

b. $\frac{1}{5}; \frac{1}{25}; \frac{1}{125}$

20. Nyatakan bilangan berikut tidak dalam bentuk pangkat

a. $2^0; 2^{-1}; 2^{-3}$

b. $\left(\frac{1}{2}\right)^2; \left(\frac{1}{2}\right)^0; \left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$

* 22. Bilangan dibawah ini, mana yang merupakan bentuk akar :

a. $\sqrt{10}$

b. $\sqrt{144}$

c. $\sqrt{0,25}$

d. $\sqrt{\frac{4}{16}}$

* 23. Manakah yang merupakan bilangan rasional dalam bentuk akar :

a. $\sqrt{9}$

b. $\sqrt{13}$

c. $\sqrt{120}$

d. $\sqrt{\frac{1}{2}}$

* 24. Manakah yang merupakan bilangan irasional dalam bentuk akar :

a. $\sqrt{4}$

b. $\sqrt{50}$

c. $\sqrt{16}$

d. $\sqrt{0,04}$

* 26. Diantara bentuk akar dibawah ini, mana yang *senama* :

a. $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$

b. $\sqrt{2}, \sqrt[4]{2}, \sqrt{5}$

c. $\sqrt[3]{2}, \sqrt[5]{8}, \sqrt[4]{2}$

d. $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt[3]{5}$

* 27. Bentuk akar dibawah ini adalah *sejenis*, kecuali :

a. $\sqrt{2}, 5\sqrt{2}, 7\sqrt{2}$

b. $\sqrt[3]{5}, 4\sqrt[3]{5}, -\frac{1}{3}\sqrt[3]{5}$

c. $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{1}{2}\sqrt{3}$

d. $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$

28. Sederhanakan bentuk berikut :

a. $2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 8\sqrt{3}$

b. $\sqrt{125} - 3\sqrt{5} + \sqrt{5}$

29. Sederhanakan perkalian berikut :

a. $\sqrt{3} \times \sqrt{2}$

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

30. Nyatakan bilangan berikut dalam bentuk $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ atau $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$

a. $\sqrt{8+2\sqrt{15}}$

b. $\sqrt{9-\sqrt{56}}$

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

34. Ubah bilangan berikut dengan memakai tanda akar :

a. $36^{\frac{1}{2}}$

b. $3^{\frac{2}{3}}$

35. Hitunglah :

a. $\sqrt[4]{16}$

b. $\sqrt[3]{-8}$

36. Ubah bilangan berikut menjadi bilangan dengan pangkat pecahan dengan bilangan pokok 2 :

a. $\sqrt{8}$

b. $\sqrt[3]{\frac{1}{16}}$

37. Hitunglah nilai dari : $16^{\frac{1}{2}} + 27^{\frac{1}{3}} - 49^{\frac{1}{2}}$

38. Sederhanakan bentuk berikut dan nyatakan hasilnya dengan memakai tanda akar :

a. $2^{-3} : 2^{\frac{1}{2}}$

b. $a^{\frac{3}{5}} \left(a^{\frac{5}{6}} - a^{\frac{2}{5}} \right)$

39. Sederhanakan bentuk berikut dan tuliskan hasilnya dalam bentuk pangkat rasional positif :

$$\left\{ \left((x^{\frac{2}{5}} y^{\frac{2}{3}})^{-\frac{1}{4}} \right)^{10} : (x^{-\frac{1}{4}} y^{\frac{1}{4}}) \right\}^{-3}$$

40. Tentukan nilai x pada persamaan pangkat berikut (petunjuk : samakan bilangan pokoknya).

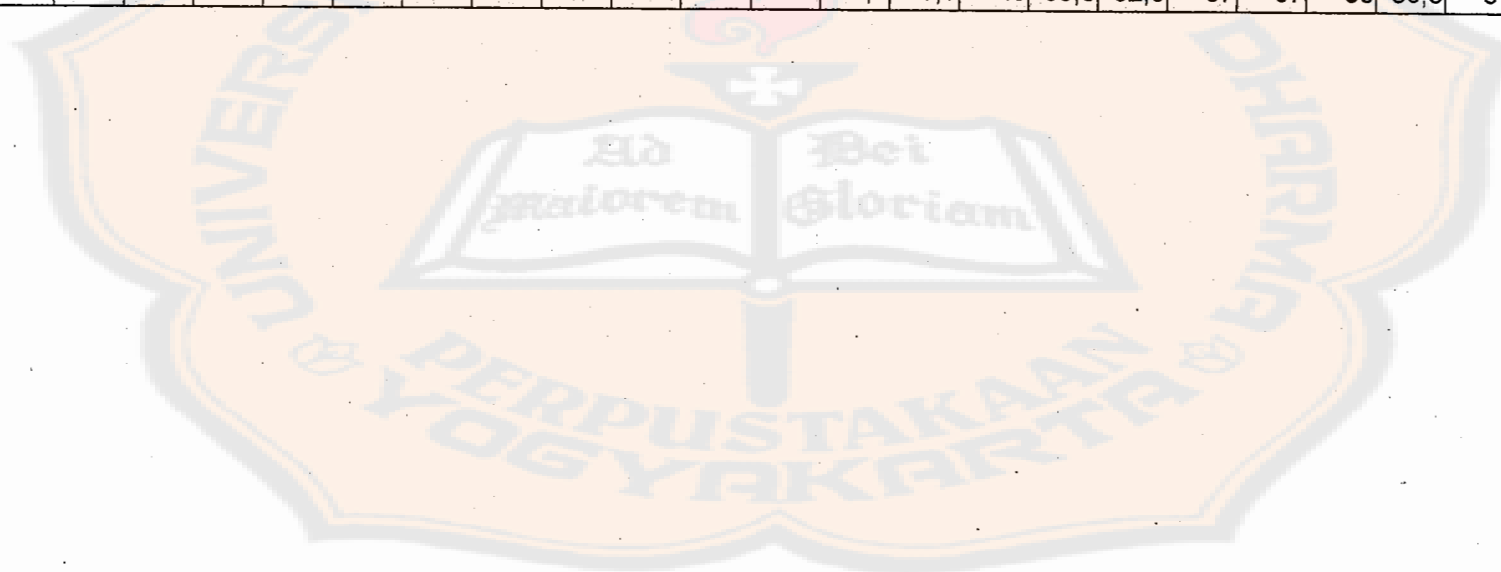
a. $\left\{ \frac{1}{2} \right\}^{x+1} = 4$

b. $\sqrt[3]{(0,2)^x} = 25^{x+1}$

LAMPIRAN 12
DISTRIBUSI SKOR TES REMEDIASI

No	6	13	17	18	19	20	22	23	24	26	27	28	29	30	33	34	35	36	37	38	39	40	Skor total	% tuntas
1	1	2	0,5	2	4	6	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1,5	2	1	39	82,98
2	1	1,5	1	2	5	6	1	1	1	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	3	43,5	92,55
3	1	1,5	1	2	4	6	0	1	1	1	1	2	1,5	2	1	2	1,5	2	2	1,5	0,5	2	37,5	79,79
4	0,5	1	1	2	6	6	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1,5	2	41	87,23
5	1	1,5	0,5	2	5	6	1	1	1	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	1,5	0,5	2	40	85,11
6	1	1	1	2	5	6	1	1	1	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0,5	1	2	39,5	84,04
7	1	1	1	2	3	4	1	1	1	1	1	2	2	2	0	1	1	0	1	1,5	1	1	29,5	62,77
8	1	2	1	2	4	5	0	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	0,5	1,5	3	37	78,72
9	1	2	0,5	2	4	6	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	39,5	84,04
10	1	1,5	1	2	5	6	1	1	1	1	1	2	1,5	2	0,5	1,5	2	2	0	1	0,5	2	36,5	77,66
11	1	2	1	2	4	5	1	1	1	1	0	2	2	1	1	2	2	1	1	1,5	2	2	36,5	77,66
12	1	2	1	2	4	4	0	1	1	1	1	2	1,5	1	1	2	2	1	2	3	1	1	35,5	75,53
13	1	1,5	1	2	5	3	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1,5	1,5	2	2	2	1	1	36,5	77,66
15	1	1,5	1	2	5	4	0	0	1	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	1,5	1	0,5	35,5	75,53
16	1	1	1	2	4	6	1	1	1	0	1	2	2	2	1,5	2	2	2	2	0,5	1,5	1	37,5	79,79
17	1	1	1	2	4	4	0	1	1	1	1	2	2	2	1,5	2	1,5	1,5	2	1,5	1,5	2	36,5	77,66
18	0,5	1,5	0,5	2	4	6	1	1	0	1	1	2	2	1,5	2	2	1	2	2	1	2	3	39	82,98
20	1	2	1	2	6	4	1	1	1	1	1	2	2	1,5	2	2	1	2	2	2	1,5	1	40	85,11
21	1	2	1	2	4	6	0	1	1	1	1	2	2	2	1,5	2	2	2	2	1,5	1	1	39	82,98
22	1	2	1	2	5	6	0	1	1	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	43	91,49
23	0,5	1,5	1	2	5	5	0	1	1	1	1	1	1,5	1,5	2	2	1,5	2	2	0,5	1	2	36	76,60
24	1	1,5	0,5	2	4	6	1	1	1	1	1	2	1,5	2	1	2	1,5	2	2	0,5	2	2	38,5	81,91
26	1	1,5	1	2	5	5	1	1	1	0	0	2	2	2	1	2	2	1,5	2	1	0,5	1	35,5	75,53
27	1	1,5	1	2	6	6	1	1	1	1	1	2	1,5	2	1,5	1	2	1,5	2	2	1,5	2	41,5	88,30

28	1	2	1	2	5	5	0	1	1	0	1	2	2	1	2	2	1	2	1	3	1	0,5	36,5	77,66
29	1	2	1	2	5	6	0	1	1	1	1	2	2	1,5	2	2	1	2	2	1,5	0,5	1	38,5	81,91
30	1	2	1	2	4	6	1	1	1	1	1	2	1,5	2	1	1	1,5	2	2	3	2	2	41	87,23
31	0,5	2	1	2	4	5	1	1	1	1	0	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1,5	1	37	78,72
32	1	2	1	2	6	5	1	1	1	1	0	2	2	1,5	1	2	2	2	2	1,5	1	2	40	85,11
36	1	2	1	2	3	6	1	1	0	1	1	2	2	2	1,5	2	2	2	2	1	0,5	1	37	78,72
37	1	2	1	2	4	4	1	1	1	0	1	2	2	2	2	1,5	2	2	1	2	2	3	39,5	84,04
38	1	2	1	2	2	5	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1,5	1,5	2	1,5	1	2	37,5	79,79
	30	53,5	29,5	64	143	169	21	31	30	27	24	63	60,5	56,5	49	59,5	52,5	57	57	50	39,5	54		



LAMPIRAN 13
DISTRIBUSI SKOR TES DIAGNOSTIK

No. Absen	6	13	17	18	19	20	22	23	24	26	27	28	29	30	34	35	36	37	38	39	40	Skor total	% tuntas
1	0	1	1	2	3	5	0	1	1	1	1	2	2	1	0	1	1	1	1	2	1	30	63,83
2	0,5	1,5	1	2	0	6	0	1	1	0	1	1	1	0,5	2	1	2	0	2	0,5	1	25	53,19
3	1	1	1	2	0	4	1	1	1	1	1	2	1	0,5	2	0	0	1	1	0,5	1	24	51,06
4	0,5	1	1	2	6	5	0	0	1	1	0	2	0	0	1	1	0,5	0	0,5	1	2	25,5	54,26
5	1	1	1	2	1	5	1	1	1	1	0	2	2	2	2	0	1	2	1	0	1	28,5	60,64
6	1	1	1	2	0	5	1	1	1	1	0	2	1	1	2	2	0,5	2	0	0	1	26,5	56,38
7	0,5	0,5	0,5	0,5	6	3	0	0	1	0	0	1	1	1	2	1	1	0	1	0,5	2	23,5	50,00
8	1	1	0,5	2	1	4	0	1	1	1	1	2	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0	1	0,5	22	46,81
9	1	1	1	2	3	3	0	1	1	0	1	0,5	1	2	2	0	1	1	2	0,5	1	25	53,19
10	1	1	0,5	2	1	4	1	1	1	1	1	0	1	0	2	1	1	0,5	1	1	2	25	53,19
11	0,5	1,5	0	0,5	3	6	0	1	1	0	1	2	1	1	2	2	0	0	1	0,5	1	26	55,32
12	1	2	1	2	3	4	0	1	1	1	1	2	1	0,5	2	0	2	2	1	1	1	30,5	64,89
13	0,5	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	2	0,5	2	2	0	0,5	1	0,5	2	20	42,55
15	0	1,5	0	2	0,5	0	0	1	1	1	0	2	1	0,5	2	2	1	0,5	1	0,5	1	19,5	41,49
16	1	1,5	1	1	4	6	0	0	1	0	1	2	1	0,5	0,5	2	0,5	1	0,5	0,5	0,5	25,5	54,26
17	0,5	1,5	1	2	1	3	1	1	1	1	1	2	1	2	0	0	0,5	0,5	1	0,5	0,5	23	48,94
18	0,5	1	1	2	4	6	0	1	1	0	1	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	25,5	54,26
20	0,5	1	0,5	2	4	2	0	1	1	0	1	2	2	1	0,5	0,5	0,5	0	1	0	1	23,5	50,00
21	0,5	1,5	1	1	4	5	1	1	0	0	1	1	1	0	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0	1	23	48,94
22	0,5	1	0	2	1	3	1	0	0	0	1	2	2	0,5	2	2	0	0	1	0	0,5	21,5	45,74
23	1	1	0	1	4	3	0	1	0	0	1	1,5	1	2	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0	18	38,30
24	1	1	0,5	1	6	5	0	1	1	0	0	0,5	0,5	0,5	0	1	1	0,5	2,5	1	1	25	53,19
26	1	1,5	1	2	4	6	0	0	1	0	1	2	1	0,5	0	2	2	0	0,5	0	0,5	26,5	56,38
27	1	2	1	2	3	6	0	1	1	0	1	0,5	1	1	2	0	1	0	1	0	0	24,5	52,13
28	0,5	1,5	1	2	4	3	1	1	1	1	1	2	1	0,5	1	1	0,5	0,5	3	1	0	28,5	60,64
29	0,5	1	1	2	6	6	0	0	1	0	0	2	1	0	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0,5	23	48,94
30	0	1	1	0	0,5	0,5	0	1	1	0	0	2	2	0,5	0	0	0	1	0,5	0,5	0	12	25,53
31	0,5	1	1	1	6	3	0	1	1	0	0	2	1	0,5	2	2	0,5	0,5	0	0,5	1	25,5	54,26
32	0	1,5	0,5	1	4	5	0	1	0	0	1	0	1	1	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	18,5	39,36
36	1	1,5	1	2	4	6	0	1	1	0	1	2	1	0,5	0	2	2	0	0,5	0	0,5	27	57,45
37	0,5	1	0,5	2	4	3	0	1	0	1	0	1	1	1	2	0,5	1	0	1	0,5	2	24	51,06
38	0,5	1	1	2	1	4	0	1	1	0	1	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0	1	0,5	17,5	37,23
	20,5	38,5	23,5	52	92	129,5	9	26	27	12	22	49	36	24,5	36	30	24	17,5	28	17	27,5		

Lampiran 14

RANGKUMAN HASIL JAWABAN TES REMEDIASI

Nomor Soal	Banyak Siswa	Jawaban
6	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3^3 a^3 b^2)^3 (a^4 c^2)$ $= 3^3 a^{12} b^2 c^2$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = 3a^3 b^6 a^4 c^2 = 3a^7 b^6 c^2$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3^2 a^2 b^4)(a^4 c^2) = 3^2 a^6 b^4 c^2$
	1	$(3ab^2)^3(a^2c)^2 = (3^3 a^2 b^5)(a^4 c^2) = 3^3 a^6 b^5 c^2$
13	8	$b) -3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = \frac{1}{-3a^2} + \frac{1}{a} + 4.1$
	3	$b) -3a^{-2} + a^{-1} + 4a^0 = -\frac{3}{a^2} + \frac{1}{a} + 4a$
17	3	$\left(\frac{1}{b^{-1}}\right)^2 \times (b^{-3})^4 = b^{-2} \times b^{-12} = b^{-2+(-12)} = b^{-14}$
	1	$\left(\frac{1}{b^{-1}}\right)^2 \times (b^{-3})^4 = (b^{-1})^2 \times (b^{-3})^4 = b^{-2} \times b^{-12} = b^{-14}$
19	3	$a) 1 ; 0,2 ; 0,04 = 1 \times 10^0 ; 2 \times 10^{-1} ; 4 \times 10^{-2}$
	2	$a) 1 ; 0,2 ; 0,04 = 1^0 ; 2^{-1} ; 4^{-2}$

	1	a) $1 ; 0,2 ; 0,04 = 1^1 ; 5^{-1}$
	7	b) $\frac{1}{5} ; \frac{1}{25} ; \frac{1}{125} = 2 \times 10^{-1} ; 4 \times 10^{-2} ; 8 \times 10^{-3}$
	5	b) $\frac{1}{5} ; \frac{1}{25} ; \frac{1}{125} = 5^{-1} ; 25^{-1} ; 125^{-1}$
20	6	b) $\left(\frac{1}{2}\right)^2 ; \left(\frac{1}{2}\right)^0 ; \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = \frac{1}{4} ; \frac{1}{2} ; \frac{1}{16}$
	8	b) $\left(\frac{1}{2}\right)^2 ; \left(\frac{1}{2}\right)^0 ; \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = \frac{1}{4} ; 1 ; \frac{1}{16}$
	1	b) $2^0 ; 2^{-1} ; 2^{-3} = 1 ; \frac{1}{2} ; \frac{1}{9}$
22	21	Jawaban A
	11	Jawaban B
23	31	Jawaban A
	1	Jawaban B
24	29	Jawaban B
	3	Jawaban D
26	27	Jawaban A
	2	Jawaban B
	3	Jawaban C
27	24	Jawaban D
	6	Jawaban B
	2	Jawaban C



29	4	b) $(3 + \sqrt{2})^2 = 3^2 + 2 \cdot 3\sqrt{2} + (\sqrt{2})^2 = 9 + 6\sqrt{2} + \sqrt{2}$
	3	b) $(3 + \sqrt{2})^2 = 3^2 + 3\sqrt{2} + (\sqrt{2})^2 = 9 + 3\sqrt{2} + 2 = 11 + 3\sqrt{2}$
30	5	b) Kosong (tidak ada jawaban)
	5	b) $\sqrt{9 - \sqrt{56}} = \sqrt{9 - 2\sqrt{14}} = \sqrt{(2+7) - 2\sqrt{2 \cdot 7}} = \sqrt{2} - \sqrt{7}$
33	1	Kosong (tidak ada jawaban)
	5	$\frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3} - 2\sqrt{2} - \sqrt{9} + \sqrt{6}}{3 - 2}$ $= \frac{3\sqrt{3} - \sqrt{2} - 3}{1}$
	4	$\frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = \frac{2(\sqrt{3} - \sqrt{2}) - \sqrt{3}(\sqrt{3} - \sqrt{2})}{\sqrt{3}(\sqrt{3} - \sqrt{2}) + \sqrt{2}(\sqrt{3} - \sqrt{2})}$ $= \frac{2\sqrt{3} - 2\sqrt{2} - 3 + \sqrt{6}}{3 - \sqrt{6} + \sqrt{6}}$
	5	$\frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3} - 2\sqrt{2} - 3 - \sqrt{6}}{3 - 2}$
34	2	a) $36^{\frac{1}{2}} = \sqrt{36^2}$
	1	a) $36^{\frac{1}{2}} = \sqrt{36} = 2\sqrt{3}$
	3	b) $3^{2/3} = \sqrt[3]{3^3}$
35	4	a) $\sqrt[4]{16} = 16^{\frac{1}{4}} = 16^{4^{-1}}$
	4	a) $\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{4 \cdot 4} = 4^{\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}} = 4^{\frac{2}{8}}$

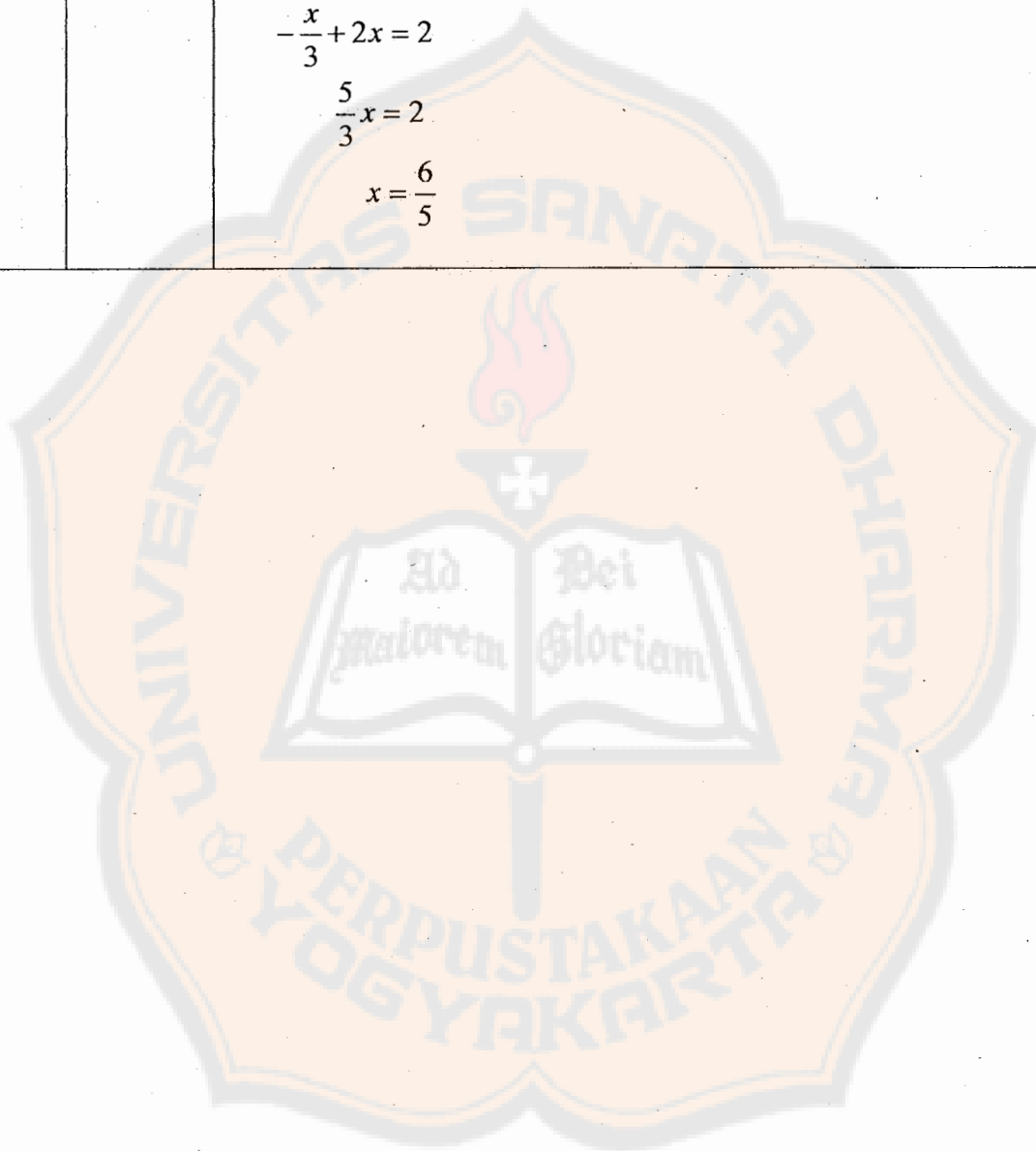
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	4	b) $\sqrt[3]{-8} = \sqrt[3]{4 \cdot -2} = 4^{1/3} \cdot -2^{1/3} = -2^{2/3}$
	2	b) $\sqrt[3]{-8} = -2\sqrt[3]{2}$
36	1	Kosong (tidak ada jawaban)
	1	a) $\sqrt{8} = \sqrt{2 \cdot 4} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{4} = 2^{1/2} \cdot 2$
	1	a) $\sqrt{8} = \sqrt{4 \cdot 2} = 2\sqrt{2}$
	2	b) $\sqrt[3]{\frac{1}{16}} = \sqrt[3]{4^{-2}} = 4^{-2/3}$
	2	b) $\sqrt[3]{\frac{1}{16}} = \sqrt[3]{\frac{1}{4 \cdot 4}} = \sqrt[3]{\frac{1}{4}} \sqrt[3]{\frac{1}{4}} = \frac{1}{4}^{1/3} \cdot \frac{1}{4}^{1/3} = \frac{1}{4}^{2/3}$
37	1	Kosong (tidak ada jawaban)
	1	$16^{1/2} + 27^{1/3} - 49^{1/2} = \sqrt{16} - \sqrt[3]{27} - \sqrt{49} = 4 - 3 - 7 = -8$
	2	$16^{1/2} + 27^{1/3} - 49^{1/2} = (4^2)^{1/2} + (3^3)^{1/3} - (7^2)^{1/2} = 4^2 + 3 - 7 = 4$
	1	$16^{1/2} + 27^{1/3} - 49^{1/2} = 4 + 3 - 7 = 1$
	1	$16^{1/2} + 27^{1/3} - 49^{1/2} = 4 + 9 - 3 = 10$
38	1	a) $2^{-3} : 2^{2/2} = 2^{-3-1/2} = 2^{-6}$
	2	a) $2^{-3} : 2^{1/2} = 2^{-3-1/2} = \sqrt{2^{-3}}$
	1	a) $2^{-3} : 2^{1/2} = \sqrt[3]{2} : \sqrt{2} = \frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = -\frac{3}{2}\sqrt{2}$
	1	a) $2^{-3} : 2^{1/2} = 2^{-3-1/2} = 2^{1/2} = \sqrt{-2^{-1}}$
	2	b) $a^{3/5}(a^{5/6} - a^{2/5}) = a^{2-5} = a^{-3} = \sqrt{a^{-3}}$

	1	b) $a^{3/5}(a^{5/6} - a^{2/5}) = a^{\frac{15}{30}} - a^{\frac{6}{25}} = \sqrt[30]{a^{15}} - \sqrt[25]{a^6}$
	1	b) $a^{3/5}(a^{5/6} - a^{2/5}) = a^{18/30}(a^{25/30} - a^{16/30}) = a^{43/30} - a^{2/30}$
	5	b) $a^{3/5}(a^{5/6} - a^{2/5}) = a^{3/5} \cdot a^{5/6} - a^{3/5} \cdot a^{2/5} = a^{43/30} - a^{1/5} = \sqrt[30]{a^{43}} - \sqrt[5]{a}$
	2	b) $a^{3/5}(a^{5/6} - a^{2/5}) = \sqrt[5]{a^3} \times \sqrt[6]{5} - \sqrt[5]{a^2} = \sqrt[5]{a^3} \times \sqrt[5]{a^2} + \sqrt[6]{a^5} = \sqrt[5]{a^5} + \sqrt[6]{a^5}$
	7	b) $a^{3/5}(a^{5/6} - a^{2/5}) = a^{3/5+5/6} - a^{3/5+2/5} = a^{43/30} - a = \sqrt[30]{a^{43}} - a$
	3	b) $a^{3/5}(a^{5/6} - a^{2/5}) = a^{15/30} - a^{6/30} = a^{7/30} = \sqrt[30]{a^7}$
39	2	$\left\{ \left((x^{2/5} y^{2/3})^{-1/4} \right)^{10} : (x^{-1/4} y^{1/4}) \right\}^{-3} = \left\{ (x^{3/2} y^{25/6}) : (x^{-1/4} y^{1/4}) \right\}^{-3}$
	2	$\left\{ \left((x^{2/5} y^{2/3})^{-1/4} \right)^{10} : (x^{-1/4} y^{1/4}) \right\}^{-3} = \left\{ x^{-2/20} y^{-2/12} \right\}^{10} : (x^{-1/4} y^{1/4})^3$ $= \left\{ x^{-2/2} y^{-20/12} \right\} : (x^{-1/4} y^{1/4})^3 = x^{-6/20}$
	8	$\left\{ \left((x^{2/5} y^{2/3})^{-1/4} \right)^{10} : (x^{-1/4} y^{1/4}) \right\}^{-3} = \left\{ x^{2/5-1/4 \cdot 10} y^{2/3-1/4 \cdot 10} : x^{-1/4} y^{1/4} \right\}^{-3}$ $= \left\{ x^{-20/20} y^{-20/12} : x^{-1/4} y^{1/4} \right\}^{-3}$ $= \left\{ x^{-1+1/4} : y^{5/3-1/4} \right\}^{-3} = \left\{ x^{-3/4} y^{17/12} \right\}^{-3}$ $= x^{9/4} y^{17/4}$
	2	$\left\{ \left((x^{2/5} y^{2/3})^{-1/4} \right)^{10} : (x^{-1/4} y^{1/4}) \right\}^{-3} = x^{2 \cdot 5 \cdot -1/4 \cdot 10 \cdot -3} y^{2/3-1/4 \cdot 10 \cdot 3} : x^{3/4} y^{-3/4}$ $= x^3 y^5 : x^{3/4} y^{-3/4} = x^{3-3/4} y^{5+3/4} = x^{9/4} y^{23/4}$

40	2	a) $\left\{\frac{1}{2}\right\}^{x+1} = 4$ $\frac{1^{x+1}}{2^{x+1}} = 2^2$ $1^x + 1 = 2$ $x = 1$
	5	a) $\left\{\frac{1}{2}\right\}^{x+1} = 4$ $(2^{-1})^{x+1} = 2^2$ $2^{-x} = 2^2$ $x = -2$
	3	a) $\left\{\frac{1}{2}\right\}^{x+1} = 4$ $(2^{-1})^{x+1} = 2^2$ $-x - 1 = 2$ $-x = \frac{2}{-1}$ $-x = 1$ $x = -1$
	2	b) $\sqrt[3]{(0,2)^x} = 25^{x+1}$ $\sqrt[3]{(0,2)^x} = 25^{x+1}$ $\sqrt[3]{(5^{-1})^x} = 5^{5x+5}$ $5^{-x/3} = 5^{5x+5}$ $-\frac{x}{3} = 5x + 5$ $-\frac{x}{3} - 5x = 5$ $-x - 5x = 5 \cdot 3$ $-6x = 15$ $x = -\frac{15}{6}$ $\sqrt[3]{(0,2)^x} = 25^{x+1}$ $0,2^{\frac{x}{3}} = (5^2)^{x+1}$ $(5^{-1})^{\frac{x}{3}} = 5^{2x+1}$ $-\frac{x}{3} = 2x + 1$ $-\frac{x}{3} - 2x = 1$ $-\frac{7}{3}x = 1$ $x = -\frac{3}{7}$

	3	b) $\sqrt[3]{(0,2)^x} = 25^{x+1}$ $5^{\frac{x}{3}} = 5^{2x+2}$ $-\frac{x}{3} = 2x+2$ $-\frac{x}{3} + 2x = 2$ $\frac{5}{3}x = 2$ $x = \frac{6}{5}$
--	---	---



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(JPMIPA)**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA**

Kampus III USD, Paingan, Maguwohardjo, Depok, Sleman, Yogyakarta 55284

☎ (0274) 883037 ; 883968 ; 886529 ; 886530 ; 886531

Nomor : 063/JPMIPA/SD/VI/2001

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala Sekolah SMU Negeri I

Karangnongko Klaten

JAWA TENGAH

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin penelitian dalam rangka penyusunan skripsi untuk mahasiswa kami,

Nama : C. Sri Nugraheniningsih

Nomor Mhs. : 961414003

Program Studi : Pendidikan Matematika

Jurusan : PMIPA

Fakultas : KIP

dengan judul skripsi:

**DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR DAN PENGAJARAN REMEDIAL UNTUK
POKOK BAHASAN PANGKAT RASIONAL DAN BENTUK AKAR PADA SISWA
KELAS I CATUR WULAN I SMU NEGERI 1 KARANGNONGKO KLATEN
TAHUN AJARAN 2001/2002**

Pelaksanaan penelitian kami rencanakan pada caturwulan I 2001

Demikian permohonan kami. Terima kasih.

Yogyakarta, 18 Juni 2001

Hormat kami,

u. b. Dekan FKIP



Drs. R. Rohandi, M.Ed

Tembusan:

- Yth. 1. Kadit Sospol Kabupaten Klaten
2. Ketua Bappeda Kabupaten Klaten
3. Kepala Departemen Pendidikan Nasional
Wilayah Propinsi Jawa Tengah
Kantor Kabupaten Klaten

DIREKTORAT SOSIAL POLITIK
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI
PROPINSI JAWA TENGAH

Jl. Taman Menteri Soepeno No. 2 Telepon 8414205
S E M A R A N G

Semarang, 25 Juni 2001.

Nomor : 070/ *3551* /VI/2001.
Sifat : -
Lampiran :
Perihal : Ijin Penelitian

Kepada Yth.
Ketua BAPPEDA
Propinsi Jawa Tengah
Jl. Pemuda Nomor 132
S e m a r a n g

Membaca surat Dekan FKIP Univ Sanata Dharma Yogyakarta No. 063/JPMIPA/SD/VI/2001 tgl 18 Juni 2001 tentang maksud Sdr. C. SRI NUGRAHENINGSIH akan mengadakan penelitian berjudul : " DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR DAN PENGAJARAN REMEDIAL UNTUK POKOK BAHASAN PANGKAT RASIONAL DAN BENTUK AKAR PADA SISWA KELAS 1 CAWU I SMU NEG I KARANGNONGKO KLATEN TH AJARAN 2001/2002 ", untuk S1.

Lokasi : Kab. Klaten
W a k t u : 15 Juli - 15 Okt 2001
Pen. Jawab : DRS. R. ROTANDI, M.Ed

Dengan ini kami menyatakan tidak keberatan untuk diberikan ijin Riset / Survey / Penelitian kepada pihak yang berkepentingan dengan mematuhi semua peraturan dan perundangan yang berlaku.

Setelah yang bersangkutan menyelesaikan Tesis / Skripsi / Karya Tulis / Laporan penelitiannya dalam batas waktu selambat-lambatnya 1 (satu) bulan, diwajibkan menyerahkan hasilnya kepada DIREKTORAT SOSIAL POLITIK Propinsi Jawa Tengah dan BAPPEDA Propinsi Jawa Tengah.

Dalam pelaksanaan tersebut diwajibkan ikut membantu keamanan dan ketertiban umum masyarakat dan mentaati tata tertib serta Norma - norma yang berlaku di lokasi penelitian.

YMT KEPALA DIREKTORAT SOSIAL POLITIK
PROPINSI JAWA TENGAH



S. PRAYITNO



PEMERINTAH PROPINSI JAWA TENGAH

PLAGIAT BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jl. Pemuda No. 127 - 133 Telp. 3515591 - 3515592 Fax. 3546802

Kode Pos 50132 e-mail : bppdjtg @ indosat.net.id

Semarang

SURAT REKOMENDASI RESEARCH / SURVEY

Nomor : R / 2888/P/VI/2001

- I. DASAR : Surat Gubernur Propinsi Jawa Tengah tanggal 15 Agustus 1972 Nomor : Bappemda/345/VIII/72.
- II. MENARIK : 1. Surat Kadit Sospol Pemerintah Propinsi Jawa Tengah
tgl. 25 Juni 2001 no. 070 / 3551/VI/2001
2. Surat dari dekan FKIP UNIV SANATA DHARMA YOGYAKARTA
18 Juni 2001 nomor 063/JPMIPA/SD/VI/2001
- III. Yang bertanda-tangan di bawah ini Ketua Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Propinsi Jawa Tengah, bertindak atas nama Gubernur Jawa Tengah, menyatakan TIDAK KEBERATAN atas pelaksanaan research / survey dalam wilayah Propinsi Jawa Tengah yang dilaksanakan oleh :
1. Nama : **SRI NUGRAHENINGSIH**
 2. Pekerjaan : **MHS**
 3. Alamat : **NGRUNDUL KEBONARUM KLATEN**
 4. Penanggungjawab : **Drs. R. ROHANDI'. MPd**
 5. Maksud tujuan : **UNTUK SKRIPSI DENGAN JUDUL;**
research/survey **"DIAGNOSA KESULITAN BELAJAR DAN PENGAJARAN REMEDIAL UNTUK POKOK BAHASAN PANGKAT RASIONAL DAN BENTUK AKAR PADA SISWA KELAS I CAWU I SMU NEGRI I KARANGNONGKO KLATEN TH AJARAN 2001/2002"**
 6. Lokasi : **KAB KLATEN**

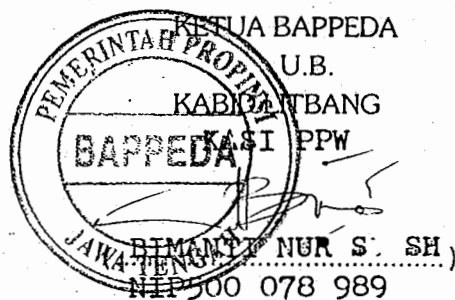
Dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan research / survey tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
 - b. Sebelum melaksanakan research/survey langsung kepada responden, harus terlebih dahulu melaporkan kepada Penguasa Daerah setempat.
 - c. Setelah research / survey selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada BAPPEDA Jawa Tengah.
- IV. Surat Rekomendasi Research / Survey ini berlaku dari :
15 Juni s.d 15 Okt 2001

TEMBUSAN :

1. Bakorstanasda Jateng / DIY.
2. Kapolda Jawa Tengah
3. Kadit Sospol Pemerintah Propinsi Jawa Tengah
4. Bupati/Walikota/Kabupaten
.....
..... **KLATEN**
5. Arsip.

Dikeluarkan di : **SEMARANG**
Pada tanggal : **25 Juni 2001**
A.n. **GUBERNUR JAWA TENGAH**





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI
KANTOR WILAYAH PROPINSI JAWA TENGAH

Jalan Pemuda 134 Semarang 50132

Telpon Kakanwil : 3516456, Kormin : 3516457, Kantor : 3515301 - 3545671

Telex : 22262 PK WIL SM Faximile : 520071

Nomor: 368 /103.01/PL/2001

Hal : Izin Penelitian

27 Juni 2001

Yth. **Rektor Universitas Sanata Dharma**
Yogyakarta

Memperhatikan surat Saudara nomor: 063/JPMIPA/SD/VI/2001, tanggal 18 Juni 2001
Perihal seperti tersebut pad pokok surat, dengan ini kami tidak berkeberatan memberi izin kepada :

✓ Nama : **C Sri Nugraheniningsih**
NIM : **961414003**
Fakultas : **KIP Jurusan PMIPA Universitas Sanata Dharma Yogyakarta**
untuk mengadakan penelitian mengenai **"DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR DAN PENGAJARAN
REMEDIAL UNTUK POKOK BAHASAN PANGKAT RASIONAL DAN BENTUK AKAR PADA
SISWA KELAS I CAWU 1 SMU NEGERI 1 KARANGNONGKO KAB KLATEN TAHUN PELAJARAN
2001/2002"**

Dengan catatan :

1. Pelaksanaan penelitian/survey/pengumpulan data tidak mengganggu proses belajar mengajar.
2. Hasil penelitian/survey/pengumpulan data tidak untuk disajikan pada pihak luar/media massa.
3. Sebelum melaksanakan penelitian/survey/pengumpulan data harus melaporkan terlebih dahulu kepada :
Ka Dinas Pendidikan Kab Klaten dan Kepala Sekolah yang bersangkutan
4. Pelaksanaan penelitian survey/pengumpulan data harus selesai sampai bulan **Oktober 2001**
5. Menyampaikan laporan hasil penelitian paling lambat 1 (satu) bulan setelah selesai pelaksanaan penelitian.

Demikian harap maklum.



Kepala Kantor Wilayah
Koordinator Urusan Administrasi
u.b.w.k. Kepala Bagian Tata Usaha

Drs. Sudjoto
NIR 131123224

Tembusan :

1. Kakanwil Depdiknas Prop. Jateng
2. Koordinator Urusan Administrasi Kanwil Depdiknas Prop. Jateng
3. Kadit Sospol Prop. Dati I Jawa Tengah
4. Ketua BAPPEDA Prop. Dati I Jateng
5. ~~Kakanwil Depdiknas~~ Ka Dinas Pendidikan Kab. ~~Kota~~ **Klaten**
6. Kepala Sekolah yang bersangkutan



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI
PEMERINTAH KABUPATEN KLATEN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(BAPPEDA)

Jalan Pemuda No. 140 Telp. (0272) - 22989 Fax. 22189

KLATEN 57413

SURAT IJIN RESEARCH / SURVEY

No. : 027/ .153 / II /09

D A S A R : 1. Surat Bupati Kepala Daerah Tingkat II Klaten, tanggal 5 Mei 1981 Nomor : 895.6/127/07 Perihal : Ijin Research / Survey di Wilayah Kabupaten Daerah Tingkat II Klaten.

2. **Surat Rekomendasi Ijin Research dari Bappeda Propinsi Jawa Tengah**

Tanggal 25 Juni 2001 No.: R/2888/P/VI/2001

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Klaten bertindak atas nama Bupati Klaten, memberikan ijin untuk mengadakan Research / Survey di Daerah Kabupaten Klaten, kepada :

- Nama : **C. Sri Nugraheningsih**
- Pekerjaan / Mahasiswa : **Univ. Sanata Dharma Yogyakarta**
- Alamat : **Ngrundul, Kebonagung Klaten**
- Penanggung Jawab : **Drs. R. Rohandi. MPd.**
- Judul / Tujuan : **Untuk Skripsi dengan judul :**
"DIAGNOSA KESULITAN BELAJAR DAN PENGAJARAN REMEDIAL UNTUK POKOK BAHASAN
PANGKAT RASIONAL & BENTUK AKAR PADA SISWA KLAS I CAWU I SMU KR.NONGKO TA.2001/02
- Lokasi : **Kab. Klaten**
- Lamanya : **15 Juni - 15 Oktober 2001**

DENGAN KETENTUAN SEBAGAI BERIKUT :

1. Mentaati ketentuan-ketentuan yang tercantum dalam rekomendasi dari BAPPEDA Propinsi Jawa Tengah.
2. Memberikan hasil Research Survey Kepada Kabupaten Klaten 1 (satu) exemplar.
3. Sebelum Research / Survey dimulai harus menghubungi Penguasa setempat.
4. Seluruh biaya yang berhubungan dengan adanya Research / Survey ini ditanggung sendiri oleh pemohon.

Demikian untuk menjadikan maklum dan guna seperlunya.

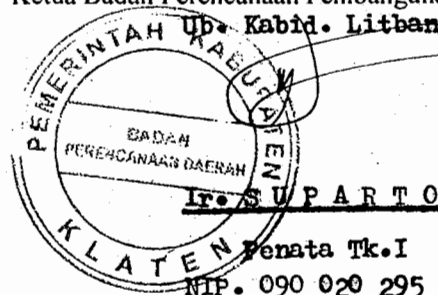
Klaten, **2 Juli** 20**01**

TEMBUSAN dikirim kepada Yth.

1. **Kakan Kesbanglinmas Kabupaten Klaten**
2. **Kepala SMU N I Karangnongko Klaten**
3. **Kakan Depdiknas Kabupaten Klaten**
4. **Dekan Fak. Keguruan dan Ilmu Pendidikan**
Univ. Sanata Dharma Yogyakarta
5. **Yang bersangkutan**
6. **Arsip**

An. BUPATI KLATEN

Ketua Badan Perencanaan Pembangunan Daerah
Up. Kabid. Litbangji.





PEMERINTAH KABUPATEN KLATEN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
Jl. Pemuda Selatan No. 151 Klaten Telp. (0272) 321780
KLATEN

SURAT REKOMENDASI

Nomor: 423.6/1110/13

Berdasarkan surat dari

1. Rektor Universitas Sanata Dharma nomor 063/JPMIPA/SD/VI/2001
2. Kepala Kanwil Depiknas Prov. Jateng nomor 368/I03.01/PL/2001 tanggal 27 Juni 2001
3. Ketua Bappeda Tk. I Jateng nomor R/ 2888/P/VI/2001 tanggal 25 Juni 2001
4. Ketua Bappeda Tk.II Kab. Klaten nomor 072/153/II/09 tanggal 2 Juli 2001

Dengan ini Kepala Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan Kab.Klaten tidak keberatan dan memberikan izin/rekomendasi penelitian kepada

Nama : C. Sri Nugraheniningsih
NIM : 961414003
Program Study : Pendidikan Matematika
Jurusan/fakultas : PMIPA/KIP

Dengan judul skripsi :

DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR DAN PENGAJARAN REMEDIAL
UNTUK POKOK BAHASAN PANGKAT RASIONAL DAN BENTUK AKAR
PADA SISWA KELAS 1 CATUR WULAN 1 SMU NEGERI 1
KARANGNONGKO KLATEN TAHUN AJARAN 2001/2002

Lokasi penelitian : Kab. Klaten
Lamanya : 15 Juni-15 oktober 2001

Dengan catatan :

1. pelaksanaan penelitian /survai /pengumpulan data tidak mengganggu proses belajar mengajar ;
2. hasil penelitian /survai /pengumpulan data tidak untuk disajikan ada pihak luar ;
3. sebelum melaksanakan penelitian /survai/pengumpulan data ,agar konsultasi terlebih dahulu dengan Kepala Sekolah yang bersangkutan ;
4. pelaksanaan penelitian /survai/pengumpulan data harus sudah selesai pada batas waktu yang telah ditentukan dan;
5. menyampaikan laporan hasil penelitian paling lambat 1 bulan setelah selesai penelitian .

Demikian untuk menjadikan periksa dan perhatian seperlunya .

KLATEN. 10-7. 2001

Ymt.Kepala Dinas P dan K
Kabupaten Klaten



Dr. H. WIYONO
MP.130788716

Tembusan Yth.:
Kepala SMU Negeri 1 Karangnongko

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PEMERINTAH KABUPATEN KLATEN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMU NEGERI 1 KARANGNONGKO
SOMOKATON, KARANGNONGKO, KLATEN KODE POS 57483

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.6/272

Berdasarkan surat Rekomendasi Ka Dinas P dan K Kab. Klaten

Nomor : 423.6/1119/13 tanggal, 10 Juli 2001, Kepala SMUN 1 Karangnongko,

Klaten menerangkan bahwa :

Nama : C. Sri Nugraheniningsih

N I M : 961414003

Program studi : Pendidikan Matematika

Jurusan / Fak : P MIPA / KIP Universitas Sanata Dharma
Yogyakarta

benar-benar telah melaksanakan penelitian / Servey / Pengumpulan data.
dengan baik di SMU Negeri 1 Karangnongko, Klaten, sejak 16 Juli s/d
15 Oktober 2001.

Demikian untuk menjadikan periksa dan perhatian seperlunya bagi yang
berkepentingan

Karangnongko, 22 Oktober 2001

Kepala Sekolah



SUPRIYONO
NIP. 130529786

