



**DIAGNOSIS KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN
SOAL PADA POKOK BAHASAN BILANGAN RIIL
KELAS X JURUSAN TEKNIK PEMESINAN
SMKN 2 JEMBER**

SKRIPSI

Oleh:

**MUHAMMAD IQBAL POENADI
NIM. 030210101293**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2009

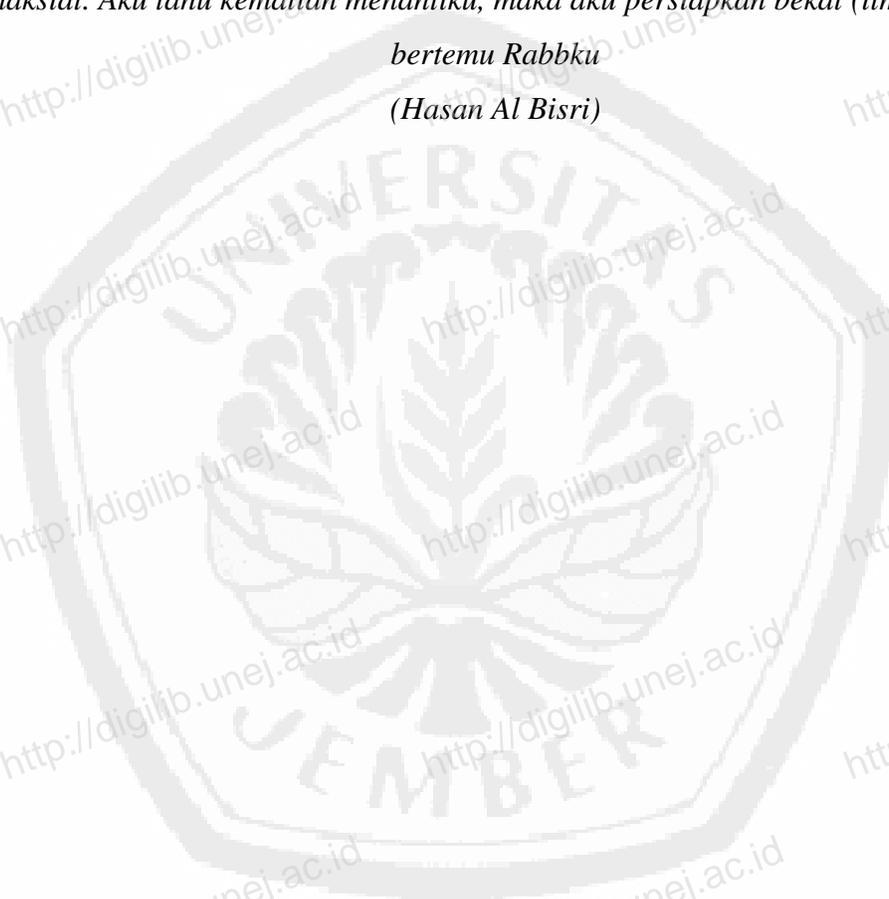
PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahku tercinta Hari Purwanto. Seorang Laki-laki yang dengan tabah dan penuh kesabaran telah berjuang, mendidik, membesarkan, mendoakan, dan memberikan kasih sayang serta pengorbanan selama ini.
2. Mamaku tercinta Lina Amalia, yang telah mendoakan dan memberikan kasih sayang serta pengorbanan.
3. Adik-adikku tersayang Kusuma Dewi Arum Sari, Rochima Dewi dan Kemal Ma'ruf Poenadi yang telah mendukung dan memberikan keceriaan.
4. Nenek tercinta Sumina, yang telah membesarkan dan memberikan kasih sayang.
5. Guru-guruku sejak TK sampai perguruan tinggi, yang telah memberikan ilmu dan bimbingan dengan penuh kesabaran;
6. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

*Aku tahu rizqiku tak mungkin diambil orang lain, maka hatiku tenang. Aku tahu amalku tak mungkin dilakukan orang lain, maka aku sibukkan untuk beramal. Aku tahu Allah selalu melihatku, karenanya aku malu bila Allah mendapatiku melakukan maksiat. Aku tahu kematian menantiku, maka aku persiapkan bekal (ilmu) untuk bertemu Rabbku
(Hasan Al Bisri)*



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Iqbal Poenadi

Nim : 030210101293

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: ***Diagnosis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Pada Pokok Bahasan Bilangan Riil Kelas X Jurusan Teknik Pemesinan SMKN 2 Jember*** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 24 Maret 2009

Yang menyatakan,

Muhammad Iqbal Poenadi

NIM. 030210101293

HALAMAN PENGAJUAN

**DIAGNOSA KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL
PADA POKOK BAHASAN BILANGAN RIIL KELAS X
JURUSAN TEKNIK PEMESINAN SMKN 2 JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Program Sarjana Strata Satu pada Program Pendidikan Matematika
Jurusan pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh:

Nama : Muhammad Iqbal Poenadi
Nim : 030210101293
Angkatan Tahun : 2003
Jurusan/Program : P. MIPA/P. Matematika
Tempat Tanggal Lahir : Jember, 3 Maret 1985
Daerah Asal : Jember

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Suharto, M.Kes
NIP. 131 274 730

Drs. Toto Bara Setiawan, M. Si
NIP. 131 624 470

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Diagnosa Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Pada Pokok Bahasan Bilangan Riil Kelas X Jurusan Teknik Pemesinan SMKN 2 Jember* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas

Jember pada:

hari : Selasa

tanggal : 3 Februari 2009

tempat : Gedung III FKIP

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dra. Titik Sugiarti, M.Pd
NIP 131 274 732
Anggota I,

Drs. Toto Bara Setiawan, M.Si
NIP 131 624 470
Anggota II,

Drs. Suharto, M.Kes
NIP 131 274 730

Dra. Dinawati T, M.Pd
NIP 131 807 780

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Drs. H. Imam Muchtar, S.H.M.Hum
NIP 130 810 936

PRAKATA

Syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan penelitian ini terselesaikan.

Atas bantuan serta bimbingan berbagai pihak dalam pelaksanaan penelitian hingga pembuatan laporan ini, disampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas jember;
4. Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan arahan dan saran-saran yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini;
5. Dosen Pembimbing Akademik yang dengan sabar telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama masa studi;
6. Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
7. Kepala dan guru matematika Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Jember yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian;
8. Seluruh karyawan FKIP Universitas Jember;
9. Sahabatku Mustaqim, Ahmad Wakik, Anas Setiawan, Chairul Anwar dan Juhari juga rekan-rekan Matematika Angkatan 2003 yang telah menjadi tempat berbagi;
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih untuk semua.

Akhirnya kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya,

Jember, Januari 2009

Penulis

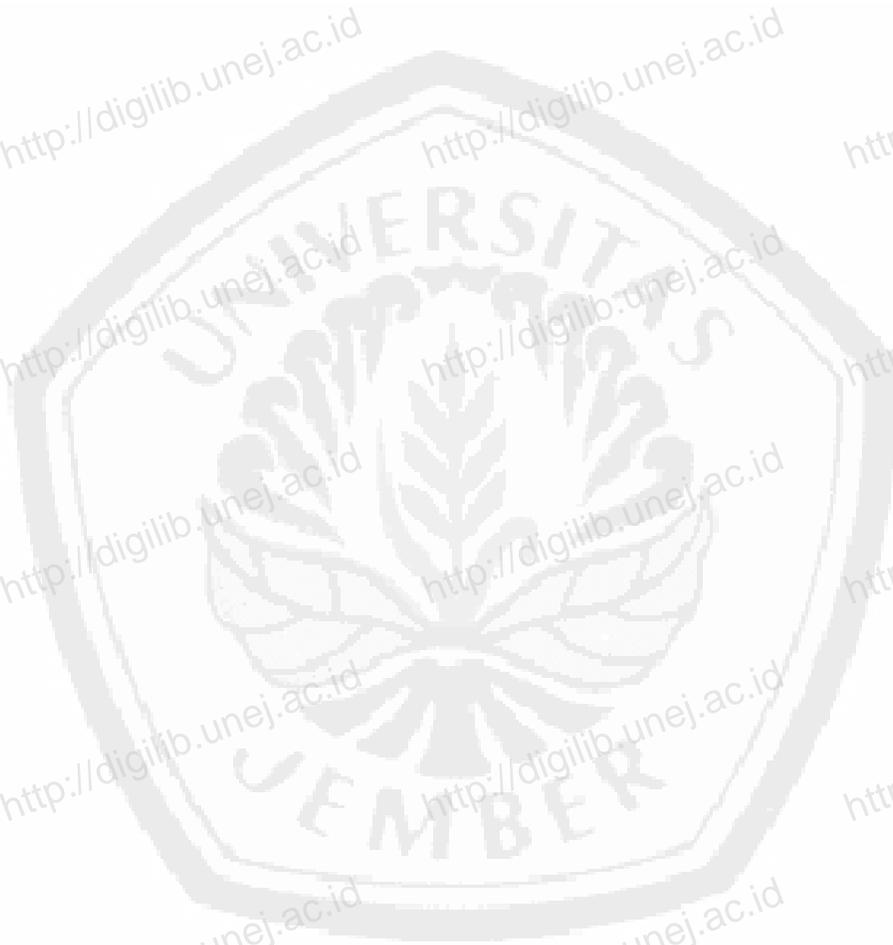
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGAJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jenis-Jenis Kesalahan	4
2.2 Bilangan Riil	6
2.2.1 Macam Macam Himpunan Bilangan	6
2.2.2 Operasi Hitung Pada Bilangan Riil	7
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian	9
3.2 Metode Penentuan Daerah Penelitian	9
3.3 Defenisi Operasional	10
3.4 Metode Pengumpulan Data	10

3.4.1 Metode Tes	11
3.4.2 Metode Interview	13
3.4.3 Metode Dokumentasi	13
3.5 Diagnosa Data	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian	15
4.2 Hasil Penelitian	15
4.2.1 Validitas dan Reliabilitas	15
4.2.2 Kesalahan Siswa	16
4.2.3 Penyebab Kesalahan Siswa	16
4.2.4 Diagnosis Kesalahan	17
4.3 Pembahasan	31
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 KESIMPULAN	33
5.2 SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Tabel Kesalahan Siswa	16



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
A. Matrik Penelitian	37
B. Instrumen Penelitian	38
C. Soal Tes	39
D. Standar Jenis Kesalahan	42
E. Wawancara	46
F. Daftar Nilai	52
G. Reliabilitas	53
H. Validitas	56
I. Komposisi Kesalahan	57
J. Diagnosis Kesalahan	59
K. Surat Keterangan Sekolah	65

RINGKASAN

Diagnosis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Pada Pokok Bahasan Bilangan Riil Kelas X Jurusan Teknik Pemesinan SMKN 2 Jember; Muhammad Iqbal Poenadi, 030210101293; 2009; 68 halaman; Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Diagnosis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil merupakan cara untuk menentukan dan menguraikan serta memberikan alternatif terhadap permasalahan (kesalahan yang dilakukan) yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil. Beberapa permasalahan dalam penelitian ini yaitu mengetahui masing-masing persentase kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil, mencari faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal bilangan riil.

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 2 Jember pada tanggal 13 Agustus 2008 dengan responden penelitian siswa kelas X Jurusan Teknik Pemesinan (TPM) 2 tahun pelajaran 2008/2009. Penelitian ini adalah penelitian yang bersifat deskriptif. Penelitian ini berusaha memperoleh dan menyajikan informasi yang sistematis, faktual, mendalam, dan akurat mengenai kesalahan siswa memecahkan soal Bilangan Riil. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi, wawancara, dan tes.

Persentase jumlah siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal Bilangan Riil berbeda-beda antara tipe yang satu dengan tipe yang lain. Untuk tipe kesalahan penggunaan data, tidak ada siswa yang melakukan kesalahan tersebut, tipe kesalahan menerjemahkan bahasa soal kedalam kalimat matematika sebanyak 3,94%, tipe kesalahan melakukan komputasi sebanyak 9,21%, tipe kesalahan teknis sebanyak

0,56%, tipe kesalahan dalam menggunakan definisi/teorema/rumus/konsep sebanyak 11,46% , kesalahan lain selain kelima kesalahan diatas sebanyak 11,84%.

Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan menyelesaikan soal bilangan riil bermacam-macam berdasarkan jenisnya. Penyebab siswa melakukan kesalahan penggunaan data: kesalahan dalam mengutip data; kesalahan menetapkan sepenggal informasi yang diberikan dalam soal; menetapkan informasi yang tidak diberikan dalam soal. Penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menerjemahkan bahasa soal kedalam kalimat matematika adalah: kesalahan menerjemahkan dan mengubah informasi kedalam ungkapan kalimat matematika; kesalahan memberikan makna kalimat matematika. Penyebab siswa melakukan kesalahan dalam melakukan komputasi antara lain siswa terburu-buru dalam menyelesaikan soal. Penyebab siswa melakukan kesalahan teknis: kesalahan dalam perhitungan; kesalahan pengeluaran data yang akan dipakai dalam perhitungan. Penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menggunakan teorema atau definisi: penggunaan teorema/definisi/rumus/konsep di luar ketentuan; kutipan yang tidak tepat dari teorema/definisi. Penyebab siswa melakukan kesalahan lain selain lima kesalahan diatas: siswa tidak menuliskan jawaban ke dalam lembar jawaban; siswa hanya menulis ulang soal; jawaban siswa tidak sesuai dengan yang diminta dalam soal.

Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan Nasional yang berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Allah SWT, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi manusia yang bertanggung jawab.

Peningkatan mutu pendidikan diarahkan untuk meningkatkan kualitas manusia Indonesia seutuhnya melalui olah hati, olah pikir, olah rasa dan olah raga agar memiliki daya saing dalam menghadapi tantangan global. Peningkatan relevansi pendidikan dimaksudkan untuk menghasilkan lulusan yang sesuai dengan tuntutan kebutuhan berbasis potensi sumber daya alam Indonesia. Peningkatan efisiensi manajemen pendidikan dilakukan melalui penerapan manajemen berbasis sekolah dan pembaharuan pengelolaan pendidikan secara terencana, terarah dan berkesinambungan.

Matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah mempunyai posisi yang sangat penting, sebab disamping dapat memberi bekal kemampuan berhitung, juga dapat memberi bekal kemampuan menalar. Karena Matematika merupakan kunci pokok dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama pada era globalisasi dan informasi saat ini. Matematika sebagai suatu ilmu memiliki objek dasar yang berupa fakta, konsep, dan prinsip (Djoko M dan Pandoyo, 1996:1). Matematika sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memegang peranan sebagai kunci pengembangan ilmu- ilmu yang lain, seperti ekonomi, biologi, fisika, teknik, informasi, kimia dan lain sebagainya. Hal ini menunjukkan bahwa betapa pentingnya penguasaan matematika sebagai sarana untuk menciptakan kesejahteraan hidup suatu bangsa

Pada pendidikan dasar, matematika tergolong mata pelajaran yang dirasakan sulit bagi siswa, karena matematika ditinjau dari segi objeknya bukanlah merupakan objek konkret tetapi merupakan benda pikiran seperti yang dikemukakan Soedjadi (dalam Mustaqim, 2007) tentang beberapa karakteristik matematika yakni: (1) objek matematika adalah abstrak, (2) simbol-simbol kosong dari arti, (3) kesepakatan dan pemikiran deduktif aksiomatik, (4) taat asas atau atau kontradiksi, (5) kesemestaan sebagai pembatas pembahasan. Dengan memperhatikan karakteristik matematika di atas, tidak mustahil jika siswa-siswi dalam mempelajari matematika mengalami kesulitan. Kesulitan itu dapat terlihat dalam proses pemecahan soal-soal matematika. Berkaitan dengan hal ini penelusuran kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dilakukan dengan mendeteksi kesulitan siswa dalam belajar matematika. Soedjadi, dkk mengatakan bahwa kesulitan merupakan penyebab terjadinya kesalahan. Hal ini juga disampaikan Sukirman (dalam Mustaqim, 2007), kesalahan merupakan penyimpangan terhadap yang benar dan bersifat sistematis, konsisten atau insidental.

Berdasarkan informasi dari guru matematika SMK Negeri 2 Jember, ternyata masih ditemukan banyak kesalahan yang dilakukan oleh siswa ketika mengerjakan soal pada pokok bahasan bilangan riil. Siswa sering kali salah dalam mengoperasikan aturan-aturan yang berlaku dalam bilangan riil, dimana materi ini berkaitan erat dengan materi selanjutnya. Hal inilah yang menunjukkan bahwa masih harus dilakukan diagnosis terhadap kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa. Sebenarnya banyak materi yang perlu dilakukan diagnosis, namun penelitian ini hanya mengambil pokok bahasan bilangan riil karena teori bilangan riil merupakan materi dasar yang mengajarkan sifat-sifat bilangan dan aturan-aturan pengoperasiannya yang akan selalu digunakan dalam setiap proses pemecahan masalah secara matematis.

Berdasarkan uraian di atas kami menetapkan untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul: "Diagnosis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Pada

Pokok Bahasan Bilangan Riil Kelas X Jurusan Teknik Pemesinan SMKN 2 Jember”.

1.2 Rumusan Masalah

1. berapa persentase kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil?
2. faktor-faktor apa yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal bilangan riil?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan maka ditetapkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. mengetahui letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil.
2. mengetahui masing-masing persentase jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal bilangan.
3. mendeskripsikan faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal bilangan riil.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan mengungkap kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil dan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. bagi penulis, penelitian ini merupakan pengalaman yang paling berharga serta dapat menambah pengetahuan dalam upaya meningkatkan profesionalisme yang ada sangkut pautnya dengan dunia pendidikan.
2. bagi siswa, sebagai umpan balik dari hasil belajarnya dan juga dapat dijadikan sebagai bahan informasi sekaligus koreksi untuk perbaikan cara belajarnya.
3. bagi guru, sebagai pertimbangan dalam usaha preventif untuk mengatasi kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal bilangan riil.
4. bagi peneliti lain, dapat memberikan sumbangan pemikiran yang berarti bagi penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jenis-Jenis Kesalahan

Kesulitan belajar berkenaan dengan ketidakmampuan belajar atau kemampuan belajar yang tidak sempurna. Woolfolk dan Nicolith (dalam Sriati, 1994:3) menyatakan bahwa karakteristik ketidakmampuan belajar adalah kekacauan dalam bahasa dan pemahaman, kekacauan dalam perhitungan matematik, kesulitan dalam bentuk konsep, dan kekacauan dalam perhatian. Sedangkan Ruseffendi (1979:334) berpendapat bahwa kemungkinan penyebab dari ketidakberhasilan guru dalam mengajar atau kesukaran anak belajar adalah materi yang diajarkan dan pengajarannya. Materi pelajaran yang terlalu sukar, mungkin tidak relevan, tidak dapat menangkap dengan baik materi sebelumnya.

Ada beberapa kesulitan khusus yang dialami siswa dalam belajar matematika diantaranya: kesulitan dalam menggunakan konsep, yaitu siswa mengalami kesukaran dalam memahami konsep-konsep matematika; kesulitan dalam menggunakan prinsip dalam matematika, yaitu kesulitan untuk memahami prinsip-prinsip matematika; kesulitan dalam memecahkan soal dalam bentuk verbal (Ahyar, dkk. , 1995:15).

Dalam penelitian jenis diagnosis, kekeliruan/kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dideteksi dengan melihat kelemahan yang terdapat pada hasil pekerjaan siswa. Sehubungan dengan hal ini Sriati (1994:2) mengatakan bahwa untuk membantu mengatasi kesulitan belajar matematika diperlukan informasi mengenai kesulitan siswa yang sebenarnya. Kesulitan dapat ditinjau dari segi kesalahan yang dikerjakan siswa saat menyelesaikan tes.

Booth (dalam Hobri dan Trijoto, 1995) membagi alasan timbulnya kesalahan yang dibuat siswa ke dalam tiga kelompok, intepretasi terhadap huruf, formalisasi metode-metode, dan tanda-tanda matematika. Clement (1982) mengklasifikasikan kesalahan yang diperbuat siswa dalam menyelesaikan tugas matematika menjadi dua kategori, yaitu kesalahan sistematis dan kesalahan kealpaan (dalam Sunardi, 1996). Sedangkan Movshovitz-Hadar,dkk (dalam Dewi, 1999), menyatakan 4 kategori

kesalahan yang disajikan sebagai model untuk mengklasifikasikan tipe-tipe kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Empat kategori tersebut adalah kesalahan penggunaan data, kesalahan menerjemahkan bahasa soal ke dalam kalimat matematika, kesalahan teknis, dalam menggunakan definisi/teorema/rumus/konsep.

Berdasarkan uraian sebelumnya, jenis-jenis kesalahan yang akan didiagnosis dalam penelitian ini digunakan 4 kategori kesalahan yang diungkapkan Movshovitz-Hadar, dkk dan ditambah dua kategori selain yang diungkapkan Movshovitz-Hadar, dkk, yaitu kesalahan melakukan komputasi dan kesalahan lain selain lima kesalahan yang ditetapkan. Adapun tipe-tipe kesalahan itu antara lain sebagai berikut:

- 1) Kesalahan penggunaan data
Kesalahan terjadi jika data yang ditulis siswa tidak sesuai dengan arti sebenarnya dari kalimat-kalimat soal bilangan riil.
- 2) Kesalahan menerjemahkan bahasa soal ke dalam kalimat matematika
Kesalahan mengubah informasi ke dalam ungkapan kalimat matematika atau kesalahan memberi makna kalimat matematika.
- 3) Kesalahan melakukan komputasi
Kesalahan yang terjadi karena melakukan kekeliruan dalam perhitungan saat menyelesaikan kalimat matematika.
- 4) Kesalahan teknis
Kesalahan yang berkenaan dengan kekeliruan menulis data yang sudah diketahui benar sebelumnya atau berkenaan kesalahan susunan yang tidak teratur sehingga tidak ada pertalian antara satu dengan yang lainnya.
- 5) Kesalahan dalam menggunakan definisi/teorema/rumus/konsep
Kesalahan siswa yang terjadi karena siswa belum menguasai materi yang diberikan.
- 6) Kesalahan lain selain kelima kesalahan diatas
Kesalahan siswa yang tidak termasuk ke dalam lima kategori di atas dikelompokkan ke dalam kesalahan lain selain kelima kesalahan diatas. Kesalahan yang termasuk dalam kategori ini di antaranya adalah siswa tidak merespon soal yang

diberikan, siswa hanya menulis ulang soal yang diberikan ke dalam lembar jawaban atau siswa menjawab dengan semauanya sendiri.

Penyebab kesalahan dalam penelitian ini dibatasi pada kesalahan yang bersumber dari siswa dan yang diakibatkan oleh masalah akademik, yang meliputi kesiapan siswa untuk menghadapi tes diagnosis, pemahaman siswa tentang materi bilangan riil yang didapat dari informasi guru, ketelitian siswa, atau mungkin buku panduan (literatur) yang dimiliki siswa.

2.2 Bilangan Riil

2.2.1 Macam Macam Himpunan Bilangan

a. Himpunan Bilangan Asli

Bilangan asli merupakan bilangan yang sering kita gunakan, misal untuk menghitung banyaknya pengunjung dalam suatu pertunjukan seni atau banyaknya tamu yang menginap di hotel tertentu. Bilangan asli sering pula disebut sebagai bilangan natural karena secara alamiah kita mulai menghitung dari angka 1, 2, 3, dan seterusnya. Bilangan-bilangan tersebut membentuk suatu himpunan bilangan yang disebut sebagai himpunan bilangan asli. Dengan demikian, himpunan bilangan asli didefinisikan sebagai himpunan bilangan yang diawali dengan angka 1 dan bertambah satu-satu. Himpunan bilangan ini dilambangkan dengan huruf A dan anggota himpunan dari bilangan asli dinyatakan sebagai berikut.

$$A = \{1, 2, 3, 4, \dots\}.$$

b. Himpunan Bilangan Cacah

Dalam sebuah survei mengenai hobi siswa di kelas tertentu, diketahui bahwa banyak siswa yang hobi membaca 15 orang, hobi jalan-jalan sebanyak 16 orang, hobi olahraga sebanyak 9 orang dan tidak ada siswa yang memilih hobi menari. Untuk menyatakan banyaknya anggota yang tidak memiliki hobi menari tersebut, digunakan bilangan 0. Gabungan antara himpunan bilangan asli dan himpunan bilangan 0 ini disebut sebagai himpunan bilangan cacah. Himpunan bilangan ini

dilambangkan dengan huruf C dan anggota himpunan dari bilangan cacah dinyatakan sebagai berikut:

$$C = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}.$$

c. Himpunan Bilangan Rasional

Himpunan bilangan bulat adalah gabungan antara himpunan bilangan cacah dan himpunan bilangan bulat negatif. Bilangan ini dilambangkan dengan huruf B dan anggota himpunan dari bilangan bulat dinyatakan sebagai berikut:

$$B = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}.$$

d. Himpunan Bilangan Irrasional

Himpunan bilangan rasional adalah himpunan bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{p}{q}$, dengan $p, q \in B$ dan $q \neq 0$. Bilangan p disebut pembilang dan q disebut penyebut. Himpunan bilangan rasional dilambangkan dengan huruf Q . Himpunan dari bilangan rasional dinyatakan sebagai berikut:

$$Q = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in B, \&q \neq 0 \right\}$$

2.2.2 Operasi Hitung Pada Bilangan Riil

Berikut adalah sifat-sifat yang terdapat pada operasi hitung penjumlahan dan perkalian pada bilangan riil:

a. Penjumlahan

- Sifat tertutup

Untuk setiap $a, b \in R$ berlaku $a + b = c, c \in R$

- Sifat komutatif

Untuk setiap $a, b \in R$ berlaku $a + b = b + a$

- Sifat asosiatif

Untuk setiap $a, b, c \in R$ berlaku $(a + b) + c = a + (b + c)$

- Ada elemen identitas

0 adalah elemen identitas penjumlahan sehingga berlaku:

$$a + 0 = 0 + a = a, \text{ untuk setiap } a \in R$$

- Setiap bilangan riil mempunyai invers penjumlahan

Untuk setiap $a \in R$, elemen invers pada penjumlahan adalah lawannya, yaitu

$$-a \text{ sehingga } a + (-a) = (-a) + a = 0$$

b. Perkalian

- Sifat tertutup

Untuk setiap $a, b \in R$ berlaku $a \times b = c, c \in R$

- Sifat komutatif

Untuk $a, b \in R$ berlaku $a \times b = b \times a$

- Sifat asosiatif

Untuk setiap $a, b, c \in R$ berlaku $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$

- Terdapat elemen identitas

1 adalah elemen identitas perkalian sehingga berlaku:

$$a \times 1 = 1 \times a = a, \text{ untuk setiap } a \in R.$$

- Invers perkalian Untuk setiap $a \in R, a \neq 0$ memiliki invers terhadap perkalian.

Akan tetapi, jika $a = 0$ maka $0 \times \frac{1}{0} \neq 1$

- Sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan

Untuk setiap $a, b, c \in R$ berlaku $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c);$

$$(a + b) \times c = (a \times c) + (b \times c)$$

- Sifat distributif perkalian terhadap pengurangan

Untuk setiap $a, b, c \in R$ berlaku $a \times (b - c) = (a \times b) - (a \times c);$

$$(a - b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$$

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian yang bersifat deskriptif. Penelitian ini berusaha memperoleh dan menyajikan informasi yang sistematis, faktual, mendalam dan akurat mengenai kesulitan siswa memecahkan soal bilangan riil. Penelitian ini tidak dikenakan perlakuan, karena perlakuan telah terjadi sebelumnya, yaitu berupa proses belajar mengajar.

Untuk mencapai tujuan penelitian ini, maka langkah-langkah yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1) penyusunan tes;
- 2) memberikan tes kepada siswa;
- 3) merekapitulasi hasil tes;
- 4) mengidentifikasi kesalahan dalam menyelesaikan soal bilangan riil;
- 5) mencari faktor – faktor penyebab kesalahan;
- 6) menarik kesimpulan.

3.2 Metode Penentuan Daerah Penelitian

Daerah penelitian merupakan tempat atau lokasi dimana tempat penelitian dilakukan. Riset tentu tidak dilaksanakan dimana-mana atau sembarangan tempat, melainkan di tempat yang sudah ditentukan (Hadi, 1991:67). Cara terbaik yang perlu ditempuh dalam penentuan lapangan penelitian ialah dengan jalan mempertimbangkan teori substansif, pergilah dan jajakilah lapangan untuk melihat apakah terdapat kesesuaiannya dengan kenyataan yang berada dilapangan (Moleong, 1994: 86).

Berdasarkan pendapat tersebut maka dalam menentukan daerah penelitian ini digunakan metode purposif sampel. Daerah penelitian ditetapkan di SMKN 2 Jember kelas X Jurusan Teknik Pemesinan (TPM) 2, karena berdasarkan informasi dari guru

matematika SMK Negeri 2 Jember, ternyata masih ditemukan banyak kesalahan yang dilakukan oleh siswa ketika mengerjakan soal pada pokok bahasan bilangan riil.

3.3 Definisi Operasional

Untuk memperoleh pengertian dan gambaran yang jelas terhadap judul penelitian ini, akan dijelaskan beberapa istilah yang terkandung didalamnya, antara lain:

- 1) Kesalahan adalah penyimpangan terhadap penyelesaian yang tepat (yang sesuai dengan kunci jawaban) pada suatu butir soal;
- 2) Kategori kesalahan adalah jenis/macam kesalahan (Sunardi, 1996).

Dalam penelitian ini kategori kesalahan diartikan sebagai jenis kesalahan siswa yang diklasifikasikan berdasarkan enam kategori, diantaranya: kesalahan penggunaan data, kesalahan menerjemahkan bahasa soal ke dalam bahasa matematika, kesalahan melakukan komputasi, kesalahan teknis, kesalahan konsep/definisi/teorema, dan kesalahan yang lain.

- 3) Diagnosis kesalahan siswa adalah menguraikan dan menyimpulkan kesalahan menurut kategori yang telah ditetapkan.

Jadi, yang dimaksud diagnosis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil adalah menguraikan dan mengumpulkan penyimpangan penyelesaian yang tepat berdasarkan keenam kategori kesalahan yang telah ditetapkan dan menentukan persentase kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dimaksudkan untuk memperoleh bahan-bahan yang relevan, akurat, yang bisa dipergunakan untuk mencapai target yang diharapkan. Data-data tersebut mempunyai fungsi yang berbeda-beda dan hendaknya dipergunakan secara tepat sesuai dengan tujuan penelitian dan jenis data yang diperoleh serta keadaan subjek penelitian.

Berdasarkan permasalahan yang ada, pengumpulan data yang dianggap sesuai adalah (a) metode tes; (b) metode interviu; (c) metode dokumentasi.

3.4.1 Metode Tes

Tes yang digunakan adalah tes bentuk essay, karena tes ini sangat sesuai dengan penelitian ini. Ada ungkapan yang mengatakan bahwa tes essay merupakan tes tertua umurnya dan sangat ampuh (dalam Mustaqim, 2007). Selain itu tes essay memungkinkan untuk membuat soal tes yang diatur dari yang mudah ke taraf yang sukar dan diharapkan dapat mengetahui apakah siswa telah memahami materi yang diajarkan atau belum dan juga dapat diketahui langkah-langkah penyelesaian dari siswa terhadap soal-soal yang diberikan.

Instrumen atau alat evaluasi harus memenuhi persyaratan sebagai instrumen yang baik. Dua dari persyaratan-persyaratan penting itu adalah validitas dan reliabilitasnya harus tinggi (Ruseffendi, 1994:132).

Pengujian tingkat validitas digunakan rumus korelasi produk moment adalah sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum X'Y'}{\sqrt{\sum X'^2 (\sum Y'^2)}}$$

keterangan : r_{xy} = koefisien korelasi skor tiap item dengan skor total

X' = deviasi skor kelompok I

Y' = deviasi skor kelompok II

Dengan rumus ini dapat dihitung validitas suatu tes dengan membandingkan atau mencari korelasi antara dua kelompok skor. Dengan kriteria penafsiran korelasi koefisien sebagai berikut:

- $0,00 \leq r < 0,20$: hampir tidak ada korelasi
- $0,20 \leq r < 0,40$: korelasi rendah
- $0,40 \leq r < 0,70$: korelasi cukup

- $0,70 \leq r < 0,90$: korelasi tinggi
- $0,90 \leq r < 1,00$: korelasi sangat tinggi/sepurna (Purwanto, 1992:142)

Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen sudah cukup dapat dipercaya untuk dapat digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 1993:142). Dalam penelitian ini teknik yang digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen adalah menggunakan rumus r_{11} alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{K}{K-1} \times \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

keterangan: r_{11} = reliabilitas instrumen

K = jumlah butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varian butir soal

σ_t^2 = varian total

interpretasi harga r_{11} dengan kriteria sebagai berikut:

- $0,8 \leq r_{11} < 1$ reliabilitas sangat tinggi;
- $0,6 \leq r_{11} < 0,8$ reliabilitas tinggi;
- $0,2 \leq r_{11} < 0,6$ reliabilitas rendah;

$0 \leq r_{11} < 0,2$ reliabilitas sangat rendah. (Arikunto, 1989:209).

perhitungan varians tiap butir soal dan varians total digunakan rumus:

$$\Phi_t^2 = \frac{\sum X^2 - \left[\frac{(\sum X)^2}{N} \right]}{N}$$

keterangan: Φ_t^2 = varian soal tes

N = jumlah peserta tes

X = jumlah skor tiap soal

X^2 = jumlah kuadrat skor tiap soal

Langkah-langkah yang dilaksanakan untuk meraih data menggunakan metode tes sebagai berikut:

- 1) memberikan tes diagnosis kepada siswa;
- 2) merekapitulasi hasil tes;
- 3) mengidentifikasi kesalahan dalam menyelesaikan soal bilangan riil;
- 4) mencari faktor – faktor penyebab kesalahan;
- 5) menarik kesimpulan.

3.4.2 Metode Interview

Untuk mendapatkan data yang lebih lengkap, maka dalam penelitian ini digunakan metode interview. Ditinjau dari pelaksanaannya, Arikunto (1993:127) mengungkapkan interview dapat dibedakan atas:

- 1) Interview bebas (*inguided interview*), artinya pewawancara bebas menanyakan apa saja sesuai dengan data yang akan dikumpulkan dan dalam pelaksanaannya pewawancara tidak membawa pedoman apa yang akan ditanyakan;
- 2) Interview terpimpin (*guided interview*), yaitu interview yang dilakukan oleh pewawancara dengan membawa serentetan pertanyaan lengkap dan terperinci (seperti interview terstruktur);
- 3) Interview bebas terpimpin, yaitu kombinasi antara interview bebas dan interview terpimpin

Dalam penelitian ini, digunakan interview bebas terpimpin dan wawancara dilakukan untuk mengetahui sebab-sebab kesalahan yang dilakukan siswa. Wawancara dilakukan terhadap siswa yang melakukan kesalahan, dimana masing-masing kesalahan diambil 2 siswa untuk dilakukan interview.

3.4.3 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah suatu cara mengumpulkan data dalam penelitian yang diperoleh dari buku-buku, majalah, dokumen, peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan harian, dan sebagainya (Arikunto, 1993:131).

Data yang diperoleh dengan metode dokumentasi meliputi daftar nama responden dan hasil pekerjaan tes soal bilangan riil.

3.5 Diagnosis Data

Diagnosis data adalah mengorganisasikan dan mengurutkan data ke dalam pola, kategori, dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dapat diurutkan hipotesis kerja sebagaimana yang disarankan oleh.

Diagnosis data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah:

- 1) Mengklasifikasikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil ke dalam enam jenis kesalahan yang sudah ditetapkan, dengan menentukan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal;
- 2) Mencari persentase untuk masing-masing jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal sesuai perhitungan rumus berikut ini

$$P_i = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P_i = persentase suatu tipe kesalahan

n_i = banyaknya kesalahan untuk suatu tipe kesalahan

N = banyaknya kesalahan untuk seluruh tipe kesalahan (Ali, 1992)

- 3) Peneliti menelusuri faktor-faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 2 Jember kelas X Jurusan Teknik Pemesinan (TPM) 1 dan 2, dengan terlebih dahulu menguji coba soal tes pada 33 siswa kelas X-1 yang dilaksanakan pada hari Senin tanggal 4 Agustus 2008. Kemudian pada hari Rabu tanggal 13 Agustus 2008 memberikan soal tes kepada siswa kelas X-2 yang diikuti oleh seluruh siswa yang berjumlah 28 siswa. Wawancara dilakukan terhadap siswa yang melakukan kesalahan, dimana masing-masing kesalahan diambil 2 siswa untuk dilakukan interviu Wawancara dilakukan terhadap siswa yang melakukan kesalahan, dimana masing-masing kesalahan diambil 2 siswa untuk dilakukan wawancara.

4.2 Hasil Penelitian

4.2.1 Validitas dan Reliabilitas

Dari uji coba soal tes yang telah dilakukan pada siswa kelas X-1 dengan jumlah 33 siswa didapatkan nilai validitas 0,68 (lampiran) nilai ini menunjukkan tingkat validitas tes cukup. Sedangkan nilai reliabilitas yang didapatkan yaitu sebesar 0,83 (lampiran), nilai tersebut menunjukkan tingkat reliabilitas sangat tinggi. Sehingga berdasarkan nilai validitas dan reabilitas dalam uji coba tes yang dilakukan, selanjutnya instrumen dapat digunakan untuk mendiagnosis letak kesalahan siswa dalam mengerjakan soal.

4.2.2 Kesalahan Siswa

Adapun banyak kesalahan siswa yang diperoleh dari penelitian ini adalah dengan perincian sebagai berikut :

Table 4.1: Komposisi Tipe Kesalahan Siswa

No	Tipe Kesalahan	Persentase (%)
1	Kesalahan Penggunaan Data	0
2	Kesalahan menerjemahkan bahasa soal ke dalam kalimat matematika	3,94
3	Kesalahan melakukan komputasi	9,21
4	Kesalahan teknis	0,56
5	Kesalahan dalam menggunakan definisi/ teorema/ rumus/ konsep	11,46
6	Kesalahan lain selain kelima kesalahan diatas	11,84
Jumlah		37,01

4.2.3 Penyebab kesalahan Siswa

Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan digunakan metode wawancara. Wawancara dilakukan terhadap siswa yang melakukan kesalahan, masing-masing tipe kesalahan diwakili oleh dua siswa yang melakukan kesalahan terbanyak.

Dari hasil wawancara dan diagnosis jawaban siswa dapat diketahui penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil adalah sebagai berikut:

- a. Penyebab siswa melakukan kesalahan menerjemahkan bahasa soal ke dalam kalimat matematika adalah:
 - kesalahan dalam memahami isi informasi apa saja yang diketahui dari soal tersebut.

- b. Penyebab siswa melakukan kesalahan dalam melakukan komputasi adalah:
- kurang teliti dalam proses perhitungan
- c. penyebab siswa melakukan kesalahan teknis adalah :
- kurang disiplin dalam penulisan simbol matematika atau tulisan yang tidak rapi yang menyebabkan kesalahan dalam perhitungan.
 - kesalahan dalam menulis hasil jawaban.
- d. penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menggunakan definisi/ teorema/ rumus/ konsep adalah:
- kesalahan dalam penggunaan aturan perhitungan.
 - kurang memahami konsep atau materi yang disampaikan.
- e. penyebab siswa melakukan kesalahan lain selain lima kesalahan diatas adalah:
- siswa tidak menuliskan jawaban ke dalam lembar jawaban
 - siswa hanya menulis ulang soal
 - jawaban siswa tidak sesuai dengan yang diminta dalam soal

4.2.4 Diagnosis Kesalahan Siswa

4.2.4.1 Diagnosis Kesalahan pada Soal Nomor 1

Soal nomor 1 sebagai berikut.

1. Jika $a = -2$, $b = 3$, $c = 4$, hitunglah nilai dari : (skor 5)

(a) $5a + b - 3c$

(b) $(2a - 4b)c$

Siswa yang salah menjawab nomor 1a adalah nomor urut 5, 17, 18, 24 dan 26 yaitu menjawab sebagai berikut;

$$\begin{aligned}
 5a + b - 3c &= 5(-2) + 3 - 3(4) \\
 &= -10 + 3 - 12 \\
 &= -7 - 12 \\
 &= 19
 \end{aligned}$$

Sedang yang salah menjawab nomor 1b adalah siswa nomor urut 6, 13, 14, 15, dan 20 yaitu menjawab sebagai berikut.

$$\begin{aligned}(2a - 4b)c &= (2(-2) - 4(3))4 \\ &= (-4 - 12)4 \\ &= (-16)4 \\ &= 64\end{aligned}$$

Kesalahan siswa yaitu pada hasil pengurangan $-7 - 12 = 19$, yang seharusnya bernilai negatif sembilan belas (-19) . Dan kesalahan pada hasil penghitungan perkalian $(-16)4 = 64$, yang seharusnya bernilai negatif enam puluh empat (-64) . Hal ini diputuskan termasuk **kesalahan tipe III**, yaitu kesalahan dalam menyelesaikan perhitungan.

4.2.4.2 Diagnosis Kesalahan pada Soal Nomor 2

Soal nomor 2 sebagai berikut.

2. Hitunglah nilai operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan pecahan berikut : **(skor 5)**

(a) $\frac{3}{4} + \frac{2}{5}$

(b) $4 + 3\frac{2}{7} + \frac{5}{6}$

Siswa yang menjawab salah pertanyaan nomor 2a sebanyak 5 siswa, yaitu siswa nomor urut 16, 22, 25, 27, dan 28.

Siswa yang salah menjawab nomor a adalah :

a. Siswa nomor 16 dan 27 menjawab,

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{5} = \frac{15+18}{20} = \frac{23}{20} = \frac{5}{20}$$

b. Siswa nomor 22 menjawab,

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{5} = \frac{15+18}{20} = \frac{23}{20} = \frac{3}{20}$$

- c. Siswa nomor 28 menjawab

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{5} = \frac{15+18}{20} = \frac{23}{20} = 3\frac{2}{7}$$

Siswa yang salah menjawab nomor 2b adalah:

- a. Siswa nomor 25 menjawab,

$$4 + 3\frac{2}{7} + \frac{5}{6} = 4 + \frac{42}{7} + \frac{5}{6} = \frac{168 + 252 + 35}{42} = \frac{455}{42} = 10\frac{55}{42}$$

Dari jawaban siswa diketahui letak kesalahan siswa yaitu yang disebabkan oleh kurang telitiannya siswa dalam proses perhitungan. Kesalahan tersebut diputuskan termasuk **kesalahan tipe III**.

4.2.4.3 Diagnosis Kesalahan pada Soal Nomor 3

Soal nomor 3 sebagai berikut.

3. Seorang karyawan menggunakan 15% dari gajinya untuk biaya transportasi selama sebulan, 23,5% untuk sewa rumah dan bayar listrik selama sebulan, dan sisanya 60% sebanyak Rp72.000,00 ditabung. Biaya untuk makan selama sebulan adalah (**skor 10**)

Siswa yang salah menjawab pertanyaan soal nomor 3 sebanyak 27 siswa, yaitu selain nomor urut 1,

- a. Siswa nomor urut 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26 dan 28 menjawab pertanyaan sebagai berikut.

$$\text{Gaji per bulan} = \frac{72000}{60} \times 100 = 120000$$

$$\text{Biaya transpot} = \frac{15}{100} \times 120000 = 18000$$

$$\text{Sewa rumah} = \frac{23,5}{100} \times 120000 = 28200$$

$$\text{Ditabung} = 72000$$

$$\text{Biaya makan} = 120.000 - (18.000 + 28.200 + 72.000)$$

$$= 120.000 - 118.400$$

$$= 1600$$

- b. Sedang siswa nomor urut 4, 9, 12, 13, 15, 16, 25, 27 tidak menjawab soal.

Letak kesalahan dalam menjawab soal nomor tiga adalah siswa salah dalam menerjemahkan soal kedalam bentuk matematika karena siswa tidak mampu mengungkap informasi yang ada dalam soal tersebut, sehingga siswa menghitung penyelesaian matematika yang salah dari soal tersebut. Kesalahan ini termasuk dalam **kesalahan tipe II**.

Sedang siswa yang lain termasuk dalam **kesalahan tipe VI**, karena hanya sekedar menjawab, menulis soal kembali dan tanpa jawaban.

4.2.4.4 Diagnosis Kesalahan pada Soal Nomor 4

Soal nomor 4 sebagai berikut.

4. Sebuah model mobil memiliki tinggi dan panjang berturut-turut 1,6 cm dan 4 cm, sedangkan pajang sebenarnya adalah 6 m. Berapakah tinggi mobil sebenarnya ? **(skor 10)**

Siswa yang menjawab salah pertanyaan nomor 4 sebanyak 2 siswa, yaitu siswa nomor urut 25, dan 28.

Siswa nomor urut 25 dan 28 menjawab,

Diketahui : $tb = 1,6 \text{ cm}$

$$pb = 4 \text{ cm}$$

$$ps = 6 \text{ m}$$

ditanyakan $ts = ?$ (tinggi sebenarnya)

$$\text{jawab : } ts =$$

$$pb : ps = 4 : 600$$

$$= 1 : 150$$

$$ts = 16 \times 40 = 64$$

dari jawaban siswa, diketahui bahwa kesalahan siswa menjawab soal tersebut pada penyederhanaan perbandingan $4:600 = 1:150$, yang seharusnya $4:600 = 1:150$,

dan kesalahan dalam penulisan yang tidak diberikan satuan menjadikan pengerjaan rancu, sehingga pengerjaan selanjutnya menjadi salah. Kesalahan tersebut diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe IV**.

4.2.4.5 Diagnosis Kesalahan pada Soal Nomor 5

Soal nomor 5 sebagai berikut.

5. Sederhanakanlah bentuk-bentuk berikut dengan menggunakan

sifat $a^p \times a^q = a^{p+q}$. **(skor 5)**

a. $3^4 \times 3^7$

b. $(a^2 + 1) \cdot (a^2 + 1)^5 \cdot (a^2 + 1)^2$

Siswa yang menjawab salah pertanyaan nomor 5 sebanyak 28 siswa, yaitu yang salah menjawab 5a adalah

a. siswa nomor urut 27 menjawab

$$3^4 \times 3^7 = 3^4 + 7 = 3$$

Kesalahan ini karena siswa salah menggunakan rumus sehingga termasuk dalam **kesalahan tipe V**.

Sedang yang salah menjawab soal 5b adalah :

a. Siswa nomor urut 1, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20 dan 24, menjawab soal nomor 5 sebagai berikut.

$$(a^2 + 1) \cdot (a^2 + 1)^5 \cdot (a^2 + 1)^2 = a^2 + 10 + 4 + 1 = a^{16} + 1^{1+5+2} = a^{16} + 1^8$$

Kesalahan jawaban siswa diatas disebabkan siswa belum memahami konsep yang telah diajarkan, jadi kesalahan tersebut termasuk dalam kategori

kesalahan tipe V.

b. Siswa nomor urut 3 dan 5 menjawab soal nomor 5 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} (a^2 + 1) \cdot (a^2 + 1)^5 \cdot (a^2 + 1)^2 &= (a^2 + 1) \cdot (a^{10} + 1^5) \cdot (a^4 + 1^2) \\ &= a^2 + 10 + 4 + 15 + 2 = (a^{10} + 1^7) \end{aligned}$$

Kesalahan jawaban siswa diatas juga disebabkan siswa belum memahami konsep yang telah diajarkan, maka kesalahan tersebut termasuk dalam kategori **kesalahan tipe V**.

- c. Siswa nomor urut 1, 4, 7, 23, 25 dan 28 menjawab soal nomor 5 sebagai berikut.

$$(a^2 + 1). (a^2 + 1)^5. (a^2 + 1)^2 = (a^2 \cdot a^{10} \cdot a^4) + (1 \cdot 1^5 \cdot 1^2) = a^{16} + 1^7$$

Kesalahan jawaban siswa diatas yaitu kekeliruan siswa dalam menggunakan teorema, jadi kesalahan tersebut termasuk dalam kategori **kesalahan tipe V**.

- d. Siswa nomor urut 12 menjawab soal nomor 5 sebagai berikut.

$$(a^2 + 1). (a^2 + 1)^5. (a^2 + 1)^2 = (a^{2+2+2} \cdot 1^{5+2}) = a^8 + 1$$

Kesalahan jawaban siswa diatas disebabkan siswa belum memahami konsep yang telah diajarkan, maka kesalahan tersebut termasuk dalam kategori **kesalahan tipe V**.

- e. Siswa nomor urut 2, 16, 17, 21, 22, 26 dan 27, langsung diputuskan kedalam **kesalahan tipe VI**, karena hanya menulis soal kembali atau tidak menjawab soal.

Dari pengerjaan soal tersebut siswa salah menggunakan teorema, sehingga kesalahan tersebut termasuk dalam **kesalahn tipe V**.

4.2.4.6 Diagnosis Kesalahan pada Soal Nomor 6

Soal nomor 6 sebagai berikut.

6. Sederhanakanlah bentuk-bentuk berikut dengan menggunakan

sifat $\frac{a^p}{a^q} = a^{p-q}$. (skor 5)

(a) $\frac{2^9}{2^5}$

(b) $\frac{(x^2 + 3)^9}{(x^2 + 3)^8}$

Siswa yang menjawab salah pertanyaan nomor 6 sebanyak 17 siswa, yaitu siswa nomor urut 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, dan 27. dengan siswa yang salah menjawab nomor 6b adalah

a. Siswa nomor urut 4 dan 12 menjawab sebagai berikut :

$$\frac{(x^2 + 3)^9}{(x^2 + 3)^8} = \frac{(x + 3)^{-7}}{(x + 3)^{-6}}$$

Kesalahan jawaban diatas karena siswa dalam menggunakan defenisi, yaitu pangkat 2 dikurangi pangkat 9 menjadi pangkat -7 dan pangkat 2 dikurangi pangkat 8 menjadi pangkat -6. Kesalahan ini diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe V**

b. Siswa nomor urut 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 22, 23 dan 24, menjawab sebagai berikut :

$$\frac{(x^2 + 3)^9}{(x^2 + 3)^8} = \frac{(x^{18} + 3^9)}{(x^{18} + 3^8)} = x^{18-18} - 3^{9-8} = x^0 + 3^1$$

Kesalahan jawaban diatas karena kesalahan kesalahan melakukan komputasi, x pangkat 2 dipangkatkan 8 menjadi x pangkat 2 x 8 = 18 yang seharusnya pangkat 16. Kesalahan ini diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe III**.

c. Siswa nomor urut 6 dan 27 tidak menjawab soal.

Kesalahan siswa karena tidak menjawab soal ini diputuskan termasuk **kesalahan tipe VI**.

4.2.4.7 Diagnosis Kesalahan pada Soal Nomor 7

Soal nomor 7 sebagai berikut.

7. Sederhanakanlah bentuk-bentuk berikut dengan menggunakan

sifat $(a^p)^q = a^{pq}$. **(skor 10)**

(a) $(7^3)^4$

(b) $\left(\left(\frac{2}{x} \right)^2 \right)^4$

Siswa yang menjawab salah pertanyaan nomor 7 sebanyak 8 siswa, yaitu siswa nomor urut 17, 21, 22, 25, 26, 27, dan 28. yaitu dengan siswa yang salah mengerjakan soal a sebagai berikut:

- a. Siswa nomor urut 17, 21, 22, 26, 27 menjawab sebagai berikut.

$$(7^3)^4 = 7^3 \times 4$$

Kesalahan jawaban diatas karena siswa belum memahami konsep dengan benar, sehingga kesalahan tersebut diputuskan dalam **kesalahan tipe V**.

- b. Siswa nomor urut 25 menjawab sebagai berikut.

$$(7^3)^4 = 7^{3 \times 4} = 7^7 = 823543$$

Kesalahan diatas terjadi karena kesalahan teknik, yaitu kesalahan dalam penulisan tujuh pangkat 3 x 4 yang seharusnya tujuh pangkat 3+4. Kesalahan tersebut diputuskan termasuk dalam kategori **kesalahan tipe IV**.

- c. Siswa nomor urut 28 menjawab sebagai berikut.

$$(7^3)^4 = 7^{3 \times 4} = 7^{12}$$

Kesalahan jawaban siswa diatas karena siswa salah dalam menggunakan teorema, jawaban $7^{3 \times 4}$ yang seharusnya 7^{3+4} . Kesalahan ini diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe V**.

Dan untuk siswa yang juga salah untuk nomor b yaitu sebagai berikut:

- a. Siswa nomor urut 21 menjawab

$$\left(\left(\frac{2}{x} \right)^2 \right)^4 = \left(\frac{2^2}{x^2} \right)^4$$

Kesalahan diatas karena siswa salah menggunakan rumus sesuai dengan pertanyaan, sehingga termasuk dalam **kesalahan tipe V**.

4.2.4.8 Diagnosis Kesalahan pada Soal Nomor 8

Soal nomor 8 sebagai berikut.

8. Sederhanakanlah bentuk-bentuk berikut dengan menggunakan

Sifat $(a \times b)^p = a^p \times b^p$. (skor 10)

(a) $(2 \cdot 7)^5$

(b) $y^3(y^2)^4$

Siswa yang menjawab salah pertanyaan nomor 8 sebanyak 19 siswa, yaitu siswa nomor urut 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27 dan 28. dengan siswa yang salah pada nomor 8a menjawab sebagai berikut:

a. Siswa nomor urut 22 menjawab sebagai berikut.

$$(2 \cdot 7)^5 = 2^5 \times 7^5 = 32 \times 240 = 76832$$

Kesalahan jawaban diatas karena siswa salah dalam menggunakan defenis karena kurang dalam memahami konsep. Kesalahan ini diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe V**.

b. Siswa nomor urut 26 dan 27 menjawab sebagai berikut.

$$(2 \cdot 7)^5 = 2 \times 7^5 = 1425$$

Kesalahan diatas diatas karena siswa salah dalam menggunakan defenis karena kurang dalam memahami konsep. Kesalahan ini diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe V**.

Sedangkan untuk nomor b siswa yang salah menjawab:

a. Siswa nomor urut 8 dan 11, menjawab sebagai berikut.

$$43(42)^4 = 7^{12}$$

Kesalahan jawaban diatas karena siswa tidak memahami konsep dan siswa menjawab jawaban tersebut apa adanya. Sehingga kesalahan jawaban diatas termasuk **dalam kesalahan tipe V**.

- b. Siswa nomor urut 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, dan 23 menjawab sebagai berikut.

$$y^3(y^2)^4 = y^{12}$$

Kesalahan jawaban diatas karena siswa salah dalam proses perhitungan. Siswa menjawab y^{12} yang seharusnya y^{11} . Kesalahan ini dikategorikan dalam **kesalahan tipe III**.

- c. Siswa nomor urut 12 menjawab sebagai berikut.

$$y^3(y^2)^4 = y^7 \times y^8$$

Kesalahan jawaban diatas karena siswa salah dalam menggunakan defenis karena kurang dalam memahami konsep. Kesalahan ini diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe V**.

- d. Siswa nomor urut 28 menjawab sebagai berikut.

$$y^3(y^2)^4 = (y^3 \times y^2)^4 = y^{6 \times 4} = y^{24}$$

Kesalahan jawaban diatas karena siswa salah dalam menggunakan defenis karena kurang dalam memahami konsep. Kesalahan ini diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe V**.

- e. Siswa nomor urut 24 tidak menjawab pertanyaan.

Kesalahan siswa yang tidak menjawab soal dikategorikan dalam **ksalahan tipe VI**.

4.2.4.9 Diagnosis Kesalahan pada Soal Nomor 9

Soal nomor 9 sebagai berikut.

9. Sederhanakanlah bentuk-bentuk berikut dengan menggunakan sifat $(a : b)^p = a^p : b^p$ (**skor 10**)

(a) $\left(\frac{2}{5}\right)^3$

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

Siswa yang menjawab salah pertanyaan nomor 9 sebanyak 11 siswa, yaitu siswa nomor urut 2, 7, 10, 13, 15, 18, 20, 21, 22, 23, dan 24.

Siswa yang salah dalam nomor 9b adalah :

- a. Siswa nomor 2, 7, 10 dan 22, menjawab soal sebagai berikut.

$$\left(\frac{a^2 b^5}{c^3} \right)^6 = \left(\frac{a^{12} b^{30}}{c^{18}} \right) = a^{12} b^{30} - c^{18}$$

Kesalahan jawaban siswa diatas karena siswa salah dalam menggunakan teorma, yaitu penyebut c^{18} menjadi pembilang $-c^{18}$, yang seharusnya c^{-18} , tanda negatif bukan pada variabel c tapi seharusnya pada pangkat variabel c.

Kesalahan ini diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe V**.

- b. Siswa nomor urut 13, 15, 18, 20 dan 26 menjawab soal sebagai berikut.

$$\left(\frac{a^2 b^5}{c^3} \right)^6 = 4^{-12} b^{30} = c^{18}$$

Kesalahan jawaban siswa diatas karena siswa tidak memahami konsep materi pelajaran yang telah diajarkan. Sehingga kesalahan ini termasuk dalam **kesalahan tipe V**.

- c. Siswa nomor urut 21, menjawab soal sebagai berikut.

$$\left(\frac{a^2 b^5}{c^3} \right)^6 = \left(\frac{a^{12} b^{30}}{c^{18}} \right) = a^{12} b^{30} c^{18}$$

Kesalahan jawaban siswa diatas karena siswa kurang teliti dalam menjawab pertanyaan. Sehingga kesalahan tersebut termasuk dalam **kesalahan tipe III**.

- d. Siswa nomor urut 23, menjawab soal sebagai berikut.

$$\left(\frac{a^2 b^5}{c^3} \right)^6 = \frac{a^{12} b^{30}}{18}$$

Kesalahan jawaban siswa diatas karena siswa kurang teliti dalam penulisan jawaban sehingga jawaban diaanggap salah. Kesalahan ini termasuk dalam **kesalahan tipe IV**.

- e. Siswa nomor urut 24 tidak menjawab soal.

Kesalahan karena tidak menjawab pertanyaan diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe VI**.

4.2.4.10 Diagnosis Kesalahan pada Soal Nomor 10

Soal nomor 10 sebagai berikut.

10. Sederhanakan bentuk-bentuk berikut. (skor 30)

(a) $[(2y)^3]^2 \cdot [(2y)^4]^5$

(b) $\frac{2+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}}$

(c) $\frac{(-x)^6 [(-x)^5]^4}{(-x)^{27}}$

Yang salah untuk nomor 10a

- a. Siswa nomor urut 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11,12, 14, 17,18,19,20,22 ,23 menjawab sebagai berikut.

$$[(2y)^3]^2 \cdot [(2y)^4]^5 = [2y^6] \cdot [2y^{20}] = 2y^{6+20} = 2y^{26}$$

Letak kesalahan jawaban siswa diatas yaitu penjabaran pangkat, hal ini karena kurangnya pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang diberikan. Sehingga kesalahan ini diputuskan termasuk **kesalahan tipe V**.

- b. nomor 8, 9, 16,21,24,26, 27 dan 28. tidak menjawab soal.

Yang salah untuk nomor 10b

- a. Siswa nomor urut 2,7,11,10,14,22, menjawab sebagai berikut.

$$\frac{2+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}} = \frac{2+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}} \cdot \frac{2+\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} = \frac{4+2\sqrt{2}+2\sqrt{2}+2}{4-2} = \frac{4+0+2}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

Kesalahan jawaban siswa diatas terletak pada penjumlahan $2\sqrt{2} + 2\sqrt{2}$ dalam hasil perhitungan berikutnya menghasilkan 0, yang seharusnya menghasilkan $4\sqrt{2}$, kesalahan ini karena kurang telitinya dalam proses perhitungan. Kesalahan ini diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe III**.

- b. siswa nomor urut 1,4,8,9,12,13,16,17,18,19,21,23,24,25,26,27 dan 28

$$\frac{2+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}} = \frac{2+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}} \cdot \frac{2+\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} = \frac{4+2\sqrt{2}+2\sqrt{2}+2}{4-2} = \frac{6+4\sqrt{2}}{2} = 3+4\sqrt{2}$$

Termasuk kesalahan tipe III

- c. siswa nomor urut 3,5, 8,9,12,13,16,17,18,19,21,23,24,25,26,27 dan 28 tidak menjawab soal.

Yang salah untuk nomor 10c

- a. Siswa nomor urut 6, 15, menjawab sebagai berikut.

$$\frac{(-x)^6 [(-x)^5]^4}{(-x)^{27}} = \frac{-x^6 \cdot -x^{20}}{-x^{27}} = \frac{x^{20+6}}{-x^{27}} = -x^{26-27} = -x^{-1}$$

Dalam jawaban siswa diatas hasil akhir menghasilkan jawaban yang benar, namun dalam proses perhitungan terjadi kesalahan, seharusnya $(-x)^6 \cdot (-x)^{20} = x^6 \cdot x^{20}$. Kesalahan ini diputuskan kedalam **kesalahan tipe III**.

- b. Siswa nomor urut 25 menjawab sebagai berikut.

$$\frac{(-x)^6 [(-x)^5]^4}{(-x)^{27}} = \frac{(-x)^6 \cdot (-x)^{20}}{(-x)^{27}} = \frac{(-x)^{6+26}}{(-x)^{27}} = \frac{(-x)^{32}}{(-x)^{27}} = (-x)^5$$

Kesalahan jawaban siswa diatas terjadi karena siswa kurang cermat dalam penulisan, pangkat 20 ditulis dalam perhitungannya lagi ditulis 26 sehingga jawaban seterusnya menjadi salah.

Kesalahan ini diputuskan termasuk dalam **kesalahan tipe IV**.

- c. Siswa nomor urut 3, 4, 5, 8,9,12,13,16, 17, 18, 19, 20,21,23, 24, 26, 27, dan 28 termasuk dalam **kesalahan tipe VI**, karena hanya menulis soal kembali dan tidak menjawab pertanyaan soal.



4.2 Pembahasan

Dari hasil diagnosis data, didapatkan persentase kesalahan yang dilakukan siswa Kelas X Jurusan Teknik Pemesinan SMKN 2 Jember dalam menyelesaikan soal Bilangan Riil yaitu sebesar 37,01 %.

Kesalahan tipe I (Kesalahan Penggunaan Data) sebesar 0%. Dari hasil diagnosis pengerjaan siswa, tidak ada kesalahan jawaban siswa karena kesalahan dalam penggunaan data. Kesalahan penggunaan data merupakan kesalahan yang jarang terjadi. Kesalahan jenis ini terjadi jika siswa kurang teliti atau kurang konsentrasi dalam mengerjakan soal. Namun dalam penelitian ini tidak ditemukan kesalahan tipe I yaitu kesalahan dalam penggunaan data.

Kesalahan tipe II (Kesalahan menerjemahkan bahasa soal ke dalam kalimat matematika) 3,94%. Penyebab siswa melakukan kesalahan ini yaitu siswa kurang mengetahui tentang arti kalimat yang ada dalam soal sehingga melakukan kesalahan dalam memahami informasi yang diberikan dalam soal. Sehingga siswa belum bisa menerjemahkan kalimat soal ke dalam kalimat matematika. Kesalahan tipe II paling banyak terjadi pada soal nomor 3, karena dalam soal tersebut siswa dituntut untuk memahami isi soal tersebut. Kemudian mengolah informasi yang ada untuk menentukan apa yang ditanyakan dalam soal.

Kesalahan tipe III (kesalahan melakukan komputasi) sebesar 9,21%. Yang termasuk dalam kesalahan melakukan komputasi yaitu kesalahan dalam perhitungan. Disini siswa sudah mampu memahami dan menuliskan model matematika dari sebuah soal. Namun ketika menyelesaikan perhitungan model matematika siswa kurang teliti, sehingga jawaban akhir siswa menjadi salah.

Kesalahan tipe IV (Kesalahan Teknis) sebesar 1,57%. Penyebab siswa melakukan kesalahan teknis karena siswa kurang rapi dalam penulisan. Siswa sering tidak disiplin dalam menuliskan simbol-simbol, seperti tanda negatif, tanda pangkat, dan bentuk pecahan yang dapat menyulitkan dalam proses perhitungan. Namun hal ini siswa sudah mampu memahami materi dan menuliskan kalimat matematika.

Kesalahan tipe V (kesalahan menggunakan defenisi/teorema/ rumus/ konsep) mempunyai persentase paling tinggi sebesar 26,67%. Kesalahan ini terjadi karena dalam materi bilangan riil siswa dituntut untuk memahami konsep dengan baik, sebab materi bilangan riil lebih banyak membahas rumus-rumus atau aturan-aturan dalam perhitungan secara matematis. Siswa sering salah dalam menggunakan rumus-rumus dalam menyelesaikan soal. Kurangnya pemahaman konsep menjadikan siswa salah dalam menentukan rumus mana yang sesuai atau berlaku dalam menyelesaikan suatu soal tersebut.

Kesalahan tipe VI (Kesalahan lain selain kelima kesalahan diatas) sebesar 17,43% yaitu karena siswa tidak menjawab soal atau hanya menuliskan soal kembali. Dalam kesalahan ini tidak diketahui letak kesulitan/kesalahan siswa. Dari hasil wawancara siswa mengeluhkan tidak bisa mengerjakan soal tersebut. Siswa memilih mendahulukan mengerjakan soal yang dianggap bisa. Ketika mengerjakan soal yang dianggap sulit, siswa hanya menuliskan soal kembali. Jadi diketahui bahwa siswa tidak menjawab soal atau hanya menuliskan soal kembali karena siswa belum memahami materi pelajaran yang telah disampaikan dengan baik.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil diagnosis data dan pembahasan kesalahan dalam menyelesaikan soal bilangan riil siswa SMKN 2 Jember kelas X Jurusan Teknik Pemesinan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Persentase kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil sebesar 37.01% dengan rincian masing-masing persentase tipe kesalahan yaitu kesalahan penggunaan data 0%; kesalahan menerjemahkan bahasa soal ke dalam kalimat matematika 3,94%; kesalahan melakukan komputasi 9,21%; kesalahan teknis 0,567%; kesalahan dalam menggunakan definisi/teorema/rumus/konsep 11,46% dan kesalahan lain selain kelima kesalahan diatas 11,84%.
- 2) Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan menyelesaikan soal bilangan riil adalah:
 - a. menerjemahkan bahasa soal ke dalam kalimat matematika adalah siswa salah dalam memahami isi informasi apa saja yang diketahui dari soal tersebut.
 - b. melakukan komputasi adalah siswa kurang teliti dalam proses perhitungan
 - c. siswa kurang disiplin dalam penulisan simbol matematika atau tulisan yang tidak rapi yang menyebabkan kesalahan dalam perhitungan dan kesalahan dalam menulis hasil jawaban.
 - d. menggunakan definisi/teorema/rumus/konsep adalah siswa salah dalam penggunaan aturan perhitungan dan kurang memahami konsep atau materi yang disampaikan.
 - e. penyebab siswa melakukan kesalahan lain selain lima kesalahan diatas adalah siswa tidak menuliskan jawaban ke dalam lembar jawaban, siswa hanya menulis ulang soal, dan jawaban siswa tidak sesuai dengan yang diminta dalam soal

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan kesimpulan adalah:

- 1) bagi guru bidang studi, sebaiknya memberikan penekanan saat penyampaian materi bilangan riil, agar siswa mudah memahami dalam menggunakan definisi/teorema/rumus/konsep dalam soal karena kesalahan yang dilakukan siswa pada umumnya terletak pada ketidakmengertiannya dalam menggunakan definisi/teorema/rumus/konsep.
- 2) bagi siswa, sebaiknya banyak berlatih menyelesaikan soal-soal bilangan riil agar memahami rumus-rumus dan memiliki tingkat ketelitian yang lebih baik.
- 3) bagi peneliti lain, diharapkan untuk mengadakan penelitian yang sama dengan pokok bahasan yang berbeda untuk mengetahui apakah komposisi tipe kesalahan yang dilakukan sama ataukah berbeda, apakah penyebab kesalahannya sama ataukah berbeda, apakah alternatif yang ditawarkan untuk menghindari kesalahan sama ataukah berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 1992. *Strategi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Angkasa.
- Arikunto, S. 1992. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta :Bina Aksara.
- _____. 1993. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta: Jakarta
- _____. 1998. *Prosedur Penelitian Suatu Tindakan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dewi, P. 1999. *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Persamaan dan Pertidaksamaan Dengan Satu Variabel Kelas ID Caturwulan 2 SLTPN 2 Jember tahun Pelajaran 1998/1999*. Jember: Universitas Jember.
- Djoko, M. dan Pandoyo. 1996. *Matematika I Petunjuk Guru*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Gatot, MK. 1985. *Pengantar Ilmu Bilangan*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Hadi, S. 1991. *Metodologi Research II*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Hobri dan Trijoto, T. 1995. *Identifikasi Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Soal Aljabar Kelas I Cawu I SMP se-Kotatiff Jember Tahun Ajaran 1995/1996*. Proposal LKTI (tidak diterbitkan).
- Hudoyo, H. 1979. *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di depan Kelas*. Jakarta: Usaha Nasional.
- Moleong, L.J. 1995. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mustaqim. 2007. *Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Peluang Pada Siswa Kelas XI IPA 5 Dan 6 SMAN 2 Jember Tahun Ajaran 2006/2007*. Jember: Universitas Jember
- Muhsetyo, D. 1996. *Matematika I Petunjuk Guru*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Purwanto, N.1992. *Pinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Ruseffendi, E.T. 1979. *Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini*. Bandung: Transito.
- Sriarti, A. 1994. *Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa SMA*. Jakarta: Jurnal pendidikan UII Jakarta.
- Suherman, E. 1992. *Strategi Belajar Mengajar Untuk Sekolah Menengah*. Jakarta: Dikdasmen.

Sunardi. 1996. *Analisa Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal GAR Berdasarkan Taksonomi Solo*. Jember: Pusat Penelitian.

Suwandi, S. 1998. *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pokok Bahasan Pecahan Pada Siswa Kelas I-C Cawu I SLTPN 2 Taman Bondowoso Tahun Ajaran 1998/1999*. Jember: Universitas Jember.

Universitas Jember. 2005. *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Jember : UPT Penerbitan Universitas Jember.

Winarti, K. 1997. *Analisa Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Eksponen dan Logaritma Fungsi Eksponen, Logaritma dan Pecahan Kelas IIB cawu III SMU Veteran Jenderal Gatot Subroto Purwokerto Tahun Ajaran 1996/1997*. Jember: Universitas Jember.

Wirdan, A. dkk. 1995. *Identifikasi Kesulitan Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Ilmu Hitung Operasi Penjumlahan dan Pengurangan dari Siswa Kelas V SDN di Kota Madya Malang*. Malang: Nuansa.

