



Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Polinomial di SMP Negeri 10 Kota Ternate

Jumrati Sangaji¹, Dana Arif Lukmana²

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Ternate

Abstract

Received: 3 Januari 2023

Revised: 5 Januari 2023

Accepted: 7 Januari 2023

The purpose of this study was to find out the types of mistakes made by students in solving polynomial problems. The type of research conducted is descriptive quantitative. With research subjects 17 students of class VIII but who took the test 14 students. The instrument questions used are test questions in the form of 4 essay questions. Based on data analysis, there are three types of errors in solving polynomial problems, namely 1) systematic errors in addition with a percentage of 42.85%, subtraction with a percentage of 50%, multiplication with a percentage of 21.42% and word problems with a percentage of 50%, random errors in addition with a percentage of 28.57%, subtraction of 35.71%, multiplication with a percentage of 71.42% and carelessness errors with a percentage of 14.28%, multiplication with a percentage of 7.14% and word problems with a percentage of 50%.

Keywords: Analysis of student errors in solving polynomials

(*) Corresponding Author: jumratisangaji@gmail.com

How to Cite: Sangaji, J., & Lukmana, D. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Polinomial di SMP Negeri 10 Kota Ternate. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(3), 265-280. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7625113>.

PENDAHULUAN

Salah satu bidang kajian aspek yang harus dikuasai siswa saat belajar matematika di Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) dalam Kurikulum 2013 adalah Aljabar. Aljabar merupakan cabang matematika yang sangat penting dalam membentuk karakteristik matematika siswa, karena dengan Aljabar siswa dilatih berpikir kritis, kreatif, bernalar dan berpikir abstrak. Dengan Aljabar pula, siswa dikenalkan variabel dan berbagai simbol matematika yang dapat digunakan untuk menyederhanakan kalimat menjadi model matematika dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Aljabar merupakan pintu gerbang untuk memahami matematika lebih lanjut. Namun materi Aljabar masih menjadi tantangan bagi siswa, dikarenakan saat ini siswa masih menghadapi kesulitan dengan materi aljabar baik di sekolah dasar maupun menengah.

Pembelajaran matematika di Sekolah Dasar (SD) dan Sekolah Menengah Pertama (SMP) harus memusatkan perhatian lebih besar pada persiapan siswa menghadapi tantangan lebih lanjut pada matematika SMP dan SMA termasuk Aljabar. Siswa sering mengalami kesulitan ketika mereka mengalami transisi belajar dari aritmatika di SD ke Aljabar di SMP dan SMA. Aljabar menjadi suatu pegangan untuk belajar dan mengajar matematika untuk mempersiapkan siswa berhasil dalam matematika. Salah satu pendekatan untuk membuat kurikulum matematika lebih terpadu adalah mengembangkan berpikir aljabar siswa di semua tingkatan kelas.



Materi aljabar yang di ajarkan di SMP membahas mengenai pengertian variabel, konstanta dan suku- suku yang sejenis dan tidak sejenis, polinomial atau suku banyak, pecahan bentuk aljabar, operasi hitung bentuk aljabar, penjumlahan dan pengurangan aljabar dan perkalian pembagian aljabar. Siswa SMP masih kesulitan mempelajari aljabar yakni materi polinomial atau suku banyak.

Polinomial atau suku banyak yang merupakan suatu bentuk bilangan yang memuat variabel berpangkat lebih dari dua. Materi tersebut tergolong materi yang sulit sehingga siswa merasa kesulitan mempelajarinya. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari materi polinomial yakni kesulitan dalam mengerjakan soal serta kesulitan dalam memahami dan menguasai materi yang akan dipelajari. Kesulitan yg dialami siswa tersebut dapat menyebabkan siswa mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal. Bentuk Kesalahan yang dilakukan siswa antara lain; 1) kesalahan sistematis, 2) kesalahan acak 3) kesalahan kecerobohan. Hal ini dapat dilihat ketika siswa diberikan soal masih membutuhkan waktu yang lama dan sering melakukan kesalahan. Selain itu, siswa masih menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan sehingga siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal polinomial.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kesulitan yang dialami siswa dalam mengerjakan soal polinomial antara lain kesulitan dalam menuliskan suku, variabel dan konstanta. Kesulitan lain yang dialami yaitu kesulitan dalam operasi pada suku banyak, kesulitan dalam membuat contoh lain, kesulitan dalam menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan operasi suku banyak.

Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan di sekolah SMP, masih ada siswa yang mengalami kesulitan ketika mempelajari materi aljabar yaitu dilihat dari hasil siswa pada materi aljabar 60% siswa belum dapat mencapai nilai KKM yang ditentukan oleh sekolah. Hal tersebut dikarenakan siswa sering mengalami kesulitan menyelesaikan soal-soal bentuk aljabar. Kesulitan yang dialami siswa akan memungkinkan terjadinya kesalahan. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab persoalan aljabar merupakan bukti adanya kesulitan yang dialami oleh siswa pada materi tersebut. Hubungan antara kesalahan dan kesulitan dapat diartikan pada kalimat “jika seseorang siswa mengalami kesulitan maka ia akan membuat kesalahan”. Hal tersebut menegaskan bahwa kesulitan dapat menyebabkan kesalahan. Dengan demikian, siswa masih banyak melakukan kesalahan ketika mengerjakan persoalan aljabar, maka dapat dikatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari aljabar.

Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk mengatasi munculnya kesulitan tersebut dengan mengidentifikasi kesalahan, Seorang guru harus berusaha memberikan penjelasan kembali tentang apa yang di ajarkan kepada siswa sehingga mereka mengatakan bahwa dirinya telah mengerti. Walaupun siswa sudah menyatakan dirinya telah mengerti, namun terkadang pada waktu hampir bersamaan ketika siswa diminta untuk mengerjakan soal latihan siswa kembali melakukan kesalahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 10 Kota Ternate menggunakan kelas VIII. Sasaran penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 10 Kota

Ternate. Subjek penelitian ini terdiri dari 1 kelas dengan jumlah siswa 17 orang namun, yang mengikuti uji soal tes hanya 14 orang. Dalam penelitian ini adalah soal tes dalam bentuk uraian dengan jumlah 4 butir soal. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Teknik analisis data yaitu 1) mengidentifikasi kesalahan siswa dengan hasil kerja siswa, 2) melakukan perhitungan jenis kesalahan, 3) melakukan pembersihan data 4) mengimput data dan 5) melakukan analisis data deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil tes pada materi polinomial menunjukkan bahwa siswa masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal dengan operasi penjumlahan, pengurangan, dan perkalian serta soal cerita terkait materi tersebut. Dapat dilihat dari hasil jawaban siswa yang diperoleh dalam menyelesaikan soal polinomial, untuk itu dilakukan analisis terhadap kesalahan jawaban siswa. Kesalahan yang dilakukan siswa terdiri dari kesalahan sistematis, kesalahan acak dan kesalahan kecerobohan. Jenis kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat pada tabel presentase berikut ini.

Tabel 4.3 Persentase Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Polinomial

Jenis Kesalahan	Penjumlahan	Pengurangan	Perkalian	Soal Cerita
Sistematis	6 (42,85%)	7 (50%)	3 (21,42%)	7 (50%)
Acak	4 (28,57%)	5 (35,71%)	10 (71,42%)	-
Kecorobohan	2 (14,28%)	-	1 (7,14%)	7 (50%)
Tidak Ada Kesalahan	2 (14,28%)	2 (14,28%)	-	-
Total	14 (100%)	14 (100%)	14 (100%)	14 (100%)

Berdasarkan hasil pada tabel 4.3 didapatkan banyak siswa yang melakukan kesalahan yakni kesalahan sistematis pada penjumlahan dengan Persentase 42,85%, kesalahan acak pada penjumlahan dengan persentase 28,57% dan kesalahan kecerobohan pada penjumlahan dengan persentase 14,28% serta siswa tidak melakukan kesalahan sistematis pada penjumlahan dengan persentase 14,28%. Siswa juga melakukan kesalahan sistematis pada pengurangan dengan persentase 50%, kesalahan acak pada pengurangan dengan persentase 35,71, pada kesalahan kecerobohan pada pengurangan siswa tidak melakukan kesalahan dan siswa tidak membuat kesalahan dengan persentase 14,28%. Kesalahan sistematis pada perkalian dengan persentase 21,42%, kesalahan acak pada perkalian dengan persentase 71,42 dan kesalahan kecerobohan dengan persentase 7,14. Siswa juga melakukan kesalahan sistematis pada soal cerita dengan persentase 50% pada kesalahan acak soal cerita siswa tidak melakukan kesalahan acak dan siswa melakukan kesalahan kecerobohan pada soal cerita dengan persentase 50%. Dari hasil persentase siswa diatas dapat dilihat pada analisis kesalahan siswa berikut ini.

1. Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Penjumlahan Polinomial

a. Kesalahan Sistematis

Pada jawaban siswa ditemukan beberapa bentuk kesalahan sistematis pada soal penjumlahan polinomial yang dilakukan sebagian besar siswa menjawab soal menggunakan cara yang tidak tepat dapat dilihat dari contoh jawaban siswa berikut ini.

$$\begin{aligned} \text{Jawab} \\ 1. & (-4x^2 + 6x + 3) + (x^2 - 2) \\ & = (6 + 6x + 3) + (x - x - 2) \\ & = 23 \end{aligned}$$

Gambar 1 kesalahan sistematis penjumlahan

Berdasarkan gambar 1 hasil penyelesaian siswa pada soal penjumlahan polinomial terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan. Siswa mengalikan $(-4x^2 + 6x + 3) = (-4x \cdot -4x + 6x + 3) = (16x + 6x + 3)$ dan $(x^2 - 2) = (x - x - 2)$. Siswa tidak menjumlahkan terlebih dahulu variabel dengan pangkat tertinggi, namun siswa langsung menjumlahkan pangkatnya.

$$\begin{aligned} 1. & (-4x^2 + 6x + 3) + (x^2 - 2) \\ & = 16 + 6 + 3 + 1(x \cdot x - 2) \\ & = 23 + -2 \\ & = 19 \end{aligned}$$

Gambar 2 kesalahan sistematis penjumlahan

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada gambar 4.2 soal penjumlahan polinomial terlihat bahwa siswa mengerjakan soal dengan cara yang tidak tepat, siswa menuliskan $(-4x^2 + 6x + 3) + (x^2 - 2) = 16 + 6 + 3 + 1(x \cdot x - 2)$ tanpa menjumlahkan terlebih dahulu variabel dengan pangkat tertinggi. Sehingga dari hasil pekerjaan yang dilakukan siswa terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan.

$$\begin{aligned} 2. & (-4x^2 + 6x + 3) + (x^2 - 2) \\ & = (-4x - 4x + 6x + 3) + (x - x - 2) \\ & = -16x + 6x + 3 + 2 - 2 \\ & = 22x + 3 \end{aligned}$$

Gambar 3 kesalahan sistematis penjumlahan

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa gambar 3 pada soal penjumlahan polinomial terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan, siswa menjawab soal dengan menggunakan cara yang tidak tepat. Penyelesaian siswa pada langkah pertama siswa menuliskan $(-4x \cdot -4x + 6x + 3) + (x \cdot x - 2)$ siswa menjumlahkan $-4x^2 = -4x \cdot -4x = 16x$ dan siswa menjumlahkan $x^2 - 2 = x \cdot x - 2$. Siswa tidak menjumlahkan variabel

dengan pangkat tertinggi yaitu $(-4x^2 + x^2) + (6x)$ kemudian konstanta $(3 - 2)$.

$$1. (4x^2 + 6x + 3) + (x^2 - 2)$$

$$= (-4x \cdot 4x + 6 + 3 + x \cdot x - 2)$$

Gambar 4 kesalahan sistematis penjumlahan

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa terlihat bahwa pada soal penjumlahan polinomial siswa mengerjakan soal dengan menggunakan cara yang tidak tepat siswa tidak menjumlahkan suku variabel dengan pangkat tertinggi terlebih dahulu seperti $(-4x^2 + 6x + 3) + (x^2 - 2) = (-4x^2 + x^2) + (6x) + (3 - 2)$ dan konstanta dengan konstanta yaitu $(3 - 2)$ namun siswa menuliskan $(-4x \cdot 4x + 6 + 3x \cdot x - 2)$ hal ini terjadi karena siswa salah menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.

a. Kesalahan Acak

Kesalahan yang terjadi akibat proses berpikir yang tidak diketahui merupakan kesalahan acak. Siswa dikatakan melakukan kesalahan acak ketika jawaban siswa tidak dapat dimengerti, jawaban yang diberikan tidak ada kaitannya dengan soal yang ditanyakan, ataupun ketika langkah pengerjaan soal yang disajikan siswa tidak berkaitan. Serta siswa tidak teliti dalam menyelesaikan soal. Contoh kesalahan tipe acak pada soal penjumlahan dapat dilihat pada hasil jawaban siswa berikut ini.

$$\text{Jawaban}$$

$$1. (-4x^2 + 6x + 3) + (x^2 - 2)$$

$$= (-4x^2 + x^2) + (6x + 3 - 2)$$

$$= (-4x^4) + (7x)$$

Gambar 5 kesalahan acak penjumlahan

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 5 soal penjumlahan polinomial. Pada penyelesaian pertama siswa menuliskan $(-4x^2 + x^2) + (6x + 3 - 2)$ sudah benar hanya saja siswa tidak teliti seharusnya konstanta dengan variabel dan selanjutnya konstanta dengan konstanta seperti ini $(6x) + (3 - 2)$. Langkah yang kedua siswa melakukan kesalahan siswa menuliskan $(-4x^4)$ siswa tidak menjumlahkan $(-4x^2 + x^2)$ namun siswa menjumlahkan pangkatnya.

$$1) (-4x^2 + 6x + 3) + (x^2 - 2)$$

$$= (-4x^2 + x^2) + (6x + 3 - 2)$$

$$= (-4 + 4) + (7x)$$

Gambar 6 kesalahan acak penjumlahan

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal penjumlahan polinomial terlihat bahwa pada langkah pertama siswa sudah benar hanya saja siswa tidak teliti dalam menyelesaikan soal, siswa menuliskan $(-4x^2 + x^2) + (6x + 3 - 2)$ seharusnya $(6x) + (3 - 2)$. Pada langkah

kedua siswa melakukan kesalahan acak yaitu jawaban siswa pada langkah ketiga tidak dapat dimengerti dan tidak ada kaitannyadengansoal, siswa menuliskan $(-4 + 4) + (6x + 3 - 2)$ seharusnya $-3x^2 + 6x + 1$

Handwritten student work for the problem $1 \cdot (-4x^2 + 6x + 3) + (x^2 - 2)$. The student's steps are:

$$= (-4x^2 + x^2) + (6x) + (3+2)$$

$$= (-3x^2 + 6x + 5)$$

$$= -3x^2 + 5$$
 Red circles and 'x' marks highlight the errors in the second and third lines.

Gambar 7 kesalahan acak penjumlahan

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada soal penjumlahan polinomial siswa melakukan kesalahan acak yaitu pada langkah pertama siswa menuliskan $(-4x^2 + x^2) + (6x)$ sudah benar hanya saja siswa melakukan kesalahan siswa menuliskan $(3 + 2)$ seharusnya $(3 - 2)$. Sehingga pada langkah pertama salah maka langkah selanjutnya juga salah.

Handwritten student work for the problem $1 \cdot (-4x^2 + 6x + 3) + (x^2 - 2)$. The student's steps are:

$$= (-4x^2 + x^2) + (6x) + (3-2)$$

$$= -4x^2 (3x^2 + 6x + 1)$$

$$= 3x^2 + 7x$$
 A circled '1' is next to the first line, and a red 'x' is next to the second line.

Gambar 8 kesalahan acak penjumlahan

Berdasarkan hasil pada gambar 8 penyelesaian siswa pada soal penjumlahan polinomial terlihat bahwa pada penyelesaian langkah pertama siswa sudah benar namun, pada langkah kedua siswa tidak teliti dalam menyelesaikan soal sehingga siswa tidak menuliskan tanda negatif $-3x^2 + 6x + 1$ tetapi jawaban siswa sudah benar hanya saja sedikit kesalahan pada langkah kedua dan ketiga.

b. Kesalahan Kecorobohan

Kesalahan kecorobohan merupakan kesalahan yang sering terjadi dikarenakan siswa salah dalam perhitungan. Contoh kesalahan kecorobohan yang terjadi pada soal penjumlahan dapat dilihat pada soal tes berikut ini.

Handwritten student work for the problem $1 \cdot (-4x^2 + 6x + 3) + (x^2 - 2)$. The student's steps are:

$$= 4x^2 + x^2 + 6x + 3 - 2$$

$$= 5x^2 + 6x + 1$$

$$= 25x + 7x$$

Gambar 9 kesalahan kecorobohan penjumlahan

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal penjumlahan polinomial terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan kecorobohan yaitu pada langkah pertama penyelesaian siswa menuliskan $4x^4 + 6x + 3 - 2$ siswa menuliskan sudah benar tetapi siswa masih keliru dalam penulisan seharusnya $(-4x^4) + (6x) + (3 - 2)$ ada tanda negative di $(-4x^4)$. Dan pada langkah ketiga siswa salah

dalam perhitungan $5x^2 + 6x + 1$ siswa menuliskan Sehingga pada langkah yang pertama salah langkah selanjutnya juga salah.

$$\begin{aligned}
 1. & \langle 4x^2 + 6x + 3 \rangle + \langle x^2 - 2 \rangle \\
 & = \langle -4x^2 + x^2 \rangle + \langle 6x - 2 \rangle + 3 \\
 & = -3x^2 + 4x + 3
 \end{aligned}$$

Gambar 10 kesalahan kecorobohan penjumlahan

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal penjumlahan polinomial terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal pada langkah pertama hampir benar hanya saja siswa tidak menjumlahkan konstanta dengan variabel terlebih dahulu baru konstanta dengan konstanta yaitu $(6x) + (3 - 2)$ dan pada langkah ketiga siswa menuliskan $-3x^2$ sudah benar namun siswa sedikit keliru dalam perhitungan sehingga hasil akhirnya salah.

2. Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pengurangan Polinomial

a. Kesalahan Sistematis

Pada jawaban siswa ditemukan beberapa bentuk kesalahan sistematis pada soal pengurangan polinomial yang dilakukan sebagian besar siswa menjawab soal menggunakan cara yang tidak tepat dapat dilihat dari contoh jawaban siswa berikut ini.

$$\begin{aligned}
 2. & (8x^2 + 4) - (3x^2 - 2) \\
 & = 8x - 8x + 4 - 3x - 3x - 2 \\
 & = 60 - 7 \\
 & = 61
 \end{aligned}$$

Gambar 11 kesalahan sistematis pengurangan

Berdasarkan penyelesaian siswa pada gambar 11 soal pengurangan polinomial terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan. Pada penyelesaian pertama siswa menuliskan $8x \cdot 8x + 4 \cdot 3x \cdot 3x \cdot 2$ terlihat bahwa siswa menjawab soal dengan menggunakan cara yang tidak tepat sama halnya dengan soal penjumlahan siswa mengalikan pangkatnya seperti $(8x^2 + 4) = 8x \cdot 8x + 4$ dan $(3x^2 - 2) = 3x \cdot 3x - 2 = 68 - 7$ siswa tidak mengalikan suku dengan variabel pangkat tertinggi terlebih dahulu seperti $(8x^2 - 3x^2) + (4 - 2)$.

$$\begin{aligned}
 2. & \langle 8x^2 + 4 \rangle - \langle 3x^2 - 2 \rangle \\
 & = 5x^2 - 2 \\
 & = 25x - 2 \\
 & = 25x
 \end{aligned}$$

Gambar 12 kesalahan sistematis pengurangan

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada gambar 13 soal pengurangan polinomial siswa melakukan kesalahan sistematis yaitu siswa

menjawab soal dengan menggunakan cara yang tidak tepat pada langkah pertama penyelesaian, siswa langsung mengurangkan $(8x^2 - 3x^2) = 5x^2$ dan $4 - 2 = 2$ pada langkah kedua siswa menjumlahkan $5x^2 = 5x \cdot 5x = 25$ siswa tidak mengalikan suku variabel dengan pangkat tertinggi seperti $(8x^2 - 3x^2) + (4 - 2) = (8 - 3)x^2 + (4 - 2) = 5x^2 + 2$

$$\begin{array}{l} 2) \quad (8x^2 + 4) - (3x^2 - 2) \\ \quad \quad = 68 - 7 \\ \quad \quad = 61 \end{array}$$

Gambar 13 kesalahan sistematis pengurangan

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada gambar 4.15 soal pengurangan polinomial terlihat bahwa siswa menjawab soal dengan menggunakan cara yang tidak tepat terlihat bahwa siswa menuliskan $68 - 7$ siswa terlalu terobsesi dengan soal perpangkatan sehingga pada soal polinomial siswa melakukan kesalahan siswa mengalikan $(8x^2 + 4) = 8x \cdot 8x + 4 = 68$ dan $(3x^2 - 2) = 3x \cdot 3x = 9 - 2 = 7$ terlihat bahwa siswa tidak bisa menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.

b. Kesalahan Acak

Kesalahan yang terjadi akibat proses berpikir yang tidak diketahui merupakan kesalahan acak. Siswa dikatakan melakukan kesalahan acak ketika jawaban siswa tidak dapat dimengerti, jawaban yang diberikan tidak ada kaitannya dengan soal yang ditanyakan, ataupun ketika langkah pengerjaan soal yang disajikan siswa tidak berkaitan. Serta siswa tidak teliti dalam menyelesaikan soal. Contoh kesalahan tipe acak pada soal pengurangan dapat dilihat pada hasil jawaban siswa berikut ini.

$$\begin{array}{l} 2) \quad (8x^2 + 4) - (3x^2 - 2) \\ \quad \quad = 12x^2 - 7x^2 \\ \quad \quad = 11x^2 \end{array}$$

Gambar 14 kesalahan acak pengurangan

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada soal pengurangan polinomial terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan acak yaitu pada penyelesaian pertama siswa menuliskan $12x^2 - x^2$ sudah jelas bahwa jawaban siswa tidak dapat dimengerti dan tidak ada kaitannya dengan soal.

$$\begin{array}{l} 2) \quad (8x^2 + 4) - (3x^2 - 2) \\ \quad \quad = (11x^4) - (2) \\ \quad \quad = 9x^4 \end{array}$$

Gambar 15 kesalahan acak pengurangan

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal pengurangan polinomial terlihat bahwa jawaban siswa tidak dapat dimengerti pada langkah pertama siswa menuliskan $(11x^4)(-2) = 9x^4$ siswa tidak mengalikan suku variabel dengan pangkat tertinggi seperti $(8x^2 + 4) + (-3x^2 - 2) = (8x^2 - 3x^2) + (4 - 2) = (8 - 3)x^2 + (4 - 2) = 5x^2 + 2$.

$$\begin{aligned}
 2. & (8x^2 + 4) - (3x^2 - 2) \\
 & = (8x^2 - 3x^2) + (4 - 2) \\
 & = 5x^5 + 6 \\
 & = 25 + 6 \\
 & = 31
 \end{aligned}$$

Gambar 16 kesalahan acak pengurangan

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada gambar 16 soal pengurangan polinomial terlihat bahwa pada langkah pertama siswa sudah menjawab dengan benar yaitu menaglikan variabel pangkat tertinggi kemudian mengalikan kontanta-konstantanya namun pada penyelesaian kedua siswa kurang teliti sehingga pada penyelesaian soal sehingga $(4 - 2)$ siswa menuliskan 6 padahal $4 - 2 = 2$ sehingga pada langkah akhir juga salah.

c. Kesalahan Kecorobohan

Pada kesalahan kecorobohan siswa tidak melakukan kesalahan kecorobohan siswa banyak melakukan kesalahan sistematis dan juga banyak melakukan kesalahan acak hal ini dibuktikan dengan hasil pekerjaan siswa.

3. Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaiakan Soal Perkalian Polinomial

a. Kesalahan Sistematis

Pada jawaban siswa ditemukan beberapa bentuk kesalahan sistematis pada soal perkalian polinomial yang dilakukan sebagian besar siswa menjawab soal menggunakan cara yang tidak tepat dapat dilihat dari contoh jawaban siswa berikut ini.

$$\begin{aligned}
 3 & (2x^2 + 6)(x^3 - x + 2) \\
 & = (2x \cdot 2x + 6) \cdot (x \cdot x \cdot x - 2x + 2) \\
 & = 10x + 2 \\
 & = 12x
 \end{aligned}$$

Gambar 17 kesalahan sistematis perkalian

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal perkalian polinomial siswa melakukan kesalahan sistematis yaitu siswa menjawab soal dengan menggunakan cara yang tidak tepat. Sama halnya dengan soal penjumlahan dan pengurangan polinomial siswa selalu mengalikan konstanta dengan pangkatnya seperti pada penyelesaian siswa pada langkah pertama siswa mengalikan $(2x^2 + 6) = 2x \cdot 2x + 6 = 10$ hal ini terbukti bahwa siswa salah menuliskan apa yang diketahui dan salah menuliskan apa yang ditanya.

$$3 \quad (2x^2 + 6)(x^3 - x + 2)$$

$$= (4 + 6)(x^3 - x - 2)$$

$$= 10x^3$$

Gambar 18 kesalahan sistematis perkalian

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal perkalian polinomial terlihat bahwa siswa menuliskan $(4 + 6)(x^3 - x - 2)$ siswa menjawab soal dengan menggunakan cara yang tidak tepat siswa menjumlahkan $2x^2 = 2x^2 = 4 + 6 + 10$ siswa tidak mengalikan suku variabel berpangkat tertinggi seperti ini $2x^2(x^3) + 2x^2(-x) + 2x^2(2) + 6(x^3) + 6(-x) + 6(2)$

b. Kesalahan Acak

Kesalahan yang terjadi akibat proses berpikir yang tidak diketahui merupakan kesalahan acak. Siswa dikatakan melakukan kesalahan acak ketika jawaban siswa tidak dapat dimengerti, jawaban yang diberikan tidak ada kaitannya dengan soal yang ditanyakan, ataupun ketika langkah pengerjaan soal yang disajikan siswa tidak berkaitan. Serta siswa tidak teliti dalam menyelesaikan soal. Contoh kesalahan tipe acak pada soal perkalian dapat dilihat pada hasil jawaban siswa berikut ini.

$$3 \quad (2x^2 + 6)(x^3 - x + 2)$$

$$= 8x^2 + 2^3 + 2$$

Gambar 19 kesalahan acak perkalian

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada gambar 19 soal perkalian polinomial terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan acak dari jawaban siswa tidak dapat dimengerti dan jawaban yang diberikan tidak ada kaitannya dengan soal terlihat bahwa siswa menuliskan $8x^2 + 2^3 + 2$ siswa tidak mengalikan suku-suku dengan variabel pangkat tertinggi seperti ini $2x^2(x^3) + 2x^2(-x) + 2x^2(2) + 6(x^3) + 6(-x) + 6(2)$.

$$3 \quad (2x^2 + 6)(x^3 - x + 2)$$

$$= (4 + 6)(x - 2)$$

$$= 10$$

Gambar 20 kesalahan acak perkalian

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada soal perkalian polinomial terlihat bahwa siswa tidak paham dengan perkalian suku-suku dengan variabel siswa hanya terfokus pada penjumlahan perpangkatan dan

penjumlahan biasa. Siswa menuliskan $(4 + 6)(x - 2) = 10$ tanpa mengalikan suku-sukunya.

3) $(2x + 6)(x^3 - x + 2)$
 $= 2x^5 + -6x + 2$
 $= 8x^5 + 2$
 $= 10x^2$

Gambar 21 kesalahan acak perkalian

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada soal perkalian polinomial siswa melakukan kesalahan terlihat bahwa pada penyelesaian pertama siswa menuliskan $2x^5 + -6x + 2$ dari hasil jawaban siswa pada langkah pertama siswa menuliskan jawaban tidak dapat dipahami atau dimengerti siswa tidak mengalikan suku variabel pangkat tertinggi seperti ini $2x^2(x^3) + 2x^2(-x) + 2x^2(2) + 6(x^3) + 6(-x) + 6(2)$.

3. $(2x^2 + 6)(x^3 - x + 2)$
 $= 2x^2(x^2) + 2x^2$
 $= 2x^{2+2} - 2x^2$
 $= 2x^4 - 2x$

Gambar 22 kesalahan acak perkalian

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal perkalian polinomial terlihat bahwa siswa menuliskan jawaban pada langkah pertama $2x^2(x^2) + 2x^2$ dan pada langkah yang ketika siswa menuliskan $2x^{2+2} - 2x^2$ siswa tidak mengalikan variabel dengan pangkat tertinggi yaitu $2x^2(x^3) + 2x^2(-x) + 2x^2(2) + 6(x^3) + 6(-x) + 6(2) = 2x^{2+3} - 2x^{2+1} + 4x^2 + 6x^3 - 6x + 12 = 2x^5 + (-2 + 6)x^3 + 4x^2 - 6x + 12 = 2x^5 + 4x^3 + 4x^2 - 6x + 12$

3 $(2x^2 + 6)(x^3 - x + 2)$
 $= 2x^2(x^2) + 2x^2(x^3) + 2x^2(2) + 6(x^3)$
 $= 2x^{2+2} + 2x^{2+3} + 2x^{2+1} + 6x^3$
 $= 2x^4 + 2x^5 + 2x^3 + 6x^3$

Gambar 23 kesalahan acak perkalian

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa gambar 4.27 pada soal perkalian polinomial terlihat bahwa pada penyelesaian pertama siswa mengalikan suku variabel pangkat tertinggi namun, siswa masih keliru dalam perkalian siswa menuliskan $2x^2(x^2) + 2x^2(x^3) + 2x^2(2) + 6(x^3)$ siswa tidak mengalikan semuanya, seharusnya $2x^2(x^3) + 2x^2(-x) + 2x^2(2) + 6(x^3) + 6(-x) + 6(2)$ maka penyelesaian langkah pertama siswa tidak teliti maka langkah selanjutnya pun siswa membuat kesalahan.

c. Kesalahan Kecorobohan

Kesalahan kecorobohan merupakan kesalahan yang sering terjadi dikarenakan siswa salah dalam perhitungan. Contoh kesalahan kecorobohan yang terjadi pada soal perkalian dapat dilihat pada soal tes berikut ini.

Handwritten student work for the multiplication of $(2x^2+6)(x^2-x+2)$. The student's work is as follows:

$$\begin{aligned} & 3. (2x^2+6)(x^2-x+2) \\ & = 2x^2(x^2) + 2x^2(-x) + 2x^2(2) + 6(x^2) + 6(-x) + 6(2) \quad \checkmark \\ & = 2x^{2+2} + 2x^{2+1} + 4x^2 + 6x^2 + 6x + 12 \quad \checkmark \\ & = 2x^5 + 2x^3 + 4x^2 + 6x^2 + 12 \quad \times \end{aligned}$$

Gambar 24 kesalahan kecorobohan perkalian

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal perkalian polinomial gambar 4.28 siswa telah mengerjakan soal pada langkah pertama dengan prosedur yang benar. Namun, siswa kembali melakukan kesalahan pada langkah kedua siswa menuliskan $2x^{2+3} + 2x^{2+1} + 4x^2 + 6x^3 + 6x + 12$ seharusnya $2x^{2+3} - 2x^{2+1}$ menggunakan tanda negatif bukan positif, begitu juga $6x^3 + 6x$ seharusnya $6x^3 - 6x$. Pada langkah ketiga juga siswa melakukan kesalahan siswa langsung menjumlahkan hasil dari langkah kedua tanpa mengalikan suku variabel dengan pangkat tertinggi.

4. Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Polinomial

a. Kesalahan Sistematis

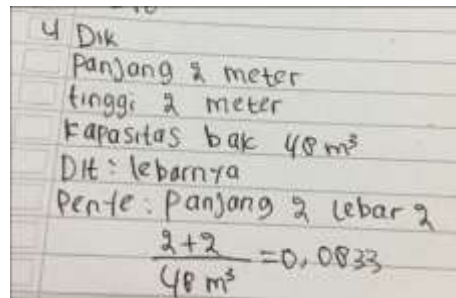
Pada jawaban siswa ditemukan beberapa bentuk kesalahan sistematis pada soal cerita polinomial yang dilakukan sebagian besar siswa sama sekali tidak menjawab soal atau menjawab soal menggunakan cara yang tidak tepat dapat dilihat dari contoh jawaban siswa berikut ini.

Handwritten student work for a word problem. The student's work is as follows:

$$\begin{aligned} & \# \text{ Jawab.} \\ & a = x \quad v = p \cdot l \cdot t = 98 \\ & p = x + 2 \quad v^3 - 4x - 98 = 0 \\ & t = x - 2 \quad x(x+2)(x-2) = 10 \end{aligned}$$

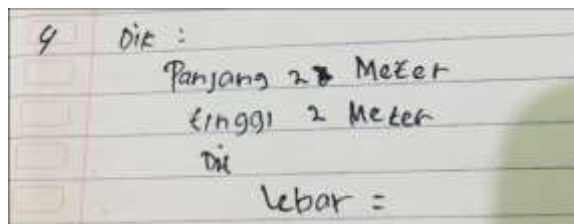
Gambar 26 sistematis soal cerita

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal cerita terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan. Siswa menentukan panjang dan lebar namun siswa membuat kesalahan dalam penyelesaian seharusnya siswa menuliskan $= p \cdot l \cdot t = 48$ $x(x+2)(x-2) = 4(x^2+2x)(x-2) = 48$. Dan pada penyelesaian yang kedua siswa tidak menjawabnya.



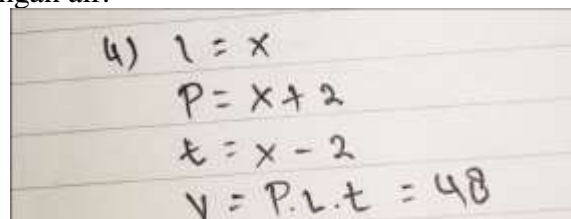
Gambar 27 kesalahan sistematis soal cerita

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada gambar 27 dalam menyelesaikan soal cerita polinomial siswa menuliskan jawaban yang tidak tepat, siswa tidak menemukan model matematika dan siswa tidak menentukan ukuran bak penampung air.



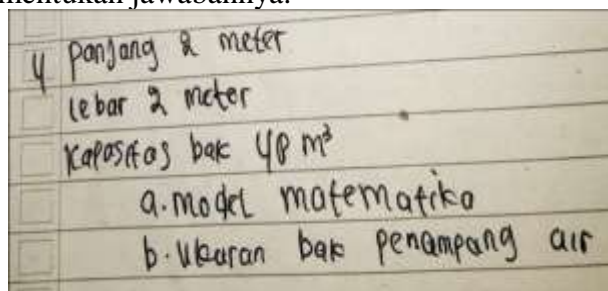
Gambar 28 kesalahan sistematis soal cerita

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada gambar 28 soal cerita polinomial terlihat bahwa siswa hanya menentukan panjang dan tinggi tanpa menuliskan jawabannya sama sekali dan tidak bisa menentukan model matematikannya dan ukuran bak penampungan air.



Gambar 29 kesalahan sistematis soal cerita

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal cerita polinomial siswa melakukan kesalahan sama halnya dengan siswa lain yaitu hanya menentukan panjang dan lebarnya tanpa menentukan jawabannya.



Gambar 29 kesalahan sistematis soal cerita

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal cerita polinomial terlihat bahwa siswa hanya menuliskan panjang dan lebar serta kapasitas bak tanpa

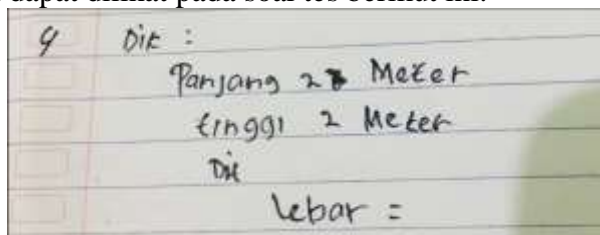
menentukan model matematikanya dan tidak menentukan ukuran bak penampungan airnya.

b. Kesalahan Acak

Siswa tidak melakukan kesalahan acak. Paling banyak kesalahan yang dilakukan siswa yakni tidak menulis sama sekali jawaban hanya menentukan apa yang diketahui namun tidak menentukan apa yang di Tanya dalam soal.

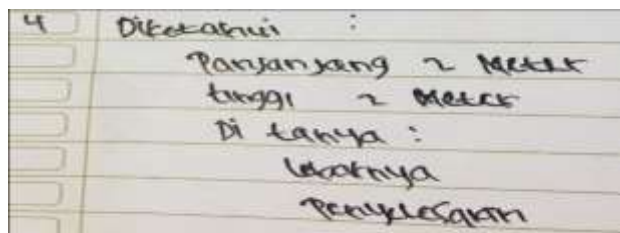
c. Kesalahan Kecorobohan

Kesalahan kecorobohan merupakan kesalahan yang sering terjadi dikarenakan siswa menuliskan kembali komponen-komponen soal, tanda operasi serta siswa salah dalam perhitungan. Contoh kesalahan kecorobohan yang terjadi pada soal soal cerita dapat dilihat pada soal tes berikut ini.



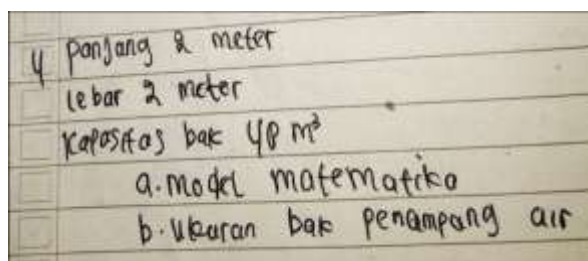
Gambar 30 kesalahan kecorobohan soal cerita

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal cerita polinomial terlihat bahwa siswa hanya menuliskan kembali komponen-komponen soal tanpa mentukan jawabannya.



Gambar 31 kesalahan kecorobohan soal cerita

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada soal cerita polinomial terlihat bahwa siswa hanya menuliskan kembali komponen-komponen soal tanpa mentukan jawabannya.



Gambar 32 kesalahan kecorobohan soal cerita

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa gambar 32 pada soal cerita polinomial terlihat bahwa siswa hanya menuliskan kembali komponen-komponen soal tanpa mentukan jawabannya.

KESIMPULAN

Masing-masing siswa memiliki banyak faktor yang menyebabkan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika pada materi aljabar. Adapun faktor-faktornya kesalahan dalam menyelesaikan soal, yakni:

1. Kesalahan sistematis
Kesalahan ini terjadi karena siswa sama sekali tidak menjawab soal atau siswa menjawab soal dengan menggunakan cara yang tidak tepat, siswa membuat kesalahan dengan pola yang sama dan sekurang-kurangnya dua dari empat soal yang diberikan dan siswa salah dalam menuliskan apa yang diketahui dan salah menuliskan apa yang ditanya.
2. Kesalahan acak
Kesalahan ini terjadi karena proses berpikir yang tidak diketahui. Dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa dikatakan melakukan kesalahan acak ketika jawaban siswa tidak dapat dimengerti, jawaban yang diberikan tidak ada kaitannya dengan soal yang ditanyakan, ataupun ketika langkah pengerjaan soal yang disajikan siswa tidak berkaitan, siswa melakukan kesalahan dua soal dari empat soal yang diberikan dengan pola yang berbeda dan siswa salah menuliskan apa yang diketahui dan salah menuliskan apa yang ditanya.
3. Kesalahan kecerobohan
Kesalahan ini terjadi karena salah dalam perhitungan kecerobohan siswa berhubungan dengan perhitungan siswa pada materi lain yang berhubungan dengan perhitungan. Siswa cenderung terburu-buru dalam menyelesaikan soal. Semua konsep yang ada di matematika pada umumnya dapat dipahami dengan mudah, hanya saja sering kali siswa mudah puas dengan sedikit contoh dan tidak mau mengeksplorasi lebih mendalam pada contoh lain.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis memberikan beberapa saran untuk mengatasi kesalahan-kesalahan dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal polinomial.

1. Dalam belajar, hendaknya siswa memperhatikan apa yang diajarkan oleh gurunya dengan serius agar materi yang disampaikan bisa dimengerti oleh siswa.
2. Untuk menjawab soal dengan baik diperlukan latihan yang banyak dalam menyelesaikan soal.
3. Untuk menghindari kesalahan akibat ketidakteelitian yang juga banyak dilakukan siswa, maka dalam menyelesaikan soal kegiatan memeriksa kembali atau koreksi di perlukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing penulis sehingga bisa menyelesaikan karya ilmiah ini. Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih banyak kepada Annual Conference of Education, Culture and Technology (ACECT) yang telah membuka peluang yang begitu besar sehingga penulis dapat menerbitkan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anik Rizka Rahmawati, *Kesalahan Siswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Masalah Polinomial*, *Jurnal Pendidikan Matematika*, (Vol 05, No 03, November 2021)
- Cristine Magdalena, *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Kubus Dan Balok Pada Siswa Kelas VII SMP*, *Jurnal Pendidikan Matematika* (Vol 03, No 01 Juni 2020)
- Dewi Malihatuddarajah, *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Operasi Bentuk Aljabar*, *Jurnal Pendidikan Matematika*, (Vol 13, No 01, Januari 2019)
- Evlin Minarista Limbong, *Analisis Kesalahan Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Aljabar*, *Jurnal Pendidikan Matematika*, (Vol 03, No 01 November 2019)
- Lana Sugiarti, *Kesulitan Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Bentuk Aljabar*, *Jurnal Matematika*, (Vol 05, No 03 Juni 2020)
- Marchtina Theresa Sitompus, *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII Menyelesaikan Soal Bentuk Aljabar*, *Jurnal Pendidikan Matematika*, (Vol 05, No 02, Desember 2021)
- Nikken Isnaini Hidayah, *Meningkatkan Hasil Belajar Polinomial Melalui Metode Outdoor Dan Indoor Bersistem Sepur Selam*, *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika* (Vol 05, No 03, Oktober 2018)
- Nur Fauziah Siregar, *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika*, *Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, (Vol 07, No 01, Juni 2019)
- Nurlela Nugraha dkk, *Analisis Kesulitan Belajar Matematika Materi Bentuk Aljabar Pada Siswa Smp Kelas VII*, *Jurnal On Education* (Vol 01, No 02 Februari 2021)
- Wandayu Rhimadona, *Identifikasi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Operasi Aljabar Pada Polinomial*, *Jurnal Pendidikan Matematika*, (Vol 02, No 01 Januari 2017)