

REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202120778, 21 April 2021

Pencipta

Nama : **Hermawati, S.Pd. dan Dr. Samsul Maarif, M.Pd.**
Alamat : Jln Raya Mauk Kp Malaka Rt/rw 012/03 Kelurahan Tegal Kunir Kidul,
Kecamatan Mauk Kabupaten Tangerang, Tangerang, BANTEN, 15530
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Hermawati dan Dr. Samsul Maarif, M.Pd.**
Alamat : Jln Raya Mauk Kp Malaka Rt/rw 012/03 Kelurahan Tegal Kunir Kidul,
Kecamatan Mauk Kabupaten Tangerang, Tangerang, BANTEN, 15530
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Basis Data**
Judul Ciptaan : **Design Pembelajaran Aljabar Berbasis Perkembangan Sejarah
Matematika Islam Untuk Siswa SMP IT / MTs**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 8 Agustus 2020, di Jakarta
di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali
dilakukan Pengumuman.
Nomor pencatatan : 000256348

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL



Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

**BERBASIS
KONTEKS
DUNIA ISLAM**



**DESIGN PEMBELAJARAN ALJABAR
BERBASIS PERKEMBANGAN
SEJARAH MATEMATIKA ISLAM
UNTUK SMP IT / MTS**



**KELAS
VII**

**Hermawati
Dr. Samsul Ma'arif, M.Pd**

Design Pembelajaran Aljabar

Berbasis Perkembangan Sejarah Matematika Islam

Untuk Siswa SMP IT / MTs

- **Hermawati**
- **Dr. Samsul Ma'arif, M.Pd**

Pendidikan Matematika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Prof. Dr Hamka

2020



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang masih memberikan kita kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan bahan ajar matematika yang berjudul **“Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Konteks Dunia Islam Materi Aljabar untuk SMP IT / MTs”**.

Pada Modul matematika dengan sajian berbasis pada konteks dunia islam ini menyajikan materi tentang unsur-unsur bentuk Aljabar, operasi hitung bentuk Aljabar, dan menyederhanakan pecahan bentuk Aljabar. Modul ini disusun dengan harapan siswa dapat mengetahui sejarah para ilmuwan muslim yang mencetuskan materi Aljabar, memberikan penjelasan materi Aljabar sehingga dapat dipahami dengan mudah oleh peserta didik.

Penyajian modul ini mengacu pada pendekatan kontekstual yang melibatkan lima komponen utama, yaitu konstruktivisme, bertanya, menemukan, refleksi, dan penilaian otentik. Pada setiap kegiatan belajar dilengkapi dengan nama para ilmuwan dengan tujuan siswa mengetahui para ilmuwan muslim dan dapat menghargai penemuan para ilmuwan muslim.

Penyusun modul ini sangat menyadari bahwa modul ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran yang berhubungan dengan penyempurnaan modul ini. Semoga modul ini dapat memberikan manfaat serta mampu memberikan nilai tambah kepada para pemakainya.

Jakarta, 23 Maret 2020

Hermawati



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
PENDAHULUAN.....	1
Deskripsi modul.....	1
Petunjuk penggunaan modul	1
Peta konsep	2
KEGIATAN BELAJAR 1 UNSUR-UNSUR BENTUK ALJABAR.	4
Materi.....	5
Proyek.....	13
Ayo Berlatih KB 1	16
KEGIATAN BELAJAR 2 OPERASI HITUNG BENTUK ALJABAR	17
Materi.....	18
2.1 Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar	20
2.2 Perkalian dan Pembagian Bentuk Aljabar	26
2.3 Perpangkatan Bentuk Aljabar	39
Proyek.....	46
Ayo Berlatih KB 2	48
KEGIATAN BELAJAR 3 PECAHAN BENTUK ALJABAR.....	51
Materi.....	52
3.1 Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan Bentuk Aljabar.....	52
3.2 Perkalian dan Pembagian Pecahan Bentuk Aljabar	56
3.3 Menyederhanakan Pecahan Bentuk Aljabar	58
Proyek.....	61
Ayo Berlatih KB 3	63

UJI KOMPETENSI.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	70
GLOSARIUM.....	71
KUNCI JAWABAN.....	73



PENDAHULUAN



Deskripsi Modul

Bahan ajar matematika berbasis konteks dunia islam ini disusun dengan harapan mampu memberikan pemahaman terkait materi aljabar khususnya materi unsur-unsur bentuk aljabar, operasi hitung bentuk aljabar, dan pecahan bentuk aljabar, yang dibutuhkan siswa SMP IT / MTs.

Tujuan penyusunan bahan ajar matematika aljabar ini adalah untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi aljabar dan berharap peserta didik dapat mengetahui para ilmuwan muslim khususnya penemu aljabar serta dapat menghargai para ilmuwan muslim terdahulu .

Selain itu diharapkan, dengan menggunakan bahan ajar ini peserta didik dapat belajar dengan kecepatan belajar masing-masing karena pada dasarnya penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran menggunakan sistem secara individual, sehingga peserta didik dapat melakukan pembelajaran tanpa tergantung dengan penjelasan dari pendidik.

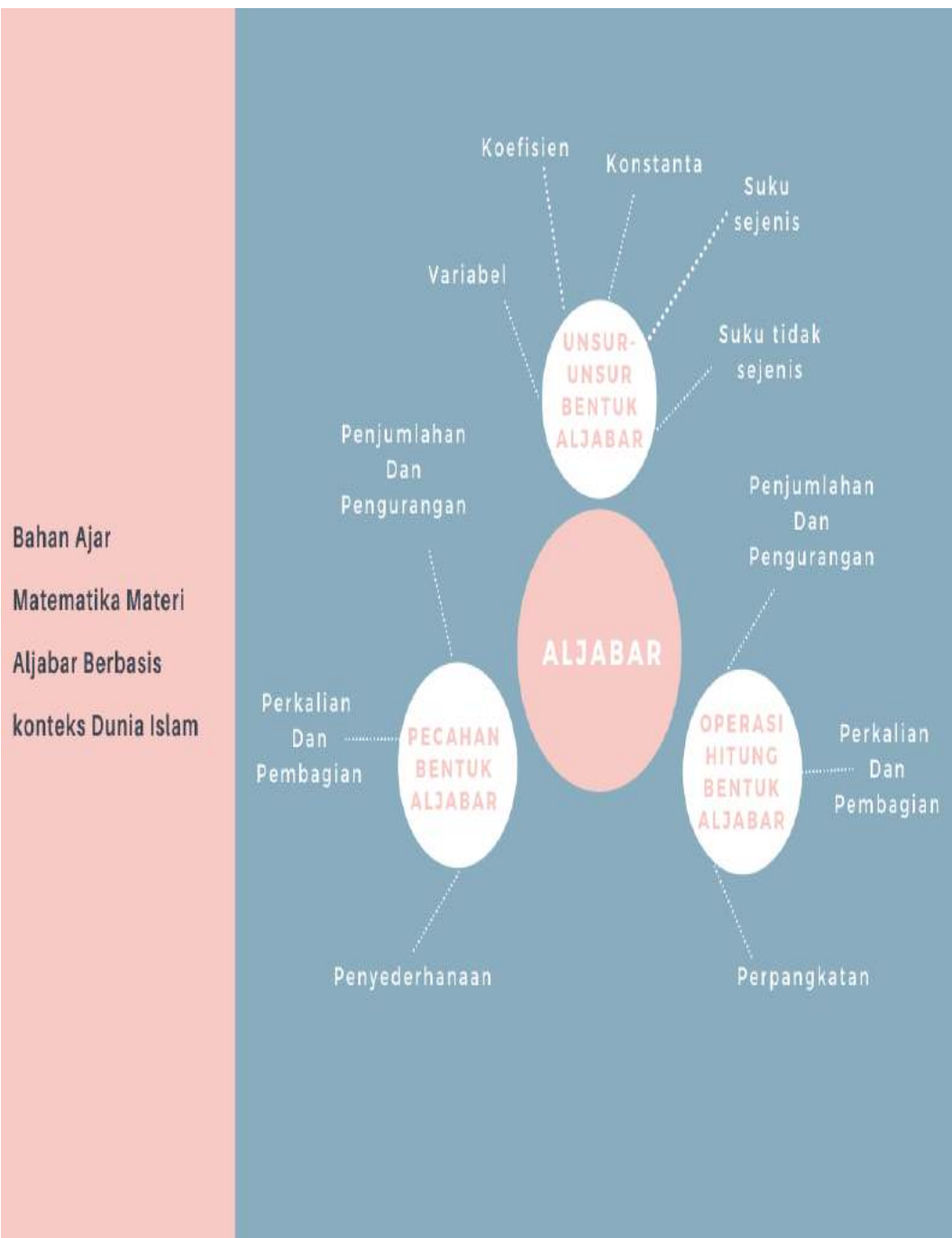


PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

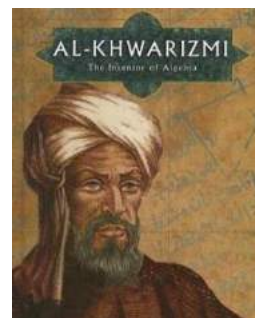
Untuk mempelajari modul ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan oleh peserta didik, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mempelajari modul ini haruslah berurutan, karena materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
2. Ikutilah kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini, dan perhatikan petunjuk mempelajari kegiatan belajar yang ada pada setiap awal kegiatan belajar.
3. Kerjakanlah soal Uji Kompetensi setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

PETA KONSEP



Siapakah penemu angka yang Kita gunakan sekarang ? Dia adalah Abu Jafar Muhammad bin Musa Al- Khawarizmi atau Al-Khawarizmi merupakan intelektual muslim. Nama asli dari Al-Khawarizmi ialah Muhammad Ibnu Musa Al-Khawarizmi. Nama beliau dikenal juga sebagai Abu Abdullah Muhammad bin Ahmad bin Yusoff. Di barat Al-Khawarizmi dikenal sebagai Al-Khawarizmi, Al-cowarizmi, Al-ahawizmi, Al-karismi, Al-goritmi, Al-gorismi, dan beberapa ejaan lain.



Sumber gambar islami.co

Al-Khawarizmi terkenal sebagai penemu aljabar dan angka nol, Al-Khawarizmi adalah ilmuwan intelektual muslim. Al-Khawarizmi adalah ilmuwan yang berjasa dalam hitung menghitung sampai diberi julukan Bapak matematika, Printis konsep aljabar dan masih banyak penemuan penting lainnya. Al-Khawarizmi seorang ilmuan besar pada masa kejayaan dinasti abbasiyah lahir di Kota Khawarizmi atau Kifa usbekkistan tahun 780 m atau 164 h.

Kata Aljabar berasal dari kata al-jabr, satu dari dua operasi dalam matematika untuk menyelesaikan notasi kuadrat, yang tercantum dalam buku beliau yang berjudul “ *al-khitab al-mukhtasar fi hisab al-jabr wa'l-muqabala*” atau “ buku rangkuman untuk kalkulasi dengan melengkapkan dan menyeimbangkan” yang ditulis pada tahun 820 M.

Tauladan yang bisa diambil dari seorang Al-Khawarizmi ialah :

1. Al-Khawarizmi sebagai pribadi yang tekun dan pekerja keras, adanya rasa keingintahuan yang tinggi terhadap pengetahuan dan tidak mudah merasa puas sehingga Al-khawarizmi dengan kepribadiannya yang cerdas mampu menguasai diberbagai bidang keilmuan dan memiliki banyak karya yang bermanfaat bagi banyak orang.
2. Al-Khawarizmi mampu menyelesaikan masalah yang rumit

Kompetensi Dasar

1. Memahami unsur-unsur bentuk aljabar

Indikator

1. Menuliskan bentuk aljabar
2. Mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar yang meliputi variabel, koefisien, suku, dan konstanta
3. Mengetahui banyaknya suku dari bentuk aljabar
4. Membedakan suku sejenis dan tidak sejenis

Tujuan

1. Peserta didik dapat menjelaskan bentuk aljabar dan unsur-unsur bentuk aljabar yang meliputi variabel, koefisien, suku, dan konstanta
2. Peserta didik dapat mengetahui banyaknya suku dari bentuk aljabar serta dapat membedakan suku sejenis dan tidak sejenis

Petunjuk Kegiatan Belajar

1. Mengawali pembelajaran dengan berdoa
2. Bacalah dan pahami uraian materi yang terdapat pada kegiatan belajar dengan teliti halaman per halaman
3. Lengkapilah kalimat yang terdapat pada kolom refleksi agar menambah pemahamanmu
4. Berhentilah jika menemukan kalimat motivasi, renungkan dan silahkan tuliskan komentarmu di tempat yang telah disediakan
5. Kerjakan sebaik mungkin proyek yang ada pada kegiatan belajar sesuai aturan yang ada dan tuliskan komentarmu di tempat yang telah disediakan
6. Kerjakan soal “Ayo Berlatih” pada kegiatan belajar secara mandiri agar dapat mengukur kemampuanmu dalam memahami materi
7. Mengakhiri proses pembelajaran dengan berdoa

Perhatikan ilustrasi berikut !



Sumber gambar alodokter.com
Gambar 1.1 Kurma

Ibnu Sina memiliki 4 keranjang penuh kurma dan sisanya 6 kurma yang berada di luar keranjang. Kita asumsikan banyaknya kurma dalam keranjang adalah sama. Bagaimana menentukan banyaknya kurma dalam bentuk aljabar ?

Perhatikan ilustrasi di atas, diketahui ada 4 keranjang penuh kurma dan sisanya dari luar keranjang sebanyak 6 butir kurma. Maka langkah apa yang kalian ambil untuk menyelesaikan masalah tersebut ?

Penyelesaian :

Langkah 1 (membuat permisalan)

1 keranjang penuh kurma = x

Langkah 2 (mengubah ke bentuk aljabar)

$4x + 6$



Sumber gambar : liputan6.com

Gambar 1.2 Ibnu Sina

Ibnu Sina Seorang tokoh cendekiawan muslim yang besar di bidang kedokteran, selain itu ia juga seorang ahli matematika (termasuk aljabar yang merupakan kesatuan dari eksponen), ahli fisika, Penyair, Psikolog, Ilmuwan, Tentara, Negarawan, dan seorang Guru.

Langkah-langkah:

1. Membuat permisalan
2. Mengubah ke bentuk matematika (Bentuk aljabar)

➤ Maka hasil dari penyelesaian sesuai langkah di peroleh bentuk aljabar yaitu $4x + 6$



Bentuk aljabar merupakan bentuk matematika yang di dalamnya memuat penyajian huruf-huruf untuk mewakili bilangan yang belum diketahui.



Ayo kita amati



Ilustrasi Masalah

Di sebuah toko grosir terjadi percakapan antara Abu Wafa dan Abu Kamil. Mereka berdua membeli beras.

Abu Wafa : “Abu Kamil, nampaknya banyak sekali membeli berasnya”.

Abu Kamil : “Iya nih, untuk acara halal bihalal bersama Anak Yatim. Saya beli 3 karung dan 5 kg beras”. Abu Wafa beli apa saja ?

Abu Wafa : “Saya hanya membeli 3 kg beras , untuk kebutuhan dapur di rumah”.





Sumber gambar id.wikipedia.org

Gambar 1.3 Abu Wafa
Abu Wafa adalah seorang ilmuwan muslim terkemuka dalam matematika . Abu Wafa dapat menyelesaikan berbagai masalah penting yang ada pada aljabar.



Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

Tabel 1.1 Bentuk aljabar dari Masalah 1.1.

Pembeli	Abu Wafa	Abu Kamil
Membeli	3 karung beras dan 4 kg beras 	3 kg beras 
Bentuk Aljabar	$3x + 4$	3

Pada tabel 1.1 di atas, simbol x menyatakan banyak beras yang ada dalam karung.

Simbol x tersebut dapat mewakili sebarang bilangan, yakni seperti berikut.

Jika $x = 10$, maka $3x+4 = (3 \times 10)+ 4 = 30 + 4 = 34$

Jika $x = 15$, maka $3x + 4 = (3 \times 15) + 4 = 45 + 4 = 49$

Jika $x = 20$, maka $3x + 4 = (3 \times 20) + 4 = 60 + 4 = 64$

Jika $x = 25$, maka $3x + 4 = (3 \times 25) + 4 = 75 + 4 = 79$

Nilai pada bentuk aljabar di atas bergantung pada nilai x . x disebut sebagai variabel.

Contoh

4 → 13

Bagaimana ceritanya 4 bisa menjadi 13 ?

Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

- ❖ $4 + 9 \rightarrow x + 9$
- ❖ $(3 \times 4) + 1 \rightarrow 3x + 1$
- ❖ $(5 \times 4) - 7 \rightarrow 5x - 7$



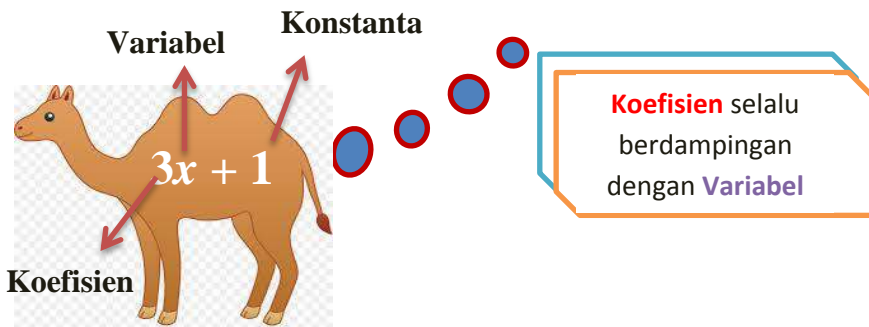
Sumber gambar danishakbar.wordpress.com

Gambar 1.4 Al-Hasan

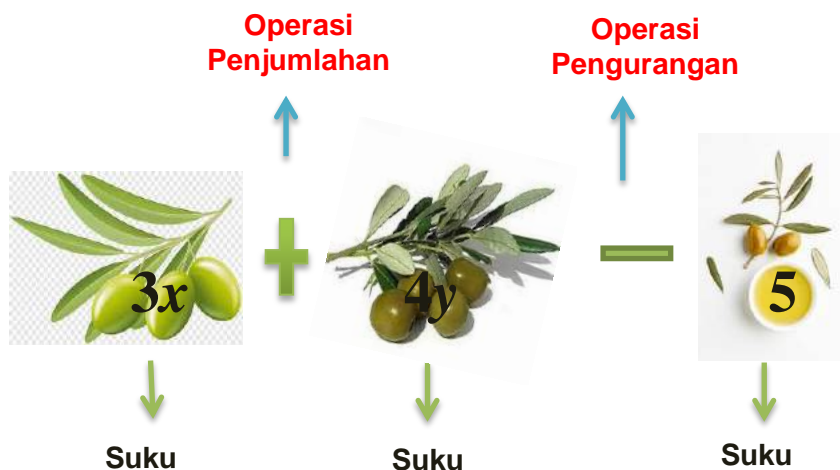
Al-Hasan adalah spesialis ilmu matematika sejati. Beliau membuat penelitian dalam ilmu hitung, aljabar, dan trigonometri



Dari ilustrasi dan contoh 1.1 yang sudah kamu pelajari di atas, kamu telah mendapatkan beberapa bentuk aljabar, selanjutnya mari kita mempelajari unsur-unsur bentuk aljabar.



Sumber gambar pngdownload.id



Sumber gambar Buah Zaitun: saferkidsandhomes.com

Kita sudah mengenal beberapa bentuk aljabar, seperti 9 , $5x$, $3x + 1$. Bentuk-bentuk yang dipisahkan oleh tanda penjumlahan atau pengurangan disebut Suku. Ada beberapa nama dalam bentuk aljabar berdasarkan banyaknya suku.

Contoh bentuk aljabar 9 , x , dan $5x$ disebut suku satu atau *monomial*

Contoh bentuk aljabar $3x + 1$ disebut suku dua atau *binomial*

Contoh bentuk aljabar $x^3 + 4x - 4$ disebut suku tiga atau *trinomial*

Contoh bentuk aljabar $3x^3 + 4x^2 - 6x + 1$ disebut suku banyak atau *Polinomial*



Sumber gambar zulfanafdhilla.com

Gambar 1.5 Umar Al-Khayyam
Umar Al-Khayyam

adalah seorang ilmuwan muslim. Beliau mengembangkan persamaan aljabar polynomial berderajat tiga



C

Nilai yang dapat ditanamkan dalam mempelajari bentuk aljabar adalah **nilai keesaan Allah swt.**

Contoh : $2x - x = x$

X sama artinya dengan $1x$. Angka satu sebenarnya cerminan dari sifat Allah Swt. Allah itu esa, tunggal. Tidak berasal dari apapun, tidak memiliki anak dan tidak diperanakkan. Angka 1 sejatinya adalah salah satu perwakilan Allah di alam Semesta. Seperti yang disampaikan dalam Al Qur'an Surat Al-Ikhlâs, mengenai keesaan Allah Swt.

1. Katakanlah (Muhammad), "Dialah Allah, Yang Maha Esa.
2. Allah tempat meminta segala sesuatu.
3. (Allah) tidak beranak dan tidak pula diperanakkan.
4. Dan tidak ada sesuatu yang setara dengan Dia."

Dalam bentuk aljabar dikenal juga istilah suku sejenis dan tidak sejenis. Ayo kita pelajari bersama penjelasan berikut !

- ❖ Suku sejenis merupakan suku yang mempunyai variabel dan pangkat yang sama, serta harus dari masing-masing variabel yang sama.
- ❖ Suku tidak sejenis merupakan kebalikan dari suku sejenis yang dimana suku mempunyai variabel dan pangkat yang berbeda.

Tabel 1.2 contoh suku sejenis dan tidak sejenis

No	Suku	Jenis suku	Keterangan
1	$4x$, $-9x$ dan $3x$	Suku sejenis	Dikatakan suku sejenis karena suku tersebut memiliki variabel yang sama.
2	$-2m^4$ dan $8m^5$	Suku tidak sejenis	Dikatakan suku tidak sejenis karena memiliki pangkat yang berbeda walau variabel sama.
3	$11x^3y^2$ dan $-2x^3y^2$	Suku sejenis	Dikatakan suku sejenis karena suku tersebut memiliki variabel dan pangkat yang sama dari masing-masing variabel yang sama.
4	$-7pq^2$ dan $6mn^2$	Suku tidak sejenis	Dikatakan suku tidak sejenis karena memiliki variabel yang berbeda walau pangkat sama.

Nilai yang dapat ditanamkan dalam mempelajari bentuk suku aljabar adalah **nilai kejujuran**. Jujur juga merupakan sifat dari Rosulullah SAW. Orang-orang Quraisy menjuluki beliau dengan sebutan *Al-Shadiqu Al-Amin* (yang benar dan amanah)

Contoh: $11x^3y^2 + 6mn^2 = ?$

Dari contoh tersebut dapat kita ketahui bahwa antara suku sejenis dan suku tidak sejenis tidak bisa disatukan dan harus menjawab sesuai dengan ketentuan yang berlaku



REFLEKSI

L

1. Setelah mempelajari materi diatas saya mengetahui bahwa aljabar ditemukan oleh

E

2. Unsur-unsur aljabar terdiri dari

N

3. Dalam kitab Al-khawarizmi variabel disebut juga

G

4. Varibel adalah lambang atau simbol untuk mewakili sebarangbiasanya dilambangkan oleh huruf kecil a,b,c,....,z dan nilainya belum diketahui

K

5. Koefisien adalah yang memuat variabel pada bentuk aljabar.

A

6. Konstanta adalah sebuah suku dari bentuk aljabar yang berupadan tidak memuat

P

7. Suku merupakan variabel serta koefisien atau konstantanya pada bentuk aljabar yang dipisahkan oleh operasiatau

L

8. Suku sejenis merupakan suku yang variabel dan pangkatnya.....sedangkan suku tidak sejenis yaitu suku yang variabel dan pangkatnya

A

H

9. Suku yang variabel dan pangkatnya berbeda merupakan suku.....

**RENUNGANLAH
SEJENAK !**

Setelah kamu renungkan apa hikmah yang bisa kamu ambil dari motivasi berikut, dan adakah pengaruhnya untuk sikapmu ? silahkan tulis komentarmu di bawah ini !

Komentarmu :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Motivasi

لَيْسَ الْعِلْمُ مَا ظَفِحُ، إِنَّمَا الْعِلْمُ مَا نَفَعُ

"Ilmu bukanlah apa yang dihafal, akan tetapi yang bermanfaat".

Imam Syafi'i

PROYEK

Ayo ikuti aturan mainnya!!!

1

Mintalah teman sebangkumu untuk menyebutkan unsur unsur Aljabar serta sebutkan nama lain dari variabel dan konstanta yang terdapat di dalam kitab Al-Khawarizmi, tuliskan jawabannya dibawah ini

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

2

Siapkan bersama teman sebangkumu yaitu buah jeruk 2, pisang 3, dan apel 1, lalu misalkan buah tersebut kedalam bentuk aljabar, Silahkan presentasikan hasilmu didepan kelas.

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



Ayo Bertanya

Jika ada materi yang masih kurang jelas terkait unsur unsur aljabar silahkan tanyakan pada teman terdekatmu untuk menambah pengetahuan dan wawasanmu!!!!

Setelah Kamu selesai mempelajari Kegiatan Belajar 1 , silahkan kerjakan Ayo berlatih KB 1 nomor 1 s.d 5 di bawah ini dengan teliti dan bersungguh-sungguh. Jika sudah selesai mengerjakan cek hasil pekerjaan kamu, silahkan hitunglah hasil pekerjaan Kamu dengan rumus berikut :

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah jawabans soal yang dikerjakan dengan benar}}{5} \times 100$$

Jika skor yang kamu peroleh ≥ 70 , SELAMAT.....!!! kamu telah memahami Kegiatan Belajar 1, maka kamu dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar 2. Jika skor yang kamu peroleh ≤ 70 , lebih baik kamu mempelajari kembali Kegiatan Belajar 1 ini lebih teliti dan jika merasa kesulitan diskusikan dengan teman dekatmu, kemudian coba ulang mengerjakan soal ayo berlatih KB 1 dibawah ini.

Ayo Berlatih KB 1



Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan teliti dan sungguh- sungguh untuk lebih memantapkan pemahamanmu tentang unsur-unsur bentuk aljabar sebagai berikut !

1. Abu kamil mendapat pesanan seragam sekolah dari SMP Mulya bakti. Ia membutuhkan 6 gelondong kain untuk menjahit baju seragam, ternyata setelah semua baju seragam sudah dijahit, kain masih tersisa 5 meter. Buatlah banyaknya kain yang digunakan dalam menjahit kedalam bentuk aljabar.

2. 

Berapakah jumlah jeruk dan pisang tersebut ...

3. Tentukan banyaknya suku pada bentuk aljabar dibawah ini :
 - a. $7s + 13$
 - b. $5s^2t + 4s^2 - 8t + 14$
 - c. $3p^3 + 6p^3y^2 - 2p^3 + 19y^2 + 5p^3y^2 - y^2 - 1$
4. Dari bentuk aljabar dibawah ini tentukanlah yang termasuk kedalam suku, variabel, koefisien, dan konstanta.
 - a. $8a$
 - b. $4a^2 + 8b + 2$
 - c. $3k^3 + 4m + 5m^3 + 9n^4 - 10$
5. Sederhanakan bentuk-bentuk aljabar dibawah ini :
 - a. $7r - 4r$
 - b. $10 - 8s + 5$
 - c. $12t + 9 - 15t$
 - d. $6m + 2 - 3m + 1$

KEGIATAN BELAJAR

2

OPERASI HITUNG BENTUK ALJABAR

Kompetensi Dasar

Menjelaskan dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, dan perpangkatan)

Indikator

1. Menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan
2. Menyelesaikan operasi perkalian suku satu dengan suku dua dan perkalian suku dua dengan suku dua
3. Mengerjakan operasi pembagian dengan suku satu (tunggal) dan pembagian dengan suku banyak
4. Mengerjakan operasi perpangkatan suku satu dan perpangkatan suku banyak

Tujuan

1. Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar penjumlahan dan pengurangan, perkalian, pembagian, dan perpangkatan)
2. Peserta didik dapat mengerjakan operasi aljabar perkalian, pembagian, dan perpangkatan

Petunjuk Kegiatan Belajar

1. Mengawali pembelajaran dengan berdoa
2. Bacalah dan pahami uraian materi yang terdapat pada kegiatan belajar dengan teliti halaman per halaman
3. Lengkapilah kalimat yang terdapat pada kolom refleksi agar menambah pemahamanmu
4. Berhentilah jika menemukan kalimat motivasi, renungkan dan silahkan tuliskan komentarmu di tempat yang telah disediakan
5. Kerjakan sebaik mungkin proyek yang ada pada kegiatan belajar sesuai aturan yang ada dan tuliskan komentarmu di tempat yang telah disediakan
6. Kerjakan soal “Ayo Berlatih” pada kegiatan belajar secara mandiri agar dapat mengukur kemampuanmu dalam memahami materi
7. Mengakhiri proses pembelajaran dengan berdoa

2.1 Penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar

2.1.1 Penjumlahan

Menjumlahkan bentuk aljabar adalah menyederhanakan suku-suku aljabar

$$ab + ac = a(b + c)$$

2.1.2 Pengurangan

Memahami arti :

kurangkan a dari b, ditulis : $b - a$

kurangkan a oleh b, ditulis : $a - b$

Penjumlahan dan pengurangan pada bentuk aljabar memiliki sifat-sifat :

a. Sifat Komutatif


$$a + b = b + a, \text{ dengan } a \text{ dan } b \text{ bilangan riil.}$$

b. Sifat Asosiatif

$$(a + b) + c = a + (b + c), \text{ dengan } a, b \text{ dan } c \text{ bilangan riil.}$$

c. Sifat Distributif

$$a(b + c) = ab + ac, \text{ dengan } a, b \text{ dan } c \text{ bilangan riil.}$$



Ilmuwan muslim bernama Al-Qalasadi membuat simbol matematika dari karakter *alphabet* arab. Beliau menggunakan *wa* yang berarti "dan" untuk penjumlahan (+), untuk pengurangan (-) menggunakan *ila* berarti "kurang", sedangkan perkalian (×) beliau menggunakan *fi* yang berarti "kali" dan pembagian (÷) di beri simbol *a/a* yang berarti "bagi"

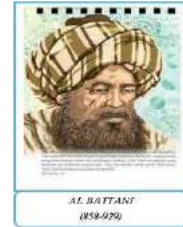
Ayo kita amati

Ilustrasi Masalah 2.1

Di daerah Jakarta Timur terdapat seorang penjual beras yang sukses yang bernama Al-Battani, penjualan berasnya sudah terkenal dimana-mana, sehingga banyak pedagang beras lainnya memasok beras dari beliau, suatu ketika Al-Battani mendapat pesanan beras dari pedagang Pasar Mauk dan Pasar Rebu pada hari yang bersamaan. Pedagang Pasar Mauk memesan 17 karung beras, sedangkan pedagang Pasar Rebu memesan 22 karung beras. Namun beras yang tersedia di gudang Al-Battani hanya 19 karung beras saja.

Di misalkan tiap karung beras adalah x . Maka nyatakan dalam bentuk aljabar.

1. Total pesanan beras kepada Al Battani
2. Sisa beras yang ada digudang jika Al-Battani hanya menjual berasnya ke Pasar Mauk saja
3. Kekurangan beras yang dibutuhkan Al-Battani jika memenuhi pesanan pedagang Pasar Rebu saja.



Sumber gambar kompasiana.com

Gambar 2.1 Al-Battani

Al-Battani adalah seorang ilmuwan muslim terkemuka dalam bidang astronomi dan matematika. Al-Battani banyak melakukan perbaikan dalam ilmu aljabar



Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

1. Total pesanan beras kepada Al-Battani adalah $17x + 22x$ atau $39x$ beras
2. Jika Al-Battani menjual beras hanya ke Pasar Mauk saja, maka sisa beras adalah $2x$
3. Kekurangan beras yang dibutuhkan Al-Battani untuk memenuhi pesanan pedagang Pasar Rebu adalah 3 karung beras atau $(-3x)$. tanda negatif menyatakan kekurangan banyaknya beras.

Pada bentuk masalah cerita diatas terdapat operasi antara dua bentuk aljabar yaitu :

1. Penjumlahan $17x + 22x = 39x$ (suku sejenis maka dapat dijumlahkan)
2. Pengurangan $19x - 17x = 2x$ (suku sejenis)
3. Pengurangan $19x - 22x = -3x$ (suku sejenis)

Dalam operasi hitung suku aljabar nilai karakter yang dapat ditanamkan adalah toleransi. Dalam Al Qur'an surat Al Kafirun :

"Untukmu agamamu, dan untukkulah agamaku."(QS.Al-Kafirun:6)

Contoh : $20x + 5y$

Dari ayat dan contoh tersebut bahwa umat muslim memiliki keyakinan dan keteguhan sesuai dengan ajaran islam. Dalam aljabar suku hanya dapat dijumlahkan dan dikurangkan dengan suku yang sejenis.

Contoh 2.1.1

1. Tentukan penjumlahan dan pengurangan dari $8x + 2y$ dengan $4x + 7y$.

Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

Penjumlahan :

$$\begin{aligned}(8x + 2y) + (4x + 7y) &= 8x + 2y + 4x + 7y \\ &= (8x + 4x) + (2y + 7y) \\ &= 12x + 9y\end{aligned}$$

Pengurangan :

$$\begin{aligned}(8x + 2y) - (4x + 7y) &= 8x + 2y - 4x - 7y \\ &= (8x - 4x) + (2y - 7y) \\ &= 4x - 5y\end{aligned}$$

INGAT !

$$\begin{aligned}+ \times + &= + \\ - \times + &= - \\ - \times - &= +\end{aligned}$$

Contoh 2.1.2

1. Tentukan penjumlahan bentuk aljabar di bawah ini dengan metode pembuktian geometri !

$$\begin{aligned}3x + 4x &= (3 + 4)x \\ &= 7x\end{aligned}$$

Bentuk diatas dapat dimodelkan tiga kali luas daerah persegi panjang yang di mana masing-masing $P = x$ $L = 1$

OPERASI HITUNG
KEJUJURAN

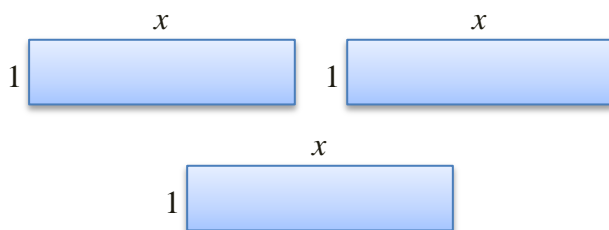




Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

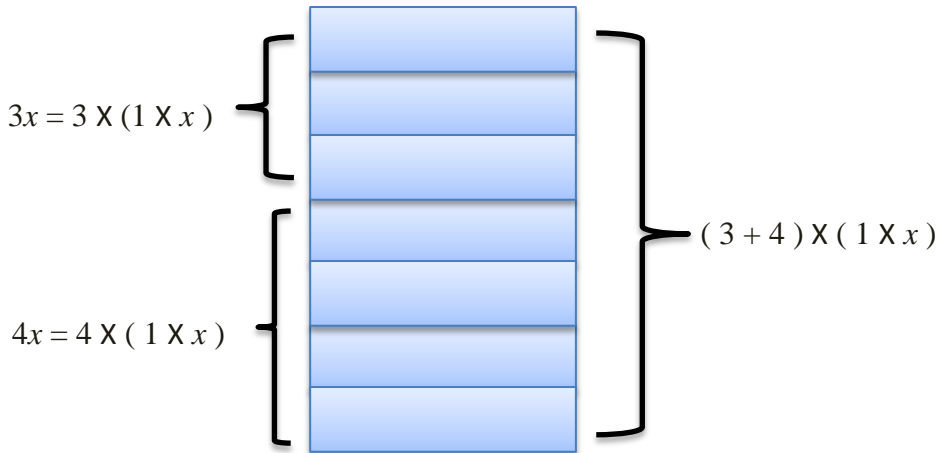
Cermati

$$3x = 3 \times (1 \times x)$$



$$4x = 4 \times (1 \times x)$$





Operasi hitung bentuk aljabar sifat yang dapat ditanamkan adalah keadilan. Allah SWT Berfiman dalam Al Qur'an surat Al-Maidah ayat 8 :

Contoh : $3x + 6 = 9$, tentukan nilai x ! (solusi dari persamaan)

Untuk menyelesaikan soal tersebut harus diperlukan langkah-langkah :

$$3x + 6 = 9$$

$$3x + 6 - 6 = 9 - 6$$

$$3x = 3 \quad \text{keduanya sama -sama dibagi 3}$$

$$3 \quad 3$$

$$x = 1$$

jika kita lihat operasi pada ruas kiri harus sama dengan ruas kanan. Jadi dalam pengerjaannya terdapat prinsip keadilan dalam matematika.

Untuk memperdalam pemahaman kalian mari Kita pelajari dan pahami kembali contoh soal operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar di bawah ini !

Contoh 2.1.3

$$\begin{aligned}(3x + 4y) + (4x + 2y) &= 3x + 4y + 4x + 2y \\ &= 3x + 4x + 4y + 2y \\ &= 7x + 6y\end{aligned}$$

Contoh 2.1.4

Tentukan penjumlahan dari $18a - 14b + 5$ oleh $9a - 7b + 4c$

Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

$$\begin{aligned}&= (18a - 14b + 5) + (9a - 7b + 4c) \\ &= 18a - 14b + 5 + 9a + (-7b) + 4c \\ &= 18a - 14b + 5 + 9a - 7b + 4c \\ &= 18a + 9a - 14b - 7b + 4c + 5 \\ &= 27a - 21b + 4c + 5\end{aligned}$$

INGAT !

$$\begin{aligned}+ \times + &= + \\ - \times + &= - \\ - \times - &= +\end{aligned}$$

Contoh 2.1.5

Kurangkan $7x + 3y$ dengan $4x - 8y$

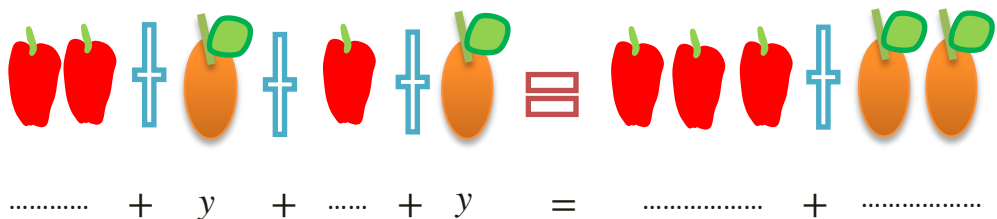
Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

$$\begin{aligned} (7x + 3y) - (4x - 8y) &= 7x + 3y - 4x - (-8y) \\ &= 7x + 3y - 4x + 8y \\ &= 7x - 4x + 3y + 8y \\ &= 3x + 11y \end{aligned}$$



Ayo kita coba pelajari lebih lanjut penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dan lengkapi bentuk aljabar dari penjumlahan dan pengurangan berikut ini !

Pemisalan : x adalah apel
 y adalah jeruk





REFLEKSI

L

E

N

G

K

A

P

I

L

A

H

1. Berdasarkan uraian materi operasi penjumlahan dan pengurangan diatas penyelesaian operasi penjumlahan dan pengurangan dapat di selesaikan jika suku-sukunya

.....

.....

2. Operasi penjumlahan dan pengurangan memiliki sifat

.....,, dan

2.2 Perkalian dan pembagian bentuk aljabar

Perkalian dan pembagian pada bentuk aljabar memiliki sifat-sifat :

a. Sifat Komutatif

$a \times b = b \times a$, dengan a dan b bilangan riil.

b. Sifat Asosiatif

$(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$, dengan a, b dan c bilangan riil.

c. Sifat Distributif

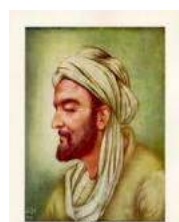
$a(b \times c) = ab + ac$, dengan a, b dan c bilangan riil.

2.2.1 Perkalian



Ilustrasi Masalah 2.2.1

Al-Karaji memiliki kebun kurma berbentuk persegi, sedangkan Al-Biruni memiliki kebun jeruk berbentuk persegi panjang. Ukuran panjang kebun jeruk Al-Biruni 30 m lebih dari panjang sisi kebun kurma Al-Karaji. Lebar kebun Al-Biruni 20 m kurang dari panjang sisi kebun kurma Al-Karaji. Jika diketahui kedua luas kebun Al-Karaji dan Al-Biruni adalah sama, maka tentukan luas kebun kurma Al-Karaji ?



Sumber gambar ikhwanulmuslimin89.blogspot.com

Gambar 2.2 Al-Karaji

Al-Karaji adalah seorang ilmuwan muslim.

Al-Karaji sangat berperan penting dalam matematika, khususnya aljabar, sehingga dapat melengkapi konsep aljabar menjadi seperti sekarang ini.



Al-jabru Wal Mukobala (penjabaran dan penyelesaian)

Dari ilustrasi masalah tersebut dapat kita pecahkan dengan memisalkan panjang sisi kebun kurma Al-Karaji dengan suatu variabel, kita misalkan variabel x , panjang kebun jeruk Al-Biruni 30 meter lebih dari panjang sisi kebun kurma Al-karaji dapat kita misalkan $x + 30$. Lebarnya kebun Al-Biruni 20 meter kurang dari panjang sisi kebun kurma Al-karaji dapat kita misalkan $x - 20$. Luas persegi panjang yang sudah kita ketahui adalah panjang \times lebar. Dalam permasalahan ini kita mencoba menyelesaikan perhitungan Luas persegi panjang dengan menggunakan Bentuk Aljabar. Maka Luas kebun Al-Biruni adalah hasil kali dari $x + 30$ dengan $x - 20$.

Luas kebun Al-Biruni dapat di tulis dalam bentuk aljabar ;

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \\ &= (x + 30) \times (x - 20) \\ &= x^2 - 20x + 30x - 600 \\ &= x^2 + 10x - 600 \text{ satuan luas}\end{aligned}$$

Maka, luas kebun Al-Biruni adalah
 $x^2 + 10x - 600$ satuan luas.

Dari permasalahan tersebut diketahui luas kebun Kurma Al-Karaji sama dengan luas kebun jeruk Al-Biruni, maka di dapat ;

Luas kebun kurma Al-Karaji = Luas kebun jeruk Al-Biruni

$$\begin{aligned}(x)^2 &= x^2 + 10x - 600 \\ x^2 &= x^2 + 10x - 600 \\ x^2 - x^2 &= 10x - 600 \\ 0 &= 10x - 600 \\ 10x &= 600 \\ x &= 60\end{aligned}$$

Jadi luas kebun kurma Al-Karaji adalah $(x)^2 = (60)^2 = 3.600$ satuan luas



Al-Khawarizmi memperkenalkan kepada dunia ilmu pengetahuan angka 0 (nol) yang dalam bahasa arab disebut *sifr*. Bayangkan jika tidak ada angka nol, tentu perhitungan akan kacau, kita akan kesulitan menuliskan angka 10, 100, 1.000, dan seterusnya.

Sifat distributif adalah konsep dasar dari perkalian bentuk aljabar

1. Perkalian suku satu dengan suku satu

Contoh

- a. $8(-3x + 5)$
b. $-7p(6q - 3)$

Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

$$\begin{aligned} \text{a. } 8(-3x + 5) &= 8 \times (-3x) + 8 \times 5 \\ &= -24x + 40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } -7p(6q - 3) &= -7p \times 6q + (-7p) \times (-3) \\ &= -42pq + 21p \end{aligned}$$

Sifat Distributif

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

INGAT!

$$\begin{aligned} + \times + &= + \\ - \times + &= - \\ - \times - &= + \end{aligned}$$

2. Perkalian suku dua dengan suku dua

Contoh

$$a. (5y + 6)(7y + 9) =$$

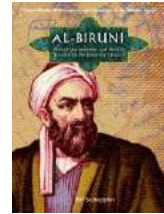
Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

Metode pemisahan

$$\begin{aligned} (5y + 6)(7y + 9) &= 5y(7y + 9) + 6(7y + 9) \\ &= 5y \times 7y + 5y \times 9 + 6 \times 7y + 6 \times 9 \\ &= 35y^2 + 45y + 42y + 54 \\ &= 35y^2 + 87y + 54 \end{aligned}$$

Metode senyum

$$\begin{aligned} (5y + 6)(7y + 9) &= 5y \times 7y + 6 \times 9 + 5y \times 9 + 6 \times 7y \\ &= 35y^2 + 54 + 45y + 42y \\ &= 35y^2 + 54 + 87y \\ &= 35y^2 + 87y + 54 \end{aligned}$$



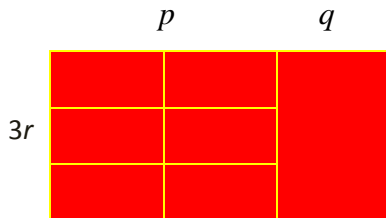

Sumber gambar naufalkurniawan19.blogspot.com

Gambar 2.3 Al-Biruni

Al-Biruni adalah seorang ilmuwan muslim. Al-Biruni mempelajari persamaan Al-Khawarizmi dalam aljabar dan memberikan penambahan padanya. Dengan ilmu matematika beliau mampu menentukan arah kiblat, sebagai pedoman kita dalam sholat


 Contoh

Menyelesaikan perkalian bentuk aljabar dalam geometri (luas bangun datar)

Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

Al-Khawarizmi juga menunjukkan pendekatan geometri untuk memecahkan masalah aljabar, metode ini sekarang kami menyebutnya "menyelesaikan alun-alun"

Ubah dalam bentuk aljabar

$$\begin{aligned} 3r(2p + q) &= 3r \times 2p + 3r \times q \\ &= 6rp + 3rq \end{aligned}$$



Allah memerintahkan kita sebagai umat islam harus berperilaku jujur. Dalam matematika kita dapat melihat konsep kejujuran dari perkalian :

$+ \times + = +$, mengandung makna "jika terdapat kebenaran dan kita katakan benar maka kita adalah golongan orang-orang yang benar"

$+ \times - = -$, mengandung makna "jika terdapat kebenaran dan kita katakan salah maka kita adalah golongan orang-orang yang salah"

$- \times + = -$, mengandung makna " sebuah perbuatan yang salah lalu kita benarkan maka kita adalah orang-orang yang salah"

$- \times - = +$, mengandung makna "suatu kesalahan yang kita katakan salah maka kita adalah orang-orang yang berjalan di jalan kebenaran"



Setelah mengamati penjabaran materi terkait perkalian dalam bentuk aljabar mari kita diskusikan tabel perkalian bentuk aljabar dibawah ini :

No.	A	B	$A \times B$	<i>Al jabru wal Mukobala</i> (penjabaran dan penyelesaian)
1	4	$7y + 5$	$28y + 20$	$(4 \times 7y) + (4 \times 5)$ $= 28y + 20$
2	$5p$	$-p + 9$	$-5p^2 + 45p$	$(5p \times (-p)) + (5p \times 9)$ $= -5p^2 + 45p$
3	$6x + 3$	$2x - 6$	$12x^2 - 30x - 18$	$(6x \times 2x) + (6x \times (-6)) + (3 \times 2x) + (3 \times (-6))$ $= 12x^2 + (-36x) + 6x + (-18)$ $= 12x^2 - 30x - 18$
4	$y - 7$	$3y + 8$	$3y^2 - 13y - 56$	$(y \times 3y) + (y \times 8) + (-7 \times 3y) + (-7 \times 8)$ $= 3y^2 + 8y + (-21y) + (-56)$ $= 3y^2 - 13y - 56$
5	$5a + 2b$	$a + 4b$	$5a^2 + 22ab + 8b^2$	$(5a \times a) + (5a \times 4b) + (2b \times a) + (2b \times 4b)$ $= 5a^2 + 20ab + 2ab + 8b^2$ $= 5a^2 + 22ab + 8b^2$
6	$4y + 5$	$6 - 2y$	$6y + 30$	$(4y \times 6) + (4y \times (-2y)) + (5 \times 6) + (5 \times (-2y))$ $= 24y + (-8y) + 30 + (-10y)$ $= 24y - 8y - 10y + 30$ $= 6y + 30$
7	$x^2 + 3x$	$2x - 6$	$2x^3 - 18x$	$(x^2 \times 2x) + (x^2 \times (-6)) + (3x \times 2x) + (3x \times (-6))$ $= 2x^3 + (-6x^2) + 6x^2 + (-18x)$ $= 2x^3 - 18x$

**RENUNGANLAH
SEJENAK**

Setelah kamu renungkan apa hikmah yang bisa kamu ambil dari motivasi berikut, dan adakah pengaruhnya untuk sikapmu ? silahkan tulis komentarmu di bawah ini !

Komentarmu :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Motivasi

يَتَّبِعِي لِطَالِبٍ أَنْ لَا يَدَعَ طَلَبَ الْعِلْمِ حَتَّى الْمَمَاتِ

“Sepantasnya seorang pelajar tidak meninggalkan menuntut ilmu hingga mati”

Imam Ath-Thabari

2.2.2 Pembagian

Pada kegiatan ini Kita akan mempelajari pembagian bentuk aljabar. Pada pembagian bentuk aljabar ini berbeda dengan kegiatan sebelumnya, pembagian bentuk aljabar merupakan lawan dari perkalian bentuk aljabar.

Ayo kita amati

Ilustrasi Masalah 2.2.1

Tsabit mempunyai kebun apel yang berbentuk persegi panjang, Luas kebun apel Tsabit dalam bentuk aljabar adalah $15x^2 + 41x + 28$ satuan luas, dan panjangnya adalah $5x + 7$ satuan panjang, Kalian diminta untuk mencari bentuk aljabar dari lebarnya, Maka bagaimana langkah penyelesaiannya dalam menentukan lebarnya ?



Sumber gambar blogpenemu.blogspot.com

Gambar 2.4 Tsabit bin Qur'ah

Tsabit bin Qur'ah adalah seorang ilmuwan muslim yang memperhatikan hubungan antara ilmu aljabar dengan geometri. Beliau juga seorang dokter yang jenius yang pertama kali memasukkan pengobatan dengan sistem bedah (operasi).



Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

Pada ilustrasi masalah 2.2.2 di atas diketahui luas kebun apel Tsabit adalah $15x^2 + 41x + 28$ satuan luas, dan panjangnya adalah $5x + 7$ satuan panjang, maka dicari lebarnya.

Yang sudah kita ketahui luas persegi panjang = panjang \times lebar

Maka jika ditanya lebar dapat kita selesaikan dengan cara ;

$$\text{Lebar} = \frac{\text{luas}}{\text{panjang}}$$

Lebar dari kebun apel Tsabit dapat diselesaikan dengan membagi bentuk aljabar luas kebun apel dengan bentuk aljabar dari panjang.

$$\text{Lebar} = \frac{15x^2 + 41x + 28}{5x + 7} = 3x + 4 \text{ dengan } 5x + 7 \neq 0$$

Maka pada kegiatan tersebut kita telah menyelesaikan hasil bagi $15x^2 + 41x + 28$ oleh $5x + 7$ adalah $3x + 4$.

Tabel 2.2.2 pembagian bentuk aljabar


Langkah-langkah	Pembagian dalam bentuk aljabar hasil bagi $15x^2 + 41x + 28$ oleh $5x + 7$	<i>Al jabru wal Mukobala</i> (penjabaran dan penyelesaian)
Pembagian bentuk aljabar berikut terdapat alternatif penyelesaian yang di sajikan langkah demi langkah !		
Langkah 1	$5x + 7\sqrt{15x^2 + 41x + 28}$	$15x^2 + 41x + 28$ dibagi $5x + 7$
Langkah 2	$\begin{array}{r} 3x \\ 5x + 7\sqrt{15x^2 + 41x + 28} \end{array}$	$15x^2$ dibagi $5x$ sama dengan $3x$
Langkah 3	$\begin{array}{r} 3x \\ 5x + 7\sqrt{15x^2 + 41x + 28} \\ \underline{15x^2 + 21x} \end{array}$	$3x$ dikali $5x$ sama dengan $15x^2$, $3x$ dikali 7 sama dengan $21x$
Langkah 4	$\begin{array}{r} 3x \\ 5x + 7\sqrt{15x^2 + 41x + 28} \\ \underline{15x^2 + 21x} \quad - \\ 20x + 28 \end{array}$	$15x^2$ dikurang $15x^2$ sama dengan 0 , $41x$ dikurang $21x$ sama dengan $20x$, 28 dikurangi 0 sama dengan 28
Langkah 5	$\begin{array}{r} 3x + 4 \\ 5x + 7\sqrt{15x^2 + 41x + 28} \\ \underline{15x^2 + 21x} \quad - \\ 20x + 28 \end{array}$	$20x$ dibagi $5x$ sama dengan 4
Langkah 6	$\begin{array}{r} 3x + 4 \\ 5x + 7\sqrt{15x^2 + 41x + 28} \\ \underline{15x^2 + 21x} \quad - \\ 20x + 28 \\ \underline{20x + 28} \end{array}$	4 dikali $5x$ sama dengan $20x$, 4 dikali 7 sama dengan 28

Langkah 7	$\begin{array}{r} 3x + 4 \\ 5x + 7 \sqrt{15x^2 + 41x + 28} \\ \underline{15x^2 + 21x} \quad \text{---} \\ 20x + 28 \\ \underline{20x + 28} \quad \text{---} \\ 0 \end{array}$	$20x$ dikurangi $20x$ sama dengan 0, 28 dikurangi 28 sama dengan 0
Maka, hasil bagi $15x^2 + 41x + 28$ oleh $5x + 7$ adalah $3x + 4$		



Contoh

Tentukan hasil bagi dari $36x^2 + 24x$ oleh $4x$



Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

$$\begin{array}{r} 9x + 6 \\ 4x \sqrt{36x^2 + 24x} \\ \underline{36x^2} \quad \text{---} \\ 24x \\ \underline{24x} \quad \text{---} \\ 0 \end{array}$$

Maka, hasil bagi dari $36x^2 + 24x$ oleh $4x$ adalah

$$9x + 6$$


 Contoh

Tentukan hasil bagi dari $-35x^2 + 51x - 18x$ oleh $7x - 6$

Al-jabru Wal Mukobala

(penjabaran dan penyelesaian)

$$\begin{array}{r}
 -5x + 3 \\
 7x - 6 \overline{) -35x^2 + 51x - 18} \\
 \underline{-35x^2 + 30x} \\
 21x - 18 \\
 \underline{21x - 18} \\
 0
 \end{array}$$

Maka, hasil bagi dari $-35x^2 + 51x - 18x$ oleh


$7x - 6$ adalah $-5x + 3$



Pada pembagian bentuk aljabar tidak selalu bersisa 0, berikut ini merupakan contoh pembagian bentuk aljabar yang bukan


Contoh

Tentukan hasil bagi dari $3x^2 + 2x - 4$ oleh $x + 2$



Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

$$\begin{array}{r}
 3x - 4 \\
 x+2 \overline{) 3x^2 + 2x - 4} \\
 \underline{3x^2 + 6x} \quad _ \\
 -4x - 4 \\
 \underline{-4x - 8} \quad _ \\
 4
 \end{array}$$

Maka, hasil bagi dari $3x^2 + 2x - 4$ oleh $x + 2$ adalah $3x - 4$ dengan sisa 4

2.3 Perpangkatan bentuk aljabar

Ingat

a dan n merupakan bilangan bulat, berlaku;
 $a^n = a \times a \times a \times \dots \times a$ sebanyak n kali
 pada operasi perpangkatan dapat dikatakan operasi perkalian berulang dengan unsur yang sama.

a. Perpangkatan suku satu

Contoh

1. $3a^4$
2. $(3a)^4$
3. $-(4x)^2$
4. $(-4x)^2$
5. $(-2pq^2)^3$

Al-jabru Wal Mukobala

(penjabaran dan penyelesaian)

$$1. \quad 3a^4 = 3 \times a \times a \times a \times a \\ = 3a^4$$

$$2. \quad (3a)^4 = (3a) \times (3a) \times (3a) \times (3a) \\ = 81a^4$$

$$3. \quad -(4x)^2 = -(4x) \times (4x) \\ = -(16x^2) \\ = -16x^2$$

$$4. \quad (-4x)^2 = (-4x) \times (-4x) \\ = 16x^2$$

$$5. \quad (-2pq^2)^3 = (-2pq^2) \times (-2pq^2) \times (-2pq^2) \\ = (-2) \times (-2) \times (-2) \times p \times p \times p \times q^2 \times q^2 \times q^2 \\ = (-2)^{1+1+1} \times p^{1+1+1} \times q^{2+2+2} \\ = (-2)^3 \times p^3 \times q^6 \\ = -8 \times p^3 \times q^6 \\ = -8p^3q^6$$

$ax^n \neq (ax)^n$ sehingga
 $3a^4 \neq (3a)^4$

$-(ax)^n \neq (-ax)^n$ sehingga
 $-(4x)^2 \neq (-4x)^2$

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

Atau dapat menggunakan cara lain sebagai berikut !

$$(-2pq^2)^3 = (-2)^{1 \times 3} \times p^{1 \times 3} \times q^{2 \times 3} \\ = (-2)^3 \times p^3 \times q^6 \\ = -8 \times p^3 \times q^6$$

m dan n merupakan bilangan bulat

b. Perpangkatan suku dua

Pada perpangkatan suku dua $(a + b)^n$, yang dimana n merupakan bilangan cacah. Ayo kita perhatikan uraian berikut !

1. $(a + b)^0 = 1$ **jika berpangkat 0 hasilnya akan selalu 1**
2. $(a + b)^1 = a + b$ **dengan koefisien 1 1**
3. $(a + b)^2 = (a + b) \times (a + b)$
 $= a^2 + ab + ab + b^2$
 $= a^2 + 2ab + b^2$ **dengan koefisien 1 2 1**
4. $(a + b)^3 = (a + b) \times (a + b)^2$
 $= (a + b) \times (a^2 + 2ab + b^2)$
 $= a^3 + 2a^2b + ab^2 + a^2b + 2ab^2 + b^3$
 $= a^3 + 2a^2b + a^2b + ab^2 + 2ab^2 + b^3$
 $= a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ **dengan koefisien 1 3 3 1**
5. $(a + b)^4 = (a + b) \times (a + b)^3$
 $= (a + b) \times (a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3)$
 $= a^4 + 3a^3b + 3a^2b^2 + ab^3 + a^3b + 3a^2b^2 + 3ab^3 + b^4$
 $= a^4 + 3a^3b + a^3b + 3a^2b^2 + 3a^2b^2 + ab^3 + 3ab^3 + b^4$
 $= a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$ **dengan koefisien 1 4 6 4 1**

Setelah kita menjabarkan uraian di atas mari kita buat tabel untuk dapat melihat pola dalam uraian tersebut.

2.3 Tabel Pola bilangan Segitiga Pascal

No	$(a + b)^n$	Hasil uraian dari perangkatan	Koefisien dari hasil perangkatan
0	$(a + b)^0$	1	1
1	$(a + b)^1$	$a + b$	1 1
2	$(a + b)^2$	$a^2 + 2ab + b^2$	1 2 1
3	$(a + b)^3$	$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$	1 3 3 1
4	$(a + b)^4$	$a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$	1 4 6 4 1

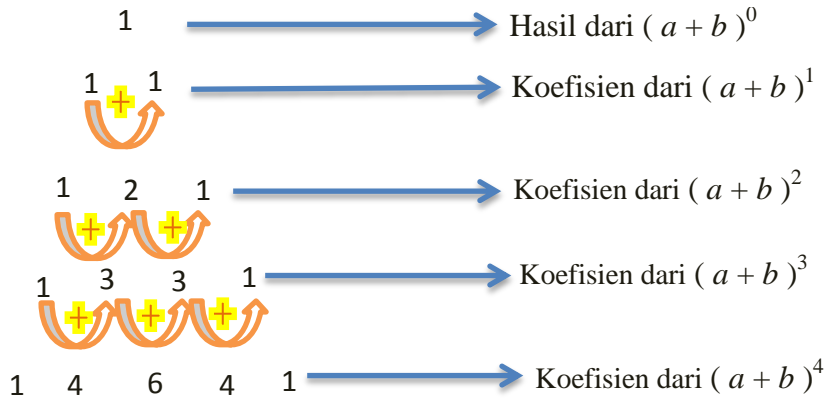
Blaise pascal adalah seorang penemu, matematikawan, fisikawan, dan seorang filsuf. Blaise pascal adalah penemu kalkulator yang sekarang kita gunakan sekarang. Blaise pascal menciptakan segitiga pascal yang unik, yang memiliki pola yang selalu diawali dengan angka satu dan diakhiri angka satu



Sumber gambar biografi.org

Gambar 2.4 Blaise Pascal

Segitiga pascal



Dan seterusnya...

Gambar 2.8 Segitiga Pascal

Contoh

1. Tentukan perpangkatan suku dua dari $(3q + 2r)^3$ dengan menggunakan Segitiga Pascal

Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

Pada contoh perpangkatan suku dua di atas yang di minta ialah pangkat 3, maka kita lihat pola Segitiga pascal pada perpangkatan $(a + b)^3$ yaitu 1 3 3 1, ayo kita ikuti penyelesaiannya dengan langkah-langkah seperti berikut !

Langkah pertama (kita tulis pola bilangan segitiga pascal pangkat tiga)

$$(3q + 2r)^3 = 1 \quad + 3 \quad + 3 \quad + 1$$

$(3q + 2r)^3$ terdiri dari dua unsur, yaitu suku yang pertama $3q$ dan suku yang kedua $2r$,

Langkah ke dua yaitu pada penjabarannya untuk suku pertama ($3q$) kita tulis dengan di mulai dari $(3q)^3$, dan semakin ke kanan maka pangkatnya akan semakin berkurang sampai $(3q)^0$, mari kita tulis sebagai berikut

$$(3q + 2r)^3 = 1 (3q)^3 \quad + 3 (3q)^2 \quad + 3 (3q)^1 \quad + 1 (3q)^0$$

Langkah ke tiga yaitu pada penjabarannya untuk suku kedua ($2r$) kita tulis dengan di mulai dari $(2r)^0$, dan semakin ke kanan maka pangkatnya akan semakin bertambah sampai $(2r)^3$, mari kita tulis sebagai berikut

$$(3q + 2r)^3 = 1 (3q)^3 (2r)^0 + 3 (3q)^2 (2r)^1 + 3 (3q)^1 (2r)^2 + 1 (3q)^0 (2r)^3$$

Langkah ke empat setelah itu kita jabarkan sesuai dengan aturan perpangkatan pada bentuk aljabar

$$\begin{aligned} (3q + 2r)^3 &= 1 (3q)^3 (2r)^0 + 3 (3q)^2 (2r)^1 + 3 (3q)^1 (2r)^2 + 1 (3q)^0 (2r)^3 \\ &= 1 \times 3^3 \times q^3 \times 1 + 3 \times 3^2 \times q^2 \times 2^1 \times r^1 + 3 \times 3^1 \times q^1 \times 2^2 \times r^2 + 1 \times 1 \\ &\quad \times 2^3 \times r^3 \\ &= 27q^3 + 54q^2r + 36qr^2 + 8r^3 \end{aligned}$$

Maka diperoleh : $(3q + 2r)^3 = 27q^3 + 54q^2r + 36qr^2 + 8r^3$

INGAT !

setiap yang
berpangkat 0
hasilnya 1,
 $a^0 = 1$





REFLEKSI

**L
E
N
G
K
A
P
I
L
A
H**

1. Setelah mempelajari operasi perpangkatan saya dapat mengetahui jika segitiga pascal di temukan oleh....
2. pada operasi perpangkatan dapat dikatan sebagai bentuk perkalian dengan bilangan yang
3. Pada perpangkatan bentuk aljabar suku dua, koefisien setiap suku dapat ditentukan dengan....
4. Semua bilangan yang dipangkatkan dengan nol, hasilnya pasti selalu....
5. Pada segitiga pascal diatas, bilangan yang terletak di bawahnya di dapatkan dari hasil Bilangan yang berdekatan dengan yang letaknya berada di atasnya.



1

Silahkan cari penjelasan tentang perpangkatan suku banyak dari buku atau internet serta berikan contohnya. Tulislah hasil yang kamu dapat dibawah ini!

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

2

Pahami dan diskusikan hasil yang kamu peroleh dengan teman dekatmu untuk menambah wawasan dan pemahamanmu !



Ayo Bertanya



Jika ada yang masih kurang di mengerti terkait operasi hitung bentuk aljabar, silahkan ajukan pertanyaan kepada teman dekatmu untuk menambah wawasan dan pemahamanmu !!!

Setelah Kamu selesai mempelajari Kegiatan Belajar 2 , silahkan kerjakan Ayo berlatih KB 2 nomor 1 s.d 8 di bawah ini dengan teliti dan bersungguh-sungguh. Jika sudah selesai mengerjakan cek hasil pekerjaan kamu, silahkan hitunglah hasil pekerjaan Kamu dengan rumus berikut :

$$Skor = \frac{\text{jumlah jawabans soal yang dikerjakan dengan benar}}{8} \times 100$$

Jika skor yang kamu peroleh ≥ 70 , SELAMAT.....!!! kamu telah memahami Kegiatan Belajar 2, maka kamu dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar 3. Jika skor yang kamu peroleh ≤ 70 , lebih baik kamu mempelajari kembali Kegiatan Belajar 2 ini lebih teliti dan jika merasa kesulitan diskusikan dengan teman dekatmu, kemudian coba ulang mengerjakan soal ayo berlatih KB 2 dibawah ini.

Ayo Berlatih KB 2



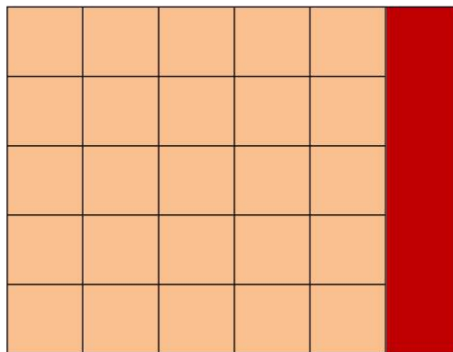
1. Hitunglah hasil penjumlahan dari bentuk aljabar berikut :
 - a. $(14p + 9q) + (11p - 7a) = \dots$
 - b. $(-19a + 12b + 15c) + (28a - 22b - 11c) = \dots$
 - c. $(4x + 25y - 30z) + (2x - 20y + 40z) = \dots$

2. Hitunglah hasil pengurangan bentuk aljabar berikut :
 - a. $(-50j + 29k - 6) - (-95j + 19k - 17) = \dots$
 - b. $8m + 7$ oleh $5m - 15 = \dots$
 - c. $-x^3 + 9xy - 3y^3$ dari $12x^3 - 16xy + 2y^3 = \dots$

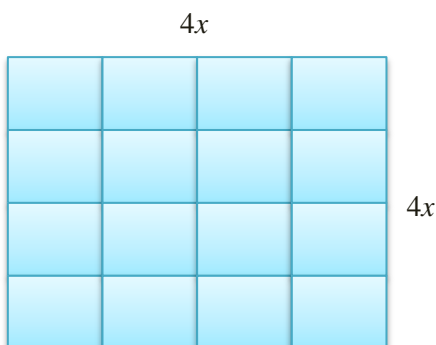
3. Tentukan hasil kali dari bentuk aljabar $7 \times (6m - 12) =$

4. Al-Karaji memiliki sebidang tanah yang membentuk persegi panjang, panjang tanah adalah $(x + 9)$ dan lebar $(3x - 2)$, maka hitunglah luas tanah Al-Karaji. Nyatakan dalam bentuk aljabar.

5. Hitunglah luas bangun datar dibawah ini dan nyatakan luas tersebut dalam bentuk aljabar.



b.



6. Tentukan hasil bagi dari bentuk aljabar berikut ;
- $12x^2 + 6x$ oleh $3x$
 - $10x^2 - 32x + 24$ oleh $2x - 4$
 - $28x^3 + 12x^2 - 35x - 15$ oleh $4x^2 - 5$
7. Tentukan perpangkatan suku satu bentuk aljabar berikut ;
- $(-3mn^3)^2 = \dots$
 - $-(3a^3b)^3 = \dots$
8. Tentukan hasil perpangkatan bentuk Aljabar dengan memanfaatkan segitiga pascal sebagai berikut ;
- $(4x + 2y)^3 = \dots$
 - $(2a - 3b)^4 = \dots$

RENUNGANLAH
SEJENAK

Setelah kamu renungkan apa hikmah yang bisa kamu ambil dari motivasi berikut, dan adakah pengaruhnya untuk sikapmu ? silahkan tulis komentarmu di bawah ini !

Komentarmu :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Motivasi

إِنَّمَا يَذْهَبُ الْعِلْمُ النَّسْيَانُ ، وَتَرَكَ الْمَذَاكِرَةَ

“Sesungguhnya yang menyebabkan ilmu hilang adalah lupa dan tidak mengulangnya”

Imam Az-zuhri

Kompetensi Dasar

Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi pada bentuk aljabar

Indikator

1. Mengerjakan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan bentuk aljabar dengan penyebut sama dan dengan penyebut yang berbeda
2. Mengerjakan operasi hitung perkalian dan pembagian pecahan bentuk aljabar
3. Menyederhanakan bentuk aljabar

Tujuan

1. Peserta didik dapat menyelesaikan operasi hitung (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian)
2. Peserta didik dapat menyederhanakan pecahan aljabar

Petunjuk Kegiatan Belajar

1. Mengawali pembelajaran dengan berdoa
2. Bacalah dan pahami uraian materi yang terdapat pada kegiatan belajar dengan teliti halaman per halaman
3. Lengkapilah kalimat yang terdapat pada kolom refleksi agar menambah pemahamanmu
4. Berhentilah jika menemukan kalimat motivasi, renungan dan silahkan tuliskan komentarmu di tempat yang telah disediakan
5. Kerjakan sebaik mungkin proyek yang ada pada kegiatan belajar sesuai aturan yang ada dan tuliskan komentarmu di tempat yang telah disediakan
6. Kerjakan soal “Ayo Berlatih” pada kegiatan belajar secara mandiri agar dapat mengukur kemampuanmu dalam memahami materi
7. Mengakhiri proses pembelajaran dengan berdoa

Pada pembahasan sebelumnya kita sudah mempelajari terkait operasi hitung bentuk aljabar, untuk kali ini kita akan membahas operasi pecahan bentuk aljabar, pada prinsipnya operasi bentuk aljabar sama dengan operasi pecahan biasa, yang dimana kamu pasti sudah tahu bahwa pecahan menyatakan dalam bentuk perbandingan yang memiliki pembilang dan penyebut. Mari kita misalkan a dan b dalam bentuk pecahan sebagai berikut !

$$\begin{array}{l} a \rightarrow \text{Sebagai pembilang} \\ \frac{a}{b} \rightarrow \text{Sebagai penyebut, } b \neq 0 \end{array}$$

Contoh 

$$\begin{array}{l} \frac{4x^2 - 5}{3x - 2} \rightarrow \text{Sebagai pembilang} \\ \phantom{\frac{4x^2 - 5}{3x - 2}} \rightarrow \text{Sebagai penyebut, } b \neq 0 \end{array}$$

3.1 Penjumlahan dan pengurangan pecahan bentuk aljabar

Apakah kalian masih ingat cara mengoperasikan bentuk pecahan ? Bagaimana jika penyebut sama dan juga jika penyebutnya berbeda ?

Ayo kita perhatikan uraian pembahasan berikut dibawah ini !

3.1.1 Pecahan bentuk aljabar dengan penyebut sama

Contoh

1. $\frac{6}{x-2} + \frac{3}{x-2}$
2. $\frac{2x+4}{x+1} - \frac{2x+2}{x+1}$
3. $\frac{2x+6}{x^2-7} + \frac{3x+5}{x^2-7}$
4. $\frac{2x^2+4x+3}{4x^2+x-2} - \frac{4x-2}{4x^2+x-2}$

Al-jabru Wal Mukobala

(penjabaran dan penyelesaian)

1. $\frac{6}{x-2} + \frac{3}{x-2} = \frac{9}{x-2}$
2. $\frac{2x+4}{x+1} - \frac{2x+2}{x+1} = \frac{2x+4-(2x+2)}{x+1}$
 $= \frac{2x+4-2x-2}{x+1}$
 $= \frac{2}{x+1}$
3. $\frac{2x+6}{x^2-7} + \frac{3x+5}{x^2-7} = \frac{2x+3x+6+5}{x^2-7}$
 $= \frac{5x+11}{x^2-7}$
4. $\frac{2x^2+4x+3}{4x^2+x-2} - \frac{4x-2}{4x^2+x-2}$
 $= \frac{2x^2+4x+3-(4x-2)}{4x^2+x-2}$
 $= \frac{2x^2+4x+3-4x+2}{4x^2+x-2}$
 $= \frac{2x^2+4x-4x+3+2}{4x^2+x-2}$
 $= \frac{2x^2+5}{4x^2+x-2}$



Sumber gambar zulfanafdhilla.com

Gambar 3.1 Abu Kamil

Abu kamil adalah seorang ahli matematika. Abu Kamil memimpin perjalanan matematika dalam sejarah peradaban islam setelah Al-Khawarizmi, beliau berperan penting dalam mengembangkan ilmu aljabar dan ilmu hitung



INGAT !

+ × + = +
 - × + = -
 - × - = +

3.1.2 Pecahan bentuk aljabar dengan penyebut berbeda

Penjumlahan dan pengurangan pecahan bentuk aljabar hanya dapat di selesaikan dengan penyebut yang sama, lalu bagaimana jika penyebutnya berbeda ?

Sebelumnya kita sudah menjabarkan dan menyelesaikan persoalan pecahan bentuk aljabar dengan penyebut yang sama. Kali ini kita akan menguraikan pecahan bentuk aljabar dengan penyebut yang berbeda.

Ingat

Untuk setiap $a \in \mathbb{R}$, maka berlaku :

$$a \times 1 = 1 \times a = a$$

maka, 1 merupakan sebagai elemen identitas perkalian.

$$a \times \frac{1}{a} = \frac{1}{a} \times a = \frac{a}{a} = a$$

maka $\frac{1}{a}$ adalah elemen invers perkalian.

Pada penjumlahan dan pengurangan pecahan bentuk aljabar yang berbeda penyebutnya kita akan menggunakan elemen identitas perkalian untuk menyamakan penyebut pecahan bentuk aljabar tersebut. Dalam mendapatkan KPK dari penyebut pecahan bentuk aljabar kita dapat mengalikan pecahan bentuk aljabar dengan pecahan yang bernilai sama dengan 1 artinya penyebut dan pembilang harus bernilai sama. Mari kita pelajari lebih lanjut.


 Contoh

1. Tentukan hasil penjumlahan dari $\frac{4}{5} + \frac{3}{4x} =$
2. Tentukan hasil penjumlahan dari $\frac{3}{x+2} + \frac{2}{x} =$


 Al-jabru Wal Mukobala

(penjabaran dan penyelesaian)

1. Pada soal tersebut memiliki penyebut yang berbeda, maka langkah yang harus kita lakukan adalah menyamakan penyebutnya 5 dan $4x$ dengan pecahan yang bernilai sama dengan 1 (penyebut dan pembilang bernilai sama) untuk mendapatkan KPK dari 5 dan $4x$, maka kita dapatkan ;

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4}{5} + \frac{3}{4x} = \left(\frac{4}{5} \times \frac{4x}{4x} \right) + \left(\frac{3}{4x} \times \frac{5}{5} \right) \\
 &= \frac{16x}{20x} + \frac{15}{20x} \\
 &= \frac{16x+15}{20x}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \frac{3}{x+2} + \frac{2}{x} &= \left(\frac{3}{x+2} \times \frac{x}{x} \right) + \left(\frac{2}{x} \times \frac{x+2}{x+2} \right) \\
 &= \frac{3x}{x^2+2} + \frac{2x+4}{x^2+2} \\
 &= \frac{3x+2x+4}{x^2+2} \\
 &= \frac{5x+4}{x^2+2}
 \end{aligned}$$

3.2 Perkalian dan pembagian pecahan bentuk aljabar

Pada pembahasan perkalian dan pembagian pecahan bentuk aljabar berbeda dengan penjumlahan dan pengurangan pecahan bentuk aljabar, mari kita perhatikan uraian berikut !

3.2.1 Perkalian pecahan bentuk aljabar

Bentuk umum

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}, b \text{ dan } d \neq 0$$

Contoh

1. Tentukan hasil perkalian dari $\frac{7}{6p} \times \frac{2q}{5}$
2. Tentukan hasil perkalian dari $\frac{4x}{5x^2} \times \frac{2y}{3}$
3. Tentukan hasil perkalian dari $\frac{2p^2}{p-2q} \times \frac{p^2-q^3}{4pq}$

Al-jabru Wal Mukobala

(penjabaran dan penyelesaian)

1.
$$\begin{aligned} \frac{7}{6p} \times \frac{2q}{5} &= \frac{7 \times 2q}{6p \times 5} \\ &= \frac{14q}{30p} \end{aligned}$$
2.
$$\begin{aligned} \frac{4a}{5a^2} \times \frac{2b}{3} &= \frac{4a \times 2b}{5a^2 \times 3} \\ &= \frac{8ab}{15a^2} \end{aligned}$$
3.
$$\begin{aligned} \frac{2p}{p-2q} \times \frac{p^2-q}{4pq} &= \frac{2p \times (p-q)}{(p-2q) \times 4pq} \\ &= \frac{2p^2-2pq}{4p^2q-8pq^2} \end{aligned}$$

3.2.2 Pembagian pecahan bentuk aljabar

Bentuk umum

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times c}, b \text{ dan } d \neq 0$$

Contoh

1. Tentukan hasil pembagian dari $\frac{8p}{3q} \div \frac{5q}{3p}$
2. Tentukan hasil pembagian dari $\frac{x+4}{7} \div \frac{x-11}{6}$

Al-jabru Wal Mukobala
(penjabaran dan penyelesaian)

1.
$$\begin{aligned} \frac{8p}{3q} \div \frac{5q}{3p} &= \frac{8p}{3q} \times \frac{3p}{5q} \\ &= \frac{8p \times 3p}{3q \times 5q} \\ &= \frac{24p^2}{15q^2} \end{aligned}$$
2.
$$\begin{aligned} \frac{x+4}{7} \div \frac{x-11}{6} &= \frac{x+4}{7} \times \frac{6}{x-11} \\ &= \frac{(x+4) \times 6}{7 \times (x-11)} \\ &= \frac{6x+24}{7x-77} \end{aligned}$$

MANFAAT
MATEMATIKA



3.3 Menyederhanakan pecahan bentuk aljabar

Pada bagian sebelumnya kita telah mempelajari penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian pecahan bentuk aljabar, untuk pembahasan ini kita akan memahami cara menyederhanakan pecahan bentuk aljabar, mari kita perhatikan bersama !

No	Bentuk Aljabar	Bentuk Sederhana
1	$\frac{3x}{9x + 3}$	$\frac{x}{3x + 1}$
2	$\frac{2x + 4y}{8x + 12}$	$\frac{x + 2y}{4x + 6}$
3	$\frac{p^2 + pq}{6p + 6q}$	$\frac{p}{6}$



Dalam menyederhanakan bilangan pecahan dapat diselesaikan dengan menghilangkan faktor sekutunya. Sehingga pecahan dapat dikatakan sederhana jika pembilang dan penyebut pecahan tidak dapat lagi memiliki faktor persekutuan, kecuali 1.

Apakah kalian masih bingung dengan menyederhanakan pecahan bentuk aljabar ? jika masih bingung ayo kita perhatikan contoh-contoh penyelesaian penyederhanaan pecahan bentuk aljabar !

Contoh

1. Bentuk sederhana dari $\frac{3x}{9x+3}$ adalah
2. Sederhanakan perkalian pecahan bentuk aljabar dari $\frac{2p}{p-2q} \times \frac{p^2-q}{4pq}$
3. Sederhanakan pembagian pecahan bentuk aljabar dari $\frac{8p}{3q} \div \frac{5q}{3p}$

Al-jabru Wal Mukobala

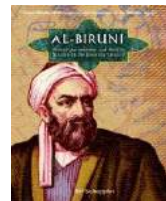
(penjabaran dan penyelesaian)

1. Sederhanakan pembilang dan penyebutnya sampai nilai yang sederhana mendekati 0 yaitu $\frac{3x}{9x+3}$ pembilang dan penyebut sama sama dibagi 3

Maka bentuk sederhana dari $\frac{3x}{9x+3}$ adalah $\frac{x}{3x+1}$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \frac{2p}{p-2q} \times \frac{p^2-q}{4pq} &= \frac{2p \times (p-q)}{(p-2q) \times 4pq} \\
 &= \frac{2p^2(-2pq)}{4p^2q(-8pq^2)} \\
 &= \frac{1-2}{q-8q} \\
 &= \frac{-1}{-7q}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad \frac{8p}{3q} \div \frac{5q}{3p} &= \frac{8p}{3q} \times \frac{3p}{5q} \\
 &= \frac{8p \times 3p}{3q \times 5q} \\
 &= \frac{24p^2}{15q^2} \\
 &= \frac{8p^2}{5q^2}
 \end{aligned}$$



Sumber gambar naufalkurniawan19.blogspot.com

Gambar 3.2 Al-Biruni

Al-Biruni adalah seorang ilmuwan muslim. Al-Biruni mempelajari persamaan Al-Khawarizmi dalam aljabar dan memberikan penambahan padanya. Dengan ilmu matematika beliau mampu menentukan arah kiblat, sebagai pedoman kita dalam sholat



REFLEKSI

**L
E
N
G
K
A
P
I
L
A
H**

1. Operasi pecahan bentuk aljabar menyatakan dalam bentuk perbandingan yang memiliki dan
2. Penjumlahan dan pengurangan pecahan bentuk aljabar hanya dapat diselesaikan dengan penyebut yang
3. Mengoperasikan perkalian pecahan bentuk aljabar dapat dilakukan dengan antara pembilang dengan pembilang dan penyebut dengan penyebut
4. Mengoperasikan pembagian pecahan bentuk aljabar dilakukan dengan bentuk pembagian menjadi bentuk perkalian dengan cara mengalikan dengan pecahan pembagi
5. Dalam menyederhanakan bilangan pecahan bentuk aljabar dapat diselesaikan dengan menghilangkan



Ayo ajukan pertanyaan kepada teman dekatmu jika masih ada yang belum di pahami terkait pecahan bentuk aljabar untuk menambah wawasan dan pemahamanmu!!

Setelah Kamu selesai mempelajari Kegiatan Belajar 3 , silahkan kerjakan Ayo berlatih KB 3 nomor 1 s.d 2 di bawah ini dengan teliti dan bersungguh-sungguh. Jika sudah selesai mengerjakan cek hasil pekerjaan kamu, silahkan hitunglah hasil pekerjaan Kamu dengan rumus berikut :

$$Skor = \frac{\text{jumlah jawaban soal yang dikerjakan dengan benar}}{2} \times 100$$

Jika skor yang kamu peroleh ≥ 70 , SELAMAT.....!!! kamu telah memahami Kegiatan Belajar 3, maka kamu dapat melanjutkan mengerjakan uji kompetensi . Jika skor yang kamu peroleh ≤ 70 , lebih baik kamu mempelajari kembali Kegiatan Belajar 3 ini lebih teliti dan jika merasa kesulitan diskusikan dengan teman dekatmu, kemudian coba ulang mengerjakan soal ayo berlatih KB 3 dibawah ini.

Ayo Berlatih KB 3

1. Tentukan hasil pecahan dari penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar berikut :

a. $\frac{12}{x-4} + \frac{3}{x-4} = \dots$

b. $\frac{6x+9}{x+3} - \frac{5x+4}{x+3} = \dots$

c. $\frac{8}{x+2} + \frac{2}{x} = \dots$

2. Tentukan hasil perkalian dan pembagian pecahan bentuk Aljabar dan sederhanakanlah soal dibawah ini :

a. $\frac{3m}{m-2n} \times \frac{5m-7n}{3n} = \dots$

b. $\frac{x-13}{9} \div \frac{x+3}{11} = \dots$

**RENUNGANLAH
SEJENAK** !

Setelah kamu renungkan apa hikmah yang bisa kamu ambil dari motivasi berikut, dan adakah pengaruhnya untuk sikapmu ? silahkan tulis komentarmu di bawah ini !

Komentarmu :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Motivasi



لَا يَتَعَلَّمُ الْعِلْمَ مُسْتَحْيٍ وَلَا مُسْتَكْبِرٍ

“Tidak akan pernah belajar orang yang malu dan sombong”

Imam Mujahid

UJI KOMPETENSI

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan tanda menyilang (x) pada jawaban a, b, c atau d.

1. Siapakah pencetus Aljabar ...
 - a. Al-Biruni
 - b. Al-Khawarizmi
 - c. Al-Karaji
 - d. Al-Battani
2. Jika m adalah koefisien pq , pernyataan dibawah ini yang salah adalah ...
 - a. $P^2q - 4pq - q^2$ dengan $pq = -4$
 - b. $Pq^2 + 6pq - q$ dengan $pq = 6$
 - c. $P^2 + 7pq + q$ dengan $pq = -4$
 - d. $q^2 + Pq^2$ dengan $pq = 0$
3. Yang merupakan koefisien x^2 dari bentuk Aljabar $8x^2 - 22xy + 12y^2$ adalah ...
 - a. -22
 - b. 8
 - c. -1
 - d. 12
4. Dari persamaan $x^3 - 3x^2 + 5x - 15$ yang termasuk konstanta adalah ...
 - a. -15
 - b. 5
 - c. 1
 - d. -3
5. Di bawah ini yang termasuk dalam bentuk binomial adalah ...
 - a. $9x + 21$
 - b. $3x^2$
 - c. $x^2 - x - 12$
 - d. $x^3 + 2x^2 - 15x - 36$

6. Bentuk sederhana dari $11x^2y - 8xy^2 - 6x^2y + 16xy^2$ adalah...
- $5x^2y + 24xy^2$
 - $17x^2y + 8xy^2$
 - $5x^2y + 8xy^2$
 - $-5x^2y - 8xy^2$
7. Bentuk sederhana dari $9a^2 + 5ab - 10b - 13a^2 + 7ab$ adalah...
- $-4a^2 + 12ab - 10b$
 - $-22a^2 + 12ab - 10b$
 - $4a^2 - 12ab + 10b$
 - $22a^2 + 12ab - 10b$
8. Tentukan hasil pengurangan dari $19(p^3) - 17((p^3))$ adalah...
- $-2p^3$
 - $2p^3$
 - 2
 - $-36p^3$
9. Kurangkan $15x - 4y + 3$ dari $10y - 5x + 4$ adalah...
- $20x + 14y + 7$
 - $10x + 6y + 1$
 - $10x - 6y - 1$
 - $-20x + 14y + 1$
10. Tentukan hasil jumlah $13x - 9y - 5z$ dan $-8x - 18y + 17z$ adalah ...
- $21x + 27y + 22z$
 - $5x + 27y + 12z$
 - $-21x - 27y - 12z$
 - $5x - 27y + 12z$
11. Tentukan hasil dari $4(-3x + 9) + 2(5x - 7)$
- $-22x + 50$
 - $-2x + 22$
 - $22x + 22$
 - $-2x + 50$
12. Bentuk sederhana dari perkalian suku $(4x + 3)(2x - 5)$ adalah ...
- $8x^2 - 14x - 15$
 - $8x^2 - 26x + 15$
 - $-8x^2 + 14x - 15$
 - $8x^2 + 26x + 15$

13. Hasil pemangkatan dari $(3x + 2y)^3$ adalah...
- $27x^3 + 36x^2y + 24xy^2 + 8y^3$
 - $3x^3 + 54x^2y + 36xy^2 + 8y^3$
 - $27x^3 + 54x^2y + 36xy^2 + 8y^3$
 - $8x^3 + 36x^2y + 24xy^2 + 8y^3$
14. Ibnu sina memiliki taman yang berbentuk persegi panjang dengan luas $8a^2 + 26a + 15$, jika panjang taman tersebut adalah $(4a + 3)$, berapakah lebar dari taman tersebut ? ...
- $2a + 5$
 - $4a + 3$
 - $16a^2 + 24a + 9$
 - $16a^2 - 24a - 9$
15. Tentukan hasil bagi dari $30x^3 + 27x^2 + 16x + 4$ oleh $5x + 2$ adalah ...
- $5x + 2$
 - $6x^2 + 3x + 2$
 - $-6x^2 + 3x + 4$
 - $6x^2 + 16x + 4$
16. Bentuk sederhana dari $\frac{14x+7}{5x+3} + \frac{-15x+4}{5x+3}$ adalah ...
- $\frac{-29x+11}{5x+3}$
 - $\frac{29x+11}{5x+3}$
 - $\frac{-x+11}{-x+11}$
 - $\frac{5x+3}{x+11}$
17. Bentuk sederhana dari $\frac{4}{2x+5} - \frac{3}{y}$ adalah ...
- $\frac{4y-6x+15}{2xy+5y}$
 - $\frac{-6x+15}{x+5y}$
 - $\frac{-6x+17}{x+5y}$
 - $\frac{6x+17}{x+5y}$

18. Bentuk sederhana dari $\frac{6}{5a} \times \frac{ab}{2}$ adalah ...

- a. $\frac{3b}{5}$
- b. $\frac{3ab}{5a}$
- c. $\frac{6ab}{10a}$
- d. $\frac{3b}{10a}$

19. Bentuk sederhana dari $\frac{4ab}{2c} \div \frac{8b^2}{6ac}$ adalah ...

- a. $\frac{24a^2bc}{16b^2c}$
- b. $\frac{3a^2}{2b}$
- c. $\frac{3a^2bc}{2b^2c}$
- d. $\frac{3a^2}{2b^2c}$

20. Sederhanakan bentuk pecahan aljabar dari $\frac{48p^2}{30p^2q}$ adalah ...

- a. $\frac{8p^2}{5p^2q}$
- b. $\frac{8p}{5pq}$
- c. $\frac{8}{5p}$
- d. $\frac{8}{5q}$

Setelah Kamu selesai mempelajari Kegiatan Belajar 1-3 , silahkan kerjakan uji kompetensi nomor 1 s.d 20 di atas dengan teliti dan bersungguh-sungguh. Jika sudah selesai mengerjakan cek hasil pekerjaan kamu, silahkan hitunglah hasil pekerjaan Kamu dengan rumus berikut :

$$Skor = \frac{\text{jumlah jawaban soal yang dikerjakan dengan benar}}{25} \times 100$$

Jika skor yang kamu peroleh ≥ 70 , SELAMAT.....!!! kamu telah memahami Kegiatan Belajar 1-3. Jika skor yang kamu peroleh ≤ 70 , lebih baik kamu mempelajari kembali Kegiatan Belajar 1-3 ini lebih teliti dan jika merasa kesulitan diskusikan dengan teman dekatmu, kemudian coba ulang mengerjakan uji kompetensi di atas.



DAFTAR PUSTAKA

- Putra, A. T. A. (2016). Pemikiran Filosofis Pendidikan Ibnu Sina Dan Implikasinya Pada Pendidikan Islam Kontemporer. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 6(2), 191-201.
- Maarif, S. (2015). Integrasi matematika dan islam dalam pembelajaran matematika. *Infinity Journal*, 4(2), 223-236.
- Muhtar, F. (2014). Abu Abdullah Ibn Musa Al-Khawarizmi (Pelopor Matematika dalam Islam). *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 7(2), 82-97.
- Aji, R. H. S. (2014). Khazanah sains dan matematika dalam Islam. *SALAM: Jurnal Sosial dan Budaya Syar-i*, 1(1).
- Hidayat, M., Setiawan, H. R., & Rakhmadi, A. J. (2020, January). Konsep-Konsep Matematika oleh Ilmuwan Muslim. In *Proceeding International Seminar of Islamic Studies* (Vol. 1, No. 1, pp. 59-67).
- Putri, D. P. (2019). Peran dan Kontribusi Ilmuwan Muslim dalam Pembelajaran Matematika. *ARITHMETIC: Academic Journal of Math*, 1(1), 63-82.
- Anwar, N. (2017). Belajar Lebih dari Matematikawan Muslim. *ITQAN: Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan*, 8(2), 17-33.
- Aljabar, A. K. B. Al-Khawarizmi The Father of Algebra.
- Krismasari, Elvira Resa. 2015. *Modul Matematika Aljabar Berbasis Pendekatan Kontekstual*. Ponorogo: Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Gaudah, Muhammad Gharib. 2007. *147 Ilmuwan Terkemuka dalam Sejarah islam*. Jakarta: Pustaka Al-Kautsar.
- As'ari, Abdur Rahman dkk. 2013. *Matematika SMP/MTS Kelas VII Semester 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Ningsih, E. F., & Zuliana, E. (2018). Nilai-Nilai Karakter Profetik Pada Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Aljabar.



GLOSARIUM

A

Aljabar : salah satu cabang ilmu matematika yang mempelajari konsep dengan menggunakan simbol atau huruf tertentu

B

Bentuk aljabar : suatu bentuk matematika yang dalam penyajiannya dri bilangan dan variabel serta operasi aljabar

Binomial : Bentuk aljabar yang terdiri dari dua suku

F

Faktor : sebuah bilangan yang dapat membagi habis bilangan lain yang lebih besar

Faktor persekutuan : faktor-faktor yang sama dari dua bilangan atau lebih

K

Koefisien : sebuah bilangan yang diiringi variabel pada bentuk aljabar

konstanta : Bilangan tetap dan tidak memuat variabel

M

Monomial : Bentuk aljabar yang terdiri dari satu suku

S

Suku : variabel dengan koefisiennya, atau konstanta yang di pisahkan oleh operasi penjumlahan atau pengurangan

suku sejenis : suku yang mempunyai variabel yang sama dan pangkat variabel yang sama

T

Trinomial : Bentuk aljabar yang terdiri dari tiga suku

V

Variabel : suatu lambang pengganti suatu bilangan yang belum di ketahui nilainya dengan jelas



KUNCI JAWABAN

UJI KOMPETENSI

1. B
2. C
3. B
4. A
5. A
6. C
7. A
8. B
9. D
10. D
11. B
12. A
13. C
14. A
15. B
16. D
17. C
18. A
19. B
20. D



Modul matematika ini dibuat dengan tujuan dapat memfasilitasi peserta didik dalam mempelajari materi aljabar khususnya materi tentang unsur-unsur bentuk aljabar, operasi hitung bentuk aljabar, dan menyederhanakan pecahan bentuk aljabar. Pada setiap ilustrasi materi di sajikan dengan mengaitkan kehidupan sehari-hari dan menggunakan nama para ilmuwan muslim

yang berkontribusi dalam mencetuskan aljabar. Modul ini disusun dengan harapan siswa dapat mengetahui sejarah para ilmuwan muslim yang mencetuskan materi aljabar dan dapat menghargai penemuan para ilmuwan muslim.

Penyajian modul ini mengacu pada pendekatan kontekstual sehingga peserta didik lebih mudah untuk memahami materi terkait aljabar. Di dalam modul ini terdapat refleksi dengan tujuan menuliskan kembali apa yang sudah di pahami peserta didik, proyek bertujuan agar peserta didik dapat berdiskusi dan menambah wawasan terkait pemahaman yang sudah di pelajari, Evaluasi setiap kegiatan belajar dan uji kompetensi bertujuan melatih kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal. Di dalam modul ini terdapat motivasi yang berkaitan dengan sikap sosial dan berfikir.

Modul ini di susun oleh Hermawati yang pernah menjadi salah satu peserta didik di SDN Karolina, SMPN 1 Mauk, SMAN 11 Kab. Tangerang dan kini sedang melanjutkan kuliah di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. Dr HAMKA jurusan Pendidikan Matematika. Email : herma.arfamz@gmail.com

