

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/ Semester: XI Program IPA/2

Alokasi Waktu: 8 jam Pelajaran (4 × Pertemuan)

A. Standar Kompetensi

Menggunakan aturan sukubanyak dalam penyelesaian masalah.

B. Kompetensi Dasar

Menggunakan algoritma pembagian sukubanyak untuk menentukan hasil bagi dan sisa pembagian

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menentukan hasil bagi sukubanyak oleh bentuk linear.
2. Siswa dapat menghitung koefisien x dan konstanta dari suatu sukubanyak, bila dibagi oleh bentuk linear sisanya diketahui.
3. Dapat menentukan hasil bagi dan sisa pembagian sukubanyak bila dibagi bentuk kuadrat.
4. Bila sisa pembagian suku banyak oleh bentuk kuadrat diketahui, siswa dapat menentukan sisa pembagaian sukubanyak itu oleh bentuk linear yang merupakan faktor dari pembagi kuadrat tersebut.
5. Bila sisa pembagian suatu sukubanyak oleh dua bentuk linear yang berbeda masing-masing diketahui, siswa dapat mencari sisa pembagian sukubanyak itu oleh fungsi kuadrat yang merupakan hasil kali kedua bentuk linear tersebut.

habis dibagi oleh bentuk kuadrat yang dapat difaktorkan.

3. Siswa dapat memilih hasil bagi suatu polinom oleh bentuk linear $ax + b$.

D. Materi Pokok

Pembagian Sukubanyak dan Teorema Sisa

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran Matematika Knisley.

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Pendahuluan

Guru menjelaskan bahwa para siswa telah mempelajari fungsi konstan, fungsi linear, dan fungsi kuadrat, selanjutnya akan dipelajari fungsi pangkat tiga, empat dan seterusnya yang disebut fungsi suku banyak, serta pembagian suku banyak. Pertemuan ini akan membahas materi untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran pada pertemuan berikutnya.

Kegiatan Inti

Kegiatan 1: Kongkrit - Reflektif

Guru mengingatkan kembali siswa pada fungsi kuadrat. Misalnya pada fungsi kuadrat $f(x) = 2x^2 - x + 3$, 3 disebut konstanta, -1 adalah koefisien x , dan 2 koefisien dari x^2 . Selanjutnya diperkenalkan fungsi pangkat tiga, pangkat empat dan seterusnya, seperti $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 1$, dan $f(x) = x^4 + x^3 - x^2 + 2x - 5$ dan seterusnya. Fungsi $f(x) = 3$ (fungsi konstan), $f(x) = 2x - 1$ (fungsi linear), $f(x) = x^2 - 2x - 3$ (fungsi kuadrat), $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 1$ (fungsi pangkat tiga), $f(x) = x^4 + x^3 - x^2 + 2x - 5$ (fungsi pangkat empat), dan seterusnya disebut fungsi polinom atau suku banyak.

Bentuk umum sukubanyak adalah $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ dengan n bilangan cacah. *Derajat* suatu sukubanyak adalah pangkat tertinggi dari sukubanyak itu. Pada suku banyak $2x^3 - x^2 + 3x - 9$, 2 adalah koefisien x^3 adalah 2, -1 adalah koefisien x^2 , 3 adalah koefisien x dan -9 disebut suku tetap. Apakah $(x-3)(2x^2 + x - 2) + 3x - 7$ suatu suku banyak? Ya, sebab dapat dituliskan dalam bentuk $2x^3 - 5x^2 - 2x - 1$.

Selanjutnya, untuk menentukan nilai fungsi suku banyak, ada prosedur skematik sebagai berikut.

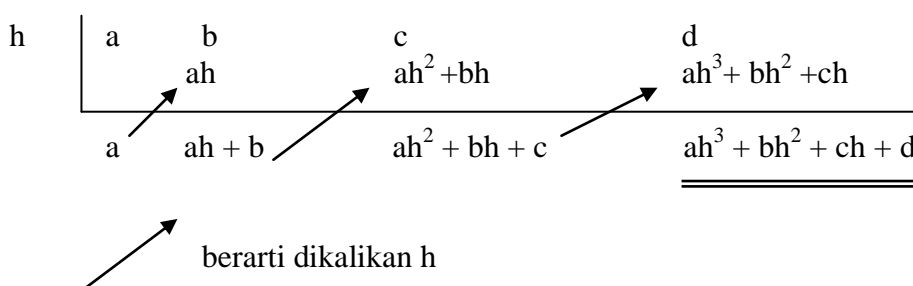
Misalkan $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ dan akan dihitung $f(h)$ untuk h suatu bilangan real. Melalui substitusi, nilai $f(h) = ah^3 + bh^2 + ch + d$

$$\begin{aligned}
 &= (ah^3 + bh^2 + ch) + d \\
 &= (ah^2 + bh + c)h + d \\
 &= [(ah + b)h + c]h + d
 \end{aligned}$$

Dengan membalik proses itu maka kita dapat membentuk $ax^3 + bx^2 + cx + d$ dengan cara berikut.

1. Kalikan a dengan h dan tambahkanlah b maka didapat $ah + b$
2. Kalikan $ah + b$ dengan h dan tambahkanlah c maka didapat $ah^2 + bh + c$
3. Kalikan $ah^2 + bh + c$ dengan h dan tambahkanlah d didapat $ah^3 + bh^2 + ch + d$

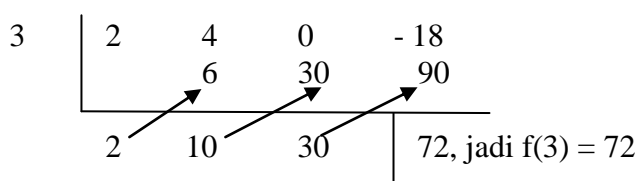
Cara mengalikan dan menjumlahkan itu dapat disusun dalam skema berikut ini.



Contoh:

Hitunglah $f(3)$ jika $f(x) = 2x^3 + 4x^2 - 18$

Jawab:



Perhatikan contoh;

1. Baris pertama sebelah kanan garis tegak memuat koefisien setiap perpangkatan dari x dalam urutan pangkat turun. Jika salah satu perpangkatan tidak ada maka koefisiennya nol, jadi harus diisi nol pada tempat koefisien suku itu
2. Setiap panah menunjukkan perkalian dengan 3 yang kemudian diikuti dengan penjumlahan

Kegiatan 2: Kongkrit-Aktif

Untuk memperoleh pemahaman tentang derajat sukubanyak dan prosedur skematik untuk menentukan nilai suku banyak, para siswa diberi tugas berikut ini.

- Tentukan derajat dari setiap sukubanyak berikut!
 - $4x^2 + 3x + 2$
 - $x^3 - x - 11$
 - $5 - x^2 + 3x^4$
 - $8x + 3$
 - 6
- Susunlah menurut urutan pangkat turun dari x, dan sebutkan derajatnya
 - $4x^2 + x^4 + 1$
 - $(2x - 3)(1 - 3x)$
 - $(x+1)(x+2)(x-3)$
 - $(2 - x)^2$
- Tentukan koefisien
 - x^3 dalam $(2x-9)(3x^2 + 11)$
 - x^2 dalam $(3x+4)(1-2x)$
 - x dalam $(x+1)(x^2 + x + 5)$
- Hitunglah
 - $f(-1)$ jika $f(x) = x^4 - x^2 - 1$
 - $f(3)$ jika $f(x) = x^3 = 8x + 3$
- Hitunglah nilai sukubanyak berikut ini untuk x yang disebutkan
 - $x^3 + 7x^2 - 4x + 3$ untuk $x = 5$
 - $7x^4 - 20x^2 + 15x + 2$ untuk $x = -2$

Kegiatan 3: Kongkrit-Reflektif

Guru menjelaskan prosedur pembagian bentuk suku banyak oleh bentuk linear, yang mirip dengan prosedur pembagian asli.

Masih ingat pembagian bilangan asli?

Pembagian $3693 : 15$ dapat dikerjakan seperti berikut.

$$\begin{array}{r}
 246 \\
 15 \overline{) 3693} \\
 \underline{3000} \\
 693 \\
 \underline{600} \\
 93
 \end{array}$$

Pembagian itu menunjukkan:

$$\begin{aligned}
 3693 &= (15 \times 200) + 693 \\
 &= (15 \times 200) + (15 \times 40) + 93 \\
 &= (15 \times 200) + (15 \times 40) + (15 \times 6) + 3 \\
 &= (15 \times 246) + 3
 \end{aligned}$$

$$\frac{90}{3}$$

Pembagian berhenti disini karena sisanya 3, kurang dari 15

Jadi $3693 = (15 \times 246) + 3$

Pada pembagian tersebut: 3693 adalah bilangan **yang dibagi**
 15 dinamakan **pembagi**
 246 dinamakan **hasil bagi**
 3 dinamakan **sisanya**

Sekarang perhatikan pembagian polinom $2x^2 + 3x - 4$ oleh $x - 2$

$$x - 2 \overline{) \begin{array}{r} 2x + 7 \\ 2x^2 + 3x - 4 \\ \underline{2x^2 - 4x} \\ 7x - 4 \\ \underline{7x - 14} \\ 10 \end{array}}$$

Pembagian itu menunjukkan :

$$\begin{aligned} 2x^2 + 3x - 4 &= (x - 2)2x + 7x - 4 \\ &= (x - 2)2x + (x - 2)7 + 10 \\ &= (x - 2)(2x + 7) + 10 \end{aligned}$$

10 berderajat

Pembagian berhenti di sini karena sisanya 10 lebih rendah daripada $x - 2$

Pada pembagian di atas $2x^2 + 3x - 4$ adalah polinom **yang dibagi**, $x - 2$ merupakan **pembagi**, $2x + 7$ merupakan **hasil bagi**, dan 10 merupakan **sisanya**.

Suatu pembagian dapat dituliskan dalam bentuk

$$\boxed{\text{YANG DIBAGI}} = (\boxed{\text{PEMBAGI}} \times \boxed{\text{HASIL BAGI}}) + \boxed{\text{SISA}}$$

Kegiatan 4: Kongkrit-aktif

Untuk mengingatkan kembali prosedur pembagian dalam bentuk aljabar dan menuliskan antara yang dibagi, pembagi, hasil bagi dan sisa dalam bentuk perkalian, serta mengeksplorasi kaitan pembagian sukubanyak oleh bentuk linear dengan nilai fungsi, siswa diberi tugas sebagai berikut.

Kerjakanlah setiap pembagian dan sajikanlah hasilnya dalam bentuk:

Yang dibagi = (pembagi \times hasil bagi) + sisa

- 543 : 13
- 2046 : 31
- $(6x^2 - 28x - 15) : (x - 5)$
- $(x^3 + 2x^2 + 3x + 6) : (x - 2)$
- $(2x^3 - 4x^2 - 5x + 9) : (x + 1)$
- Tentukanlah sisa pada pembagian $x^2 + 3x + 5$ dengan $x - 1$
 Bandingkanlah sisa itu dengan $f(1)$ jika $f(x) = x^2 + 3x + 5$

7. Tentukanlah sisanya jika $x^2 - 8x - 3$ dibagi dengan $x + 2$
 Bandingkanlah sisa itu dengan $f(-2)$ jika $f(x) = x^2 - 8x - 3$
8. Tentukanlah sisa pada pembagian $x^3 - 3x^2 + x + 8$ dengan $x - 2$
 Bandingkanlah sisa tersebut dengan $f(2)$ jika $f(x) = 2x^3 + 3x^2 + x + 8$

Penutup

Berdasarkan jawaban nomor 6, 7 dan 8, siswa diminta untuk membuat pernyataan yang mereka pikirkan. Pertemuan berikutnya akan membahas tentang teorema sisa.

Pertemuan Kedua

Pendahuluan

Menjelaskan tujuan pembelajaran tentang pembagian suku banyak.

Kegiatan Inti

Kegiatan 1: Abstrak - Reflektif

Dari tugas yang dikerjakan siswa diperoleh indikasi bahwa sisa pembagian suatu fungsi sukubanyak $f(x)$ oleh $x - a$ sama dengan $f(a)$, yang dikenal dengan teorema sisa. Selanjutnya guru membuktikan teorema sisa, serta memberikan contoh prosedur untuk menentukan sisa dan hasil bagi suatu pembagian sukubanyak oleh $x - a$ dan $ax - b$.

Teorema:

Jika sukubanyak $f(x)$ di bagi $x - h$ maka sisa terakhir adalah $f(h)$.

Bukti:

Misalkan pembagian $f(x)$ oleh $x - h$ hasil baginya $h(x)$ dan sisanya s . Derajat s lebih rendah satu daripada derajat $x - h$, karena itu s merupakan konstanta. Padahal $f(x) = (x - h) h(x) + s$ untuk semua x (persamaan dasar). Jika x diganti h maka didapat:

$$\begin{aligned} f(h) &= (h - h) h(x) + s \\ &= 0 \cdot h(x) + s \\ &= 0 + s \end{aligned}$$

jadi $f(h) = s$

Pembagian dengan $ax - b$

Karena $ax - b = a(x - b/a)$ maka pada pembagian $f(x)$ dengan $x - b/a$ sisanya adalah $f(b/a)$ dan hasil baginya $h(x)$

Karena itu $f(x) = (x - b/a).h(x) + f(b/a)$

$$f(x) = (x - b).(h(x)/a) + f(b/a)$$

Kegiatan 2: Abstrak-Aktif

Untuk memberikan kesempatan kepada siswa belajar menerapkan teorema dalam menyelesaikan persoalan, siswa diberikan tugas berikut. Dilanjutkan dengan diskusi dari penyelesaian siswa.

Tentukan hasil bagi dan sisa dari pembagian

1. $3x^3 + 5x^2 - 11x + 8$ dibagi oleh $3x - 1$
2. $2x^3 + 7x^2 - 5x + 4$ dibagi $2x + 1$
3. Tentukanlah a bila. $4x^4 - 12x^3 + 13x^2 - 8x + a$ dibagi $2x - 1$ bersisa 5
4. Tentukan p agar $x^3 + px^2 - 3x + 5$ habis dibagi $x + 3$
5. Tentukan sisa pembagian $2x^3 - 4x^2 - 5x - 2$ dibagi $(x - 1)(x + 2)$
6. Tentukan $x^4 - 3x^2 + 2x + 4$ oleh $x^2 + x - 2$.
7. Bila $f(x)$ suatu sukubanyak dibagi $x^2 - 4x + 3$ bersisa $2x + 1$, tentukan sisa pembagian $f(x)$ oleh $x - 4$.

Penutup

Guru dan siswa bersama merangkum tentang penulisan pembagian sukubanyak, dan prosedur penyelesaian menentukan hasil bagi dan sisa. Pertemuan berikutnya akan digunakan evaluasi melalui tes tertulis.

G. Sumber Belajar

Buku ajar dan Lembar Tugas Siswa

H. Penilaian Hasil Belajar

Tes tertulis bentuk uraian.

Asesmen otentik tahap pemahaman siswa berdasarkan gaya belajar siswa, menggunakan rubriks sebagai berikut.

Rubriks Tahapan Gaya Belajar Siswa

| Tahapan Gaya Belajar Siswa | | | |
|---|---|---|---|
| Kongkrit-Reflektif | Kongkrit-Aktif | Abstrak-Reflektif | Abstrak-Aktif |
| Siswa baru mengingat/hafal istilah - istilah, notasi yang terkait dengan konsep baru, tetapi belum bisa membedakan/mengaitkan dengan konsep lain yang | Siswa dapat membedakan konsep baru dengan konsep lainnya, tetapi belum mengetahui sifat-sifat khusus dari | Siswa dapat mengaitkan konsep baru dengan konsep lainnya, serta mengetahui sifat-sifat konsep tersebut. | Siswa menguasai konsep beserta sifat-sifatnya dan dapat menggunakannya untuk menyelesaikan persoalan, dan dapat mengembangkan |

| | | | |
|---------------------|------------------|--|----------------------------|
| telah diketahuinya. | konsep tersebut. | | strategi/prosedur sendiri. |
|---------------------|------------------|--|----------------------------|

Soal Tes

1. Periksa apakah $2x - 1$ habis membagi $4x^3 - 16x^2 - x + 4$.
2. Jika $x - 1$ dan $2x + 1$ habis membagi $6x^3 - 7x^2 + ax + b$, tentukan a dan b
3. Tentukan hasil bagi $2x^3 + x^2 - 3x - 8$ oleh $2x + 3$
4. Diketahui $f(x)$ suatu suku banyak, bila dibagi $x^2 - 5x + 6$ bersisa $2x - 7$. tentukan sisa pembagian $f(x)$ oleh $x - 3$.
5. Diketahui $p(x)$ suatu suku banyak. Jika $p(x)$ dibagi $x + 2$ bersisa 14 dan bila $p(x)$ dibagi $x - 4$ bersisa -4 . Tentukan sisa pembagian $p(x)$ oleh $x^2 - 2x - 8$.