MODUL AJAR
POLINOMIAL DAN FUNGSI POLINOMIAL

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun : .....
Satuan Pendidikan : **SMA**
Kelas / Fase : **XI (Sebelas) / F**
Mata Pelajaran : **Matematika Tingkat Lanjut**
Alokasi Waktu : **7 JP**
Tahun Penyusunan : **20 ... / 20 ...**

CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE F+

Pada akhir fase F+, peserta didik dapat menyelesaikan masalah terkait polinomial, melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Mereka dapat menyatakan vektor pada bidang datar, melakukan operasi aljabar pada vektor dan menggunakan-nya pada pembuktian geometris. Mereka dapat mengenal berbagai fungsi dan menggunakannya untuk memodelkan fenomena, serta menyatakan sifat-sifat geometri dengan persamaan pada sistem koordinat. Mereka dapat mengevaluasi hasil keputusan dengan menggunakan distribusi peluang dengan menghitung nilai yang diharapkan, dan juga dapat menerapkan konsep dasar kalkulus di dalam konteks pemecahan masalah aplikasi dalam berbagai bidang.

Fase F+ Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	-
Aljabar dan Fungsi	Di akhir fase F+, peserta didik dapat melakukan operasi aritmetika pada polinomial (suku banyak), menentukan faktor polinomial, dan menggunakan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah. Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Peserta didik dapat menyatakan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran satuan, memodelkan fenomena periodik dengan fungsi trigonometri, dan membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri dan aturan cosinus dan sinus. Peserta didik dapat mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga dan fungsi piecewise) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena.
Pengukuran	-

Geometri	Di akhir fase F+, peserta didik dapat menyatakan vektor pada bidang datar, dan melakukan operasi aljabar pada vektor. Mereka dapat melakukan pembuktian geometris menggunakan vektor. Peserta didik dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips dan persamaan garis singgung.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase F+, peserta didik memahami variabel diskrit acak dan fungsi peluang, dan menggunakannya dalam memodelkan data. Mereka dapat menginterpretasi parameter distribusi data secara statistik (seragam, binomial dan normal), menghitung nilai harapan distribusi binomial dan normal, dan menggunakannya dalam penyelesaian masalah.
Kalkulus	Di akhir fase F+, peserta didik dapat memahami laju perubahan dan laju perubahan rata-rata, serta laju perubahan sesaat sebagai konsep kunci derivatif (turunan), baik secara geometris maupun aljabar. Mereka dapat menentukan turunan dari fungsi polinomial, eksponensial, dan trigonometri, dan menerapkan derivatif (turunan) untuk membuat sketsa kurva, menghitung gradien dan menentukan persamaan garis singgung, menentukan kecepatan sesaat dan menyelesaikan soal optimasi. Mereka dapat memahami integral, baik sebagai proses yang merupakan kebalikan dari derivatif (turunan) dan juga sebagai cara menghitung luas. Mereka memahami teorema dasar kalkulus sebagai penghubung antara derivatif (turunan) dan integral.

B. KOMPETENSI AWAL

Kegiatan pembelajaran di dalam subbab Polinomial dan Fungsi Polinomial dibagi menjadi tiga aktivitas pembelajaran. Di aktivitas pertama, peserta didik diminta untuk mengonstruksi sendiri konsep monomial melalui kegiatan pengelompokan bentuk-bentuk aljabar. Di aktivitas kedua, peserta didik dipandu untuk menemukan konsep derajat dari monomial dan polinomial melalui kegiatan pengamatan. Di aktivitas terakhir, peserta didik akan diajak untuk memodelkan permasalahan sehari-hari agar mereka mendapatkan fungsi polinomial.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yag maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

D. SARANA DAN PRASARANA

Kalkulator grafik Desmos (tidak wajib)

E. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/umum; tidak ada kesulitan dalam memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Menjelaskan pengertian polinomial dengan menggunakan konsep monomial.
- Mengidentifikasi derajat suatu polinomial yang memiliki satu variabel ataupun beberapa variabel.
- Menjelaskan pengertian fungsi polinomial dan karakteristik grafiknya, yaitu bentuk umum dan perilaku ujung-ujungnya.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa *Polinomial dan Fungsi Polinomial* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Bagaimana cara Anda membantu peserta didik untuk dapat menemukan sendiri konsep polinomial dan derajatnya?
- Apa saja yang perlu dilakukan oleh peserta didik untuk memodelkan permasalahan sehari-hari dengan menggunakan fungsi polinomial? Mengapa aktivitas pemodelan tersebut penting untuk mengenalkan fungsi polinomial?
- Kesalahan dan miskonsepsi apa yang kemungkinan akan dilakukan oleh peserta didik ketika mengidentifikasi karakteristik grafik fungsi polinomial?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

<table>
<tr><th colspan="2">KEGIATAN PENDAHULUAN</th></tr>
<tr><td colspan="2">▪ Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
▪ Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.</td></tr>
<tr><th colspan="2">KEGIATAN INTI</th></tr>
<tr><td>Stimulus</td><td>▪ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik : Polinomial dan Fungsi Polinomial</td></tr>
<tr><td>Identifikasi masalah</td><td>▪ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : Polinomial dan Fungsi Polinomial</td></tr>
<tr><td>Pengumpulan data</td><td>▪ Mengamati dengan seksama materi : Polinomial dan Fungsi Polinomial , dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterprestasikannya
▪ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : Polinomial dan Fungsi Polinomial
▪ Mengajukan pertanyaan berkaiatan dengan materi : Polinomial dan Fungsi Polinomial</td></tr>
<tr><td>Pembuktian</td><td>▪ Berdiskusi tentang data dari materi : Polinomial dan Fungsi Polinomial .</td></tr>
</table>

	▪ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : *Polinomial dan Fungsi Polinomial* .
Menarik kesimpulan	▪ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : *Polinomial dan Fungsi Polinomial* berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan ▪ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : *Polinomial dan Fungsi Polinomial* . ▪ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : *Polinomial dan Fungsi Polinomial* dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ▪ Bertanya atas presentasi tentang materi : *Polinomial dan Fungsi Polinomial* dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI	
▪ Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. ▪ Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. ▪ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.	

E. ASESMEN / PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN

a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif

b) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

c) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

PENILAIAN DIRI

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jujur, sesuai dengan kemampuan kalian, cara menjawabnya adalah dengan memberikan centang (√) di kolom yang disediakan.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1			
2			
3			
4			

5			

Catatan:

- Jika ada jawaban "**Tidak**" maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban "**Ya**" maka dapat melanjutkan kegiatan pembelajaran berikutnya

F. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

- Istiqomah. 2020. Modul Matematika Peminatan Kelas XI KD 3.4. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. http://penilaian.sma.kemdikbud.go.id:8063/emodulsma/detail.php?id=MTI0 Modul ini membahas pengertian dan operasi aljabar pada polinomial, pembagian polinomial, dan persamaan polinomial.
- Kristanto, Y. D., & Santoso, E. B. 2017. Aljabar dan Trigonometri. Sanata Dharma University Press. Buku ini membahas beberapa topik terkait polinomial yang dapat dijadikan pengayaan, misalnya Aturan Descartes dan Teorema Fundamental Aljabar.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah : .....

Mata Pelajaran : .....

Kelas / Semester : …… / ……

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
4							
5							
dst							

G. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban

1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	
2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	
3	Umpan balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Target Pembelajaran	Hasil		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Saya dapat membedakan polinomial dan bukan polinomial.			
2	Saya dapat menentukan derajat dari suatu polinomial.			
3	Saya mengetahui bentuk umum fungsi polinomial dan mengidentifikasi karakteristik grafiknya.			

LAMPIRAN- LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : XI / F
Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut
Hari/Tanggal : .....
Nama siswa : .....
Materi pembelajaran : .....
.....

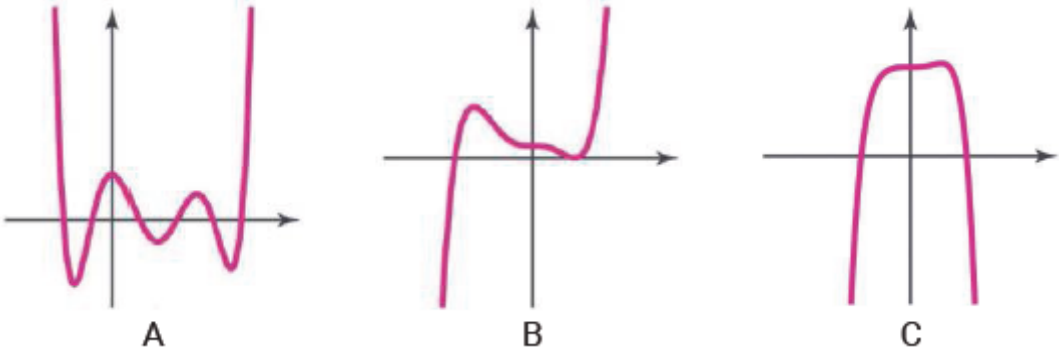
Kerjakan soal-soal latihan berikut dengan tepat!

Pemahaman Konsep

1. Benar atau Salah. Bentuk aljabar $6{,}24x^2 - 3{,}41x + 7{,}69$, merupakan suatu polinomial.
2. Benar atau Salah. Grafik fungsi polinomial $f(x) = 2x^3 - x + 4$ melalui titik (–2, 18).
3. Fungsi polinomial $f(x) = -5x^7 + 2x^4 - 8$ perilaku ujungnya _____.

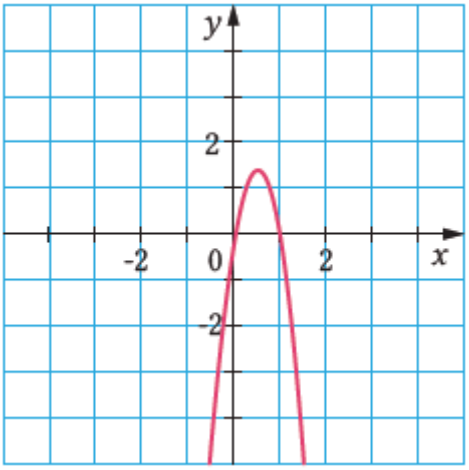
Penerapan Konsep

4. Tentukan apakah setiap bentuk aljabar berikut merupakan polinomial.
   a). $9 - x + 3x^2 - 4x^3$
   b). $4a^2b - 9ab^2$
   c). $\frac{x}{y^2} - 2x^2y$
5. Cari derajat setiap polinomial berikut.
   a). $x^6 - 12x^4 + 3x^2 - 10$
   b). $12x^2y - 5xy^2z + 10$
   c). $\frac{1}{2}p^4 - 2pq + \frac{3}{4}q^3$
6. Gambarlah grafik setiap fungsi polinomial berikut.
   a). $f(x) = -3$
   b). $g(x) = 1 - 4x + 4x^2$
   c). $h(x) = x^3 + 2x^2 + x + 2$
7. Dari tiga grafik berikut ini, tentukan grafik yang paling tepat untuk menjadi grafik dari fungsi polinomial $P(x) = -2x^6 + x^3 + 3$. Jelaskan alasannya?



Gambar 2.10 Tiga Grafik Fungsi Polinomial

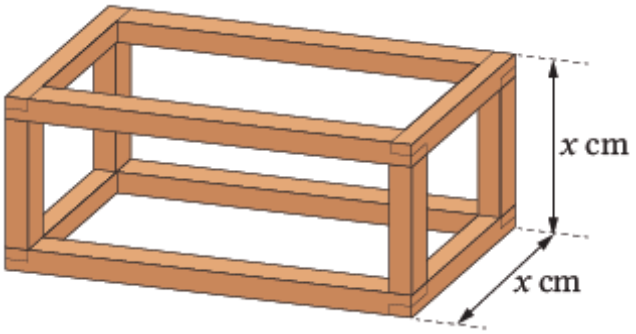
8. Galang menggambar grafik fungsi polinomial $f(x) = x^3 - 7x^2 + 6x$ dengan menggunakan kalkulator grafik. Hasil grafiknya diperlihatkan seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 2.11 Tampilan Kalkulator Grafik

Galang menyadari bahwa perilaku ujung grafik pada gambar tersebut tidak sesuai dengan perilaku ujung grafik fungsi polinomial dengan derajat ganjil dan koefisien utama positif. Apa yang menyebabkan ketidaksesuaian tersebut? Jelaskan!

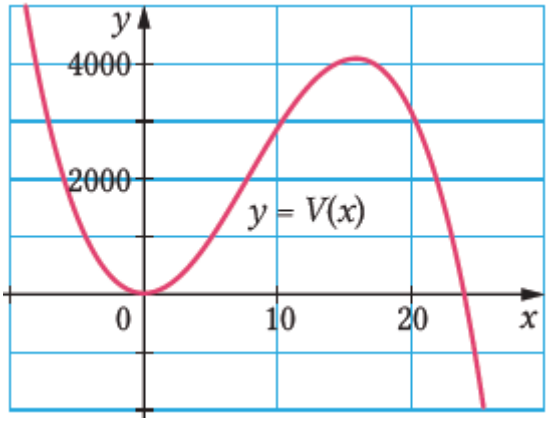
9. Kayu yang panjangnya 192 cm akan digunakan sebagai rangka untuk membuat sebuah kandang burung. Kandang tersebut berbentuk balok yang sepasang sisinya berbentuk persegi, perhatikan gambar berikut.



Gambar 2.12 Rangka Kandang Burung

a) Nyatakan volume V kandang tersebut sebagai fungsi terhadap x. (Abaikan ketebalan kayunya.)

b) Paulina menggambarkan grafik fungsi V yang ditemukan pada bagian (a) seperti berikut.



Gambar 2.13 Grafik V dari Paulina

Apakah grafik yang digambarkan oleh Paulina sesuai dengan daerah asal fungsi tersebut? Jika sudah sesuai, jelaskan alasannya. Jika tidak sesuai, bagaimana Paulina seharusnya menggambar grafik tersebut?

c) Berdasarkan grafik fungsi V, perkirakan volume maksimum dari kandang tersebut.

LAMPIRAN 2
BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

- Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 61 - 70
- Buku Siswa Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 55 - 72

LAMPIRAN 3
GLOSARIUM

Monomial : suatu bilangan, suatu variabel berpangkat bilangan cacah, atau perkalian antara bilangan dan satu atau lebih variabel-variabel berpangkat bilangan cacah

Polinomial : bentuk aljabar yang berupa monomial atau penjumlahan dari dua atau lebih monomial

Derajat : jika a adalah koefisien yang tak nol, derajat monomial axn adalah n. Derajat suatu monomial yang terdiri atas beberapa variabel adalah jumlah dari eksponen semua variabel tersebut. Derajat suatu polinomial adalah derajat dari sukunya yang berderajat tertinggi

Fungsi : akar jika g(x) adalah suatu fungsi dan n adalah bilangan bulat lebih dari 1, maka $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$ merupakan fungsi akar

Perilaku ujung : perilaku dari suatu grafik ketika x mendekati tak hingga atau negatif tak hingga

LAMPIRAN 4
DAFTAR PUSTAKA

- Al Azhary Masta, ***Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.
- Al Azhary Masta, ***Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.
- e-Modul : https://penilaian-sma.kemdikbud.go.id:4363/emodulsma/
- *Kristanto, Y. D., & Santoso, E. B. 2017. Aljabar dan Trigonometri. Yogyakarta: Sanata Dharma University Press.*

MODUL AJAR
PENJUMLAHAN, PENGURANGAN, DAN PERKALIAN POLINOMIAL

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	**:**	.....
Satuan Pendidikan	**:**	**SMA**
Kelas / Fase	**:**	**XI (Sebelas) / F**
Mata Pelajaran	**:**	**Matematika Tingkat Lanjut**
Alokasi Waktu	**:**	**5 JP**
Tahun Penyusunan	**:**	**20** ... **/ 20** ...

CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE F+

Pada akhir fase F+, peserta didik dapat menyelesaikan masalah terkait polinomial, melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Mereka dapat menyatakan vektor pada bidang datar, melakukan operasi aljabar pada vektor dan menggunakan-nya pada pembuktian geometris. Mereka dapat mengenal berbagai fungsi dan menggunakannya untuk memodelkan fenomena, serta menyatakan sifat-sifat geometri dengan persamaan pada sistem koordinat. Mereka dapat mengevaluasi hasil keputusan dengan menggunakan distribusi peluang dengan menghitung nilai yang diharapkan, dan juga dapat menerapkan konsep dasar kalkulus di dalam konteks pemecahan masalah aplikasi dalam berbagai bidang.

Fase F+ Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	-
Aljabar dan Fungsi	Di akhir fase F+, peserta didik dapat melakukan operasi aritmetika pada polinomial (suku banyak), menentukan faktor polinomial, dan menggunakan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah. Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri.

	Peserta didik dapat menyatakan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran satuan, memodelkan fenomena periodik dengan fungsi trigonometri, dan membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri dan aturan cosinus dan sinus. Peserta didik dapat mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga dan fungsi piecewise) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena.
Pengukuran	-
Geometri	Di akhir fase F+, peserta didik dapat menyatakan vektor pada bidang datar, dan melakukan operasi aljabar pada vektor. Mereka dapat melakukan pembuktian geometris menggunakan vektor. Peserta didik dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips dan persamaan garis singgung.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase F+, peserta didik memahami variabel diskrit acak dan fungsi peluang, dan menggunakannya dalam memodelkan data. Mereka dapat menginterpretasi parameter distribusi data secara statistik (seragam, binomial dan normal), menghitung nilai harapan distribusi binomial dan normal, dan menggunakannya dalam penyelesaian masalah.
Kalkulus	Di akhir fase F+, peserta didik dapat memahami laju perubahan dan laju perubahan rata-rata, serta laju perubahan sesaat sebagai konsep kunci derivatif (turunan), baik secara geometris maupun aljabar. Mereka dapat menentukan turunan dari fungsi polinomial, eksponensial, dan trigonometri, dan menerapkan derivatif (turunan) untuk membuat sketsa kurva, menghitung gradien dan menentukan persamaan garis singgung, menentukan kecepatan sesaat dan menyelesaikan soal optimasi. Mereka dapat memahami integral, baik sebagai proses yang merupakan kebalikan dari derivatif (turunan) dan juga sebagai cara menghitung luas. Mereka memahami teorema dasar kalkulus sebagai penghubung antara derivatif (turunan) dan integral.

B. KOMPETENSI AWAL

Di dalam subbab ini, peserta didik akan menemukan strategi untuk melakukan penjumlahan, pengurangan, dan perkalian polinomial dengan menggunakan pengetahuan awalnya mengenai operasi-operasi bilangan. Untuk mencapai tujuan tersebut, peserta didik akan diajak untuk melakukan diskusi kelompok sebanyak dua kali. Pertama, peserta didik bersama kelompok pertamanya akan mempelajari dan mendiskusikan topik yang sama. Kedua, peserta didik akan beralih ke kelompok kedua untuk membagikan hasil diskusi yang diperoleh di kelompok pertama.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yag maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

D. SARANA DAN PRASARANA

Kalkulator grafik Desmos (tidak wajib)

E. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/umum; tidak ada kesulitan dalam memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Menggunakan konsep penjumlahan dan pengurangan pada bilangan untuk menemukan dan melakukan kedua operasi tersebut pada polinomial.
- Melakukan perkalian pada polinomial dengan menggunakan model luas, tabel, dan sifat distributif.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Bagaimana cara Bapak/Ibu menghubungkan pengetahuan awal peserta didik mengenai operasi-operasi bilangan dengan operasi-operasi polinomial?
- Apa saja yang perlu dipertimbangkan untuk membuat kelompok agar terjadi diskusi yang produktif di dalam kelompok tersebut?
- Kesalahan dan miskonsepsi apa yang kemungkinan akan dilakukan oleh peserta didik ketika melakukan penjumlahan, pengurangan, atau perkalian polinomial?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PENDAHULUAN	
▪ Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran ▪ Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan ***Profil Pelajar Pancasila*****;** yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.	
KEGIATAN INTI	
Stimulus	▪ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik : *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial*
Identifikasi masalah	▪ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial*
Pengumpulan data	▪ Mengamati dengan seksama materi : *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial* , dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterprestasikannya ▪ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial* ▪ Mengajukan pertanyaan berkaiatan dengan materi : *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial*
Pembuktian	▪ Berdiskusi tentang data dari materi : *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial* .

	▪ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial* .
Menarik kesimpulan	▪ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial* berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan ▪ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial* . ▪ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial* dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ▪ Bertanya atas presentasi tentang materi : *Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian Polinomial* dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI	
▪ Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. ▪ Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. ▪ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.	

E. ASESMEN / PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN

a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif

b) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

c) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

PENILAIAN DIRI

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jujur, sesuai dengan kemampuan kalian, cara menjawabnya adalah dengan memberikan centang (√) di kolom yang disediakan.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1			
2			
3			
4			

5			

Catatan:

- Jika ada jawaban "**Tidak**" maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban "**Ya**" maka dapat melanjutkan kegiatan pembelajaran berikutnya

F. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

- Istiqomah. 2020. Modul Matematika Peminatan Kelas XI KD 3.4. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. http://penilaian.sma.kemdikbud.go.id:8063/emodulsma/detail.php?id=MTI0 Modul ini membahas pengertian dan operasi aljabar pada polinomial, pembagian polinomial, dan persamaan polinomial.
- Kristanto, Y. D., & Santoso, E. B. 2017. Aljabar dan Trigonometri. Sanata Dharma University Press. Buku ini membahas beberapa topik terkait polinomial yang dapat dijadikan pengayaan, misalnya Aturan Descartes dan Teorema Fundamental Aljabar.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah : .....

Mata Pelajaran : .....

Kelas / Semester : …… / ……

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
4							
5							
dst							

G. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban

1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	
2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	
3	Umpan balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Target Pembelajaran	Hasil		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Saya dapat melakukan penjumlahan polinomial secara tepat.			
2	Saya dapat melakukan pengurangan polinomial dengan benar.			
3	Saya dapat mengalikan polinomial secara tepat.			

LAMPIRAN- LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : XI / F
Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut
Hari/Tanggal : .....
Nama siswa : .....
Materi pembelajaran : .....
.....

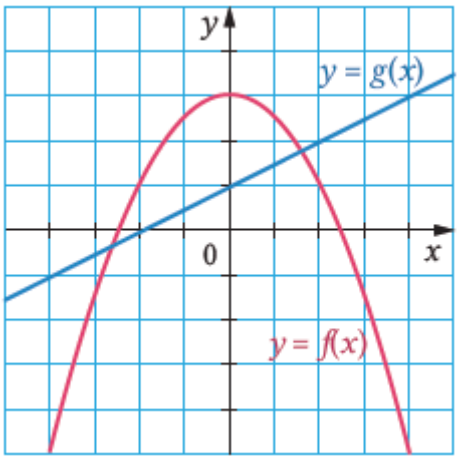
Kerjakan soal-soal latihan berikut dengan tepat!

Pemahaman Konsep

1. Bentuk 2x2 – 5x2 dapat diubah menjadi (2 – 5)x2 dengan menggunakan sifat _____.
2. Benar atau Salah. Polinomial pertama dikurangi polinomial kedua sama dengan negatif dari penjumlahan kedua polinomial tersebut.
3. Benar atau Salah. (5x – 1) – (3x – 4) = 5x – 1 – 3x – 4.

Penerapan Konsep

4. Sederhanakan penjumlahan dan pengurangan polinomial berikut ini.
   a) (3m2n + mn – 12) + (2m2n – mn2 + 7)
   b) (2x4 – x3 + 4x – 12) – (x4 + 2x3 – x2 – 6)
5. Berikut ini adalah grafik dari fungsi polinomial f dan g. Berdasarkan grafik kedua fungsi tersebut, sketsalah grafik f(x) + g(x) dan f(x) – g(x).



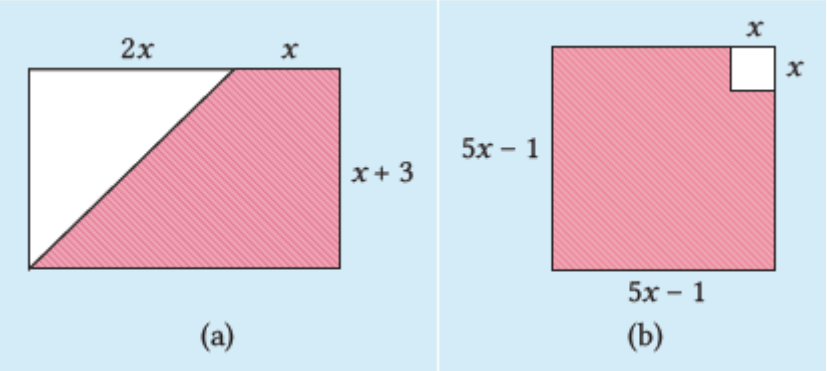
Gambar 2.16 Grafik Fungsi f dan g

6. Tentukan hasil perkalian (3a – b + 2)(a + 2b – 5).
7. Perhatikan persamaan berikut ini.

$$\left(x^{\square} - x + 1\right)\left(\square x - 1\right) = A(x)$$

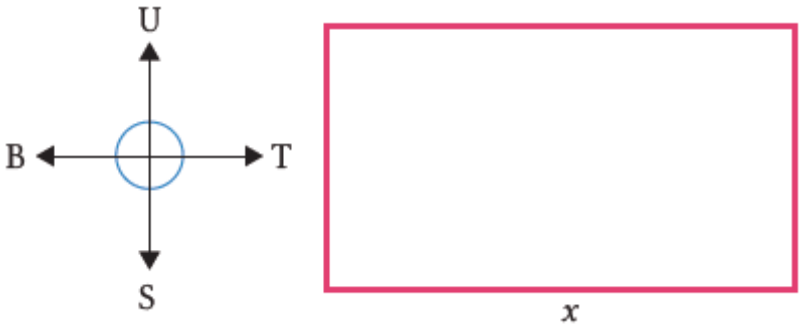
Jika tanda kotak pada persamaan tersebut diganti dengan sembarang bilangan real, apakah A(x) selalu merupakan polinomial? Mengapa?

8. Nyatakan luas daerah yang diarsir pada Gambar 2.17(a) dan (b) ke dalam x.



Gambar 2.17 Luas Daerah yang Diarsir

9. Pak Alex akan memagari tanahnya yang berbentuk persegi panjang dengan pagar plastik pembibitan, perhatikan gambar berikut! Karena adanya tiupan angin yang kencang, pagar yang mengarah ke arah timur-barat perlu dibuat lebih kuat. Menurut perhitungannya, biaya pemagaran ke arah timur-barat adalah sebesar Rp1.500,00 per meternya, sedangkan yang ke arah utara-selatan adalah Rp1.000,00.



Gambar 2.18 Tanah Pak Alex

Jika Pak Alex menyediakan anggaran Rp500.000,00 untuk keperluan pemagaran tersebut, nyatakan luas tanah yang dipagari sebagai fungsi L terhadap x!

LAMPIRAN 2
BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

- Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 71 - 79
- Buku Siswa Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 72 - 80

LAMPIRAN 3
GLOSARIUM

Penjumlahan : penambahan sekelompok bilangan atau lebih menjadi suatu bilangan yang disebut jumlah.

Pengurangan : penurunan atau kebalikan dari penjumlahan.

Perkalian : proses aritmatika dasar di mana satu bilangan dilipatgandakan sesuai dengan bilangan pengalinya.

LAMPIRAN 4

DAFTAR PUSTAKA

- Al Azhary Masta, ***Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.
- Al Azhary Masta, ***Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.
- e-Modul : https://penilaian-sma.kemdikbud.go.id:4363/emodulsma/

MODUL AJAR
PEMBAGIAN POLINOMIAL

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun : .....
Satuan Pendidikan : **SMA**
Kelas / Fase : **XI (Sebelas) / F**
Mata Pelajaran : **Matematika Tingkat Lanjut**
Alokasi Waktu : **10 JP**
Tahun Penyusunan : **20 ... / 20 ...**

CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE F+

Pada akhir fase F+, peserta didik dapat menyelesaikan masalah terkait polinomial, melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Mereka dapat menyatakan vektor pada bidang datar, melakukan operasi aljabar pada vektor dan menggunakan-nya pada pembuktian geometris. Mereka dapat mengenal berbagai fungsi dan menggunakannya untuk memodelkan fenomena, serta menyatakan sifat-sifat geometri dengan persamaan pada sistem koordinat. Mereka dapat mengevaluasi hasil keputusan dengan menggunakan distribusi peluang dengan menghitung nilai yang diharapkan, dan juga dapat menerapkan konsep dasar kalkulus di dalam konteks pemecahan masalah aplikasi dalam berbagai bidang.

Fase F+ Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	-
Aljabar dan Fungsi	Di akhir fase F+, peserta didik dapat melakukan operasi aritmetika pada polinomial (suku banyak), menentukan faktor polinomial, dan menggunakan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah. Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Peserta didik dapat menyatakan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran satuan, memodelkan fenomena periodik dengan fungsi trigonometri, dan membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri dan aturan cosinus dan sinus. Peserta didik dapat mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga dan fungsi piecewise) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena.
Pengukuran	-

Geometri	Di akhir fase F+, peserta didik dapat menyatakan vektor pada bidang datar, dan melakukan operasi aljabar pada vektor. Mereka dapat melakukan pembuktian geometris menggunakan vektor. Peserta didik dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips dan persamaan garis singgung.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase F+, peserta didik memahami variabel diskrit acak dan fungsi peluang, dan menggunakannya dalam memodelkan data. Mereka dapat menginterpretasi parameter distribusi data secara statistik (seragam, binomial dan normal), menghitung nilai harapan distribusi binomial dan normal, dan menggunakannya dalam penyelesaian masalah.
Kalkulus	Di akhir fase F+, peserta didik dapat memahami laju perubahan dan laju perubahan rata-rata, serta laju perubahan sesaat sebagai konsep kunci derivatif (turunan), baik secara geometris maupun aljabar. Mereka dapat menentukan turunan dari fungsi polinomial, eksponensial, dan trigonometri, dan menerapkan derivatif (turunan) untuk membuat sketsa kurva, menghitung gradien dan menentukan persamaan garis singgung, menentukan kecepatan sesaat dan menyelesaikan soal optimasi. Mereka dapat memahami integral, baik sebagai proses yang merupakan kebalikan dari derivatif (turunan) dan juga sebagai cara menghitung luas. Mereka memahami teorema dasar kalkulus sebagai penghubung antara derivatif (turunan) dan integral.

B. KOMPETENSI AWAL

Pembelajaran pada subbab ini melanjutkan pembelajaran yang telah dilakukan di subbab sebelumnya. Jika di subbab sebelumnya peserta didik belajar tentang penjumlahan, pengurangan, dan perkalian polinomial, di subbab ini, peserta didik akan mempelajari pembagian polinomial. Pembelajaran di subbab ini terbagi menjadi tiga aktivitas pembelajaran. Di aktivitas pertama, peserta didik mempelajari pembagian polinomial dengan cara bersusun. Di aktivitas kedua, peserta didik dikenalkan dengan metode yang lebih ringkas daripada pembagian bersusun, yaitu metode Horner. Di aktivitas terakhir, peserta didik menggunakan pengetahuan dan keterampilannya mengenai pembagian polinomial dan Teorema Sisa untuk menentukan nilai polinomial.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yag maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

D. SARANA DAN PRASARANA

Tidak ada alat dan bahan khusus yang digunakan dalam pembelajaran pada subbab Pembagian Polinomial.

E. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/umum; tidak ada kesulitan dalam memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Melakukan pembagian polinomial dengan cara bersusun dan menuliskan hasilnya ke dalam bentuk algoritma pembagian.
- Menggunakan metode Horner untuk melakukan pembagian polinomial dan menuliskan hasilnya ke dalam bentuk algoritma pembagian.
- Menggunakan Teorema Sisa untuk menentukan nilai suatu polinomial jika diketahui nilai variabelnya.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa *Pembagian Polinomial* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Bagaimana pengetahuan dan keterampilan awal peserta didik mengenai pembagian bilangan dapat digunakan sebagai pintu masuk pembelajaran pembagian polinomial?
- Bagaimana menggunakan permasalahan sehari-hari, misalnya kunjungan ke Candi Borobudur, untuk memotivasi peserta didik mempelajari pembagian polinomial?
- Kesalahan atau miskonsepsi apa yang kemungkinan akan dilakukan peserta didik ketika mempelajari pembagian polinomial?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PENDAHULUAN	
▪ Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran ▪ Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan ***Profil Pelajar Pancasila*****;** yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.	
KEGIATAN INTI	
Stimulus	▪ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik : *Pembagian Polinomial*
Identifikasi masalah	▪ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : *Pembagian Polinomial*
Pengumpulan data	▪ Mengamati dengan seksama materi : *Pembagian Polinomial* , dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterprestasikannya ▪ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : *Pembagian Polinomial* ▪ Mengajukan pertanyaan berkaiatan dengan materi : *Pembagian Polinomial*
Pembuktian	▪ Berdiskusi tentang data dari materi : *Pembagian Polinomial* .

	▪ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : *Pembagian Polinomial* .
Menarik kesimpulan	▪ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : *Pembagian Polinomial* berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan ▪ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : *Pembagian Polinomial* . ▪ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : *Pembagian Polinomial* dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ▪ Bertanya atas presentasi tentang materi : *Pembagian Polinomial* dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI	
▪ Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. ▪ Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. ▪ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.	

E. ASESMEN / PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN

a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif

b) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

c) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

PENILAIAN DIRI

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jujur, sesuai dengan kemampuan kalian, cara menjawabnya adalah dengan memberikan centang (√) di kolom yang disediakan.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1			
2			
3			
4			
5			

Catatan:

- Jika ada jawaban "**Tidak**" maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban "**Ya**" maka dapat melanjutkan kegiatan pembelajaran berikutnya

F. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

- Istiqomah. 2020. Modul Matematika Peminatan Kelas XI KD 3.4. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. http://penilaian.sma.kemdikbud.go.id:8063/emodulsma/detail.php?id=MTI0 Modul ini membahas pengertian dan operasi aljabar pada polinomial, pembagian polinomial, dan persamaan polinomial.
- Kristanto, Y. D., & Santoso, E. B. 2017. Aljabar dan Trigonometri. Sanata Dharma University Press. Buku ini membahas beberapa topik terkait polinomial yang dapat dijadikan pengayaan, misalnya Aturan Descartes dan Teorema Fundamental Aljabar.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah : .....……

Mata Pelajaran : .....…….

Kelas / Semester : …… / ……

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
4							
5							
dst							

G. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	

2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	
3	Umpan balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Target Pembelajaran	Hasil		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Saya dapat melakukan pembagian polinomial dengan cara bersusun.			
2	Saya dapat menggunakan metode Horner untuk membagi polinomial.			
3	Saya dapat menggunakan Teorema Sisa untuk menentukan nilai suatu polinomial.			

LAMPIRAN- LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester	:	XI / F
Mata Pelajaran	:	Matematika Tingkat Lanjut
Hari/Tanggal	:	.....
Nama siswa	:	.....
Materi pembelajaran	:	.....
		.....

Kerjakan soal-soal latihan berikut dengan tepat dan benar!

Pemahaman Konsep

1. Benar atau Salah. Jika polinomial P (x) dibagi dengan Q(x), maka derajat sisa pembagiannya selalu kurang dari derajat Q(x).
2. Benar atau Salah. Cermati proses pembagian dengan metode Horner berikut.

5	1	−6	8	−10
		5	−5	15
	1	−1	3	5

Pembagian tersebut dapat dituliskan ke dalam persamaan berikut.

$$\frac{x^3-6x^2+8x-10}{x+5}=x^2-x+3+\frac{5}{x+5}$$

3. Karena polinomial P(x) dibagi dengan x – c sisanya k, maka P(c) = _____.

Penerapan Konsep

4. Jika P(x) = x6 – x4 + x2 – 1 dan Q (x) = x2 + 2x – 1, tentukan hasil bagi dan sisa pembagian P (x) oleh Q (x) dengan menggunakan pembagian bersusun dan nyatakan hasilnya ke dalam bentuk P(x) = Q(x) · H(x) + S(x).
5. Gunakan metode Horner untuk menentukan hasil bagi dan sisa pembagian berikut ini.

$$\frac{2x^4+5x^3+2x^2+11x-15}{x+3}$$

6. Pembagian bersusun dan metode Horner berikut digunakan untuk mencari hasil bagi dan sisa pembagian setelah P(x) = 3x3 – 17x2 + 31x – 8 dibagi dengan Q(x) = x2 – 4x + 3.

Cara 1: Pembagian Bersusun	Cara 2: Metode Horner
$3x - 5$ $x^2 - 4x + 3 \overline{)3x^3 - 17x^2 + 31x - 8}$ $3x^3 - 12x^2 + 9x$ (−) $-5x^2 + 22x - 8$ $-5x^2 + 20x - 15$ (−) $2x + 7$ Dengan demikian, hasil baginya $3x - 5$ dan sisanya adalah $2x + 7$.	Karena $Q(x) = x^2 - 4x + 3 = (x - 1)(x - 3)$, proses pembagiannya adalah sebagai berikut. 1 | 3 −17 31 −8 3 −14 17 (+) 3 | 3 −14 17 | 9 9 −15 (+) 3 −5 | 2 Jadi, hasil baginya adalah $3x - 5$ dan sisanya adalah 2.

Jawaban yang diperoleh dari dua cara tersebut ternyata berbeda.

Tentukan letak kesalahannya.

7. Jika P(x) = 3x6 – 11x5 + x3 + 20x2 – 3 dan $c = \frac{2}{3}$, gunakan metode Horner dan Teorema Sisa untuk menentukan nilai P(c).
8. Polinomial P(x) jika dibagi x – 2 sisanya –3, dan jika dibagi x + 3 sisanya –13. Tentukan sisa polinomial tersebut jika dibagi x2 + x – 6.
9. Perhatikan polinomial-polinomial P(x) dan Q(x) berikut.

   P (x) = 2x3 – 9x2 + 7x – 10

   Q (x) = ((2x – 9)x + 7)x – 10

   a) Tunjukkan bahwa kedua polinomial tersebut sama.
   b) Tentukan P(4) dan Q(4).
   c) Ubahlah bentuk polinomial R(x) = x4 – 13x3 + 23x2 – 12x + 10 menjadi bentuk seperti polinomial Q(x), dan gunakan hasilnya untuk menentukan R(11).
   d) Gunakan metode Horner untuk membagi R(x) dengan x – 11.
   e) Bandingkan operasi-operasi yang digunakan di bagian (c) untuk menghitung R(11) dengan langkah-langkah yang digunakan di bagian (d).

LAMPIRAN 2
BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

- Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 79 - 92
- Buku Siswa Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 81 - 94

LAMPIRAN 3
GLOSARIUM

Pembagian : salah satu dari empat operasi dasar aritmetika, cara bilangan digabungkan untuk membuat bilangan baru.

Pembagian bersusun	:	sebuah algoritma pembagian standar yang dipakai untuk membagi angka-angka multi-digit yang bersifat sederhana saat dilakukan secara manual.
Metode Horner	:	salah satu cara untuk melakukan pembagian polinomial dan merupakan bentuk penyederhanaan dari pembagian bersusun
Teorema Sisa	:	suatu teorema yang menyatakan bahwa jika polinomial P(x) dibagi dengan x–c, sisanya sama dengan P(c)

LAMPIRAN 4
DAFTAR PUSTAKA

- Al Azhary Masta, ***Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.
- Al Azhary Masta, ***Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.
- e-Modul : https://penilaian-sma.kemdikbud.go.id:4363/emodulsma/

MODUL AJAR
FAKTOR DAN PEMBUAT NOL POLINOMIAL

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun : .....
Satuan Pendidikan : **SMA**
Kelas / Fase : **XI (Sebelas) / F**
Mata Pelajaran : **Matematika Tingkat Lanjut**
Alokasi Waktu : **10 JP**
Tahun Penyusunan : **20 ... / 20 ...**

CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE F+

Pada akhir fase F+, peserta didik dapat menyelesaikan masalah terkait polinomial, melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Mereka dapat menyatakan vektor pada bidang datar, melakukan operasi aljabar pada vektor dan menggunakan-nya pada pembuktian geometris. Mereka dapat mengenal berbagai fungsi dan menggunakannya untuk memodelkan fenomena, serta menyatakan sifat-sifat geometri dengan persamaan pada sistem koordinat. Mereka dapat mengevaluasi hasil keputusan dengan menggunakan distribusi peluang dengan menghitung nilai yang diharapkan, dan juga dapat menerapkan konsep dasar kalkulus di dalam konteks pemecahan masalah aplikasi dalam berbagai bidang.

Fase F+ Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	-
Aljabar dan Fungsi	Di akhir fase F+, peserta didik dapat melakukan operasi aritmetika pada polinomial (suku banyak), menentukan faktor polinomial, dan menggunakan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah. Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Peserta didik dapat menyatakan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran satuan, memodelkan fenomena periodik dengan fungsi trigonometri, dan membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri dan aturan cosinus dan sinus. Peserta didik dapat mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga dan fungsi piecewise) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena.
Pengukuran	-

Geometri	Di akhir fase F+, peserta didik dapat menyatakan vektor pada bidang datar, dan melakukan operasi aljabar pada vektor. Mereka dapat melakukan pembuktian geometris menggunakan vektor. Peserta didik dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips dan persamaan garis singgung.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase F+, peserta didik memahami variabel diskrit acak dan fungsi peluang, dan menggunakannya dalam memodelkan data. Mereka dapat menginterpretasi parameter distribusi data secara statistik (seragam, binomial dan normal), menghitung nilai harapan distribusi binomial dan normal, dan menggunakannya dalam penyelesaian masalah.
Kalkulus	Di akhir fase F+, peserta didik dapat memahami laju perubahan dan laju perubahan rata-rata, serta laju perubahan sesaat sebagai konsep kunci derivatif (turunan), baik secara geometris maupun aljabar. Mereka dapat menentukan turunan dari fungsi polinomial, eksponensial, dan trigonometri, dan menerapkan derivatif (turunan) untuk membuat sketsa kurva, menghitung gradien dan menentukan persamaan garis singgung, menentukan kecepatan sesaat dan menyelesaikan soal optimasi. Mereka dapat memahami integral, baik sebagai proses yang merupakan kebalikan dari derivatif (turunan) dan juga sebagai cara menghitung luas. Mereka memahami teorema dasar kalkulus sebagai penghubung antara derivatif (turunan) dan integral.

B. KOMPETENSI AWAL

Pembelajaran dalam subbab Faktor dan Pembuat Nol Polinomial terdiri atas tiga aktivitas. Pertama, peserta didik diajak untuk menemukan Teorema Faktor dan menggunakannya untuk memfaktorkan polinomial. Kedua, peserta didik akan menentukan hubungan antara faktor, pembuat nol, dan grafik fungsi polinomial. Terakhir, peserta didik dikenalkan dengan faktorisasi penuh polinomial dan menggunakannya untuk melakukan pemfaktoran polinomial dan menentukan pembuat nol kompleksnya.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yag maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

D. SARANA DAN PRASARANA

Tidak ada alat dan bahan khusus yang diperlukan dalam pembelajaran di subbab Faktor dan Pembuat Nol Polinomial.

E. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/umum; tidak ada kesulitan dalam memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Menggunakan Teorema Faktor untuk memfaktorkan polinomial secara komplet.
- Menentukan hubungan antara faktor, pembuat nol, dan grafik fungsi polinomial.
- Menentukan semua pembuat nol kompleks dari suatu polinomial.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa *Faktor dan Pembuat Nol Polinomial* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Bagaimana Bapak/Ibu akan menghubungkan pembelajaran sebelumnya, yaitu Teorema Sisa, dengan Teorema Faktor yang akan dipelajari peserta didik?
- Bagaimana cara Bapak/Ibu agar peserta didik memahami hubungan antara faktor, pembuat nol, dan grafik fungsi polinomial?
- Transisi seperti apa yang perlu dilakukan agar peserta didik yang awalnya terampil menentukan pembuat nol real menjadi juga terampil dalam menentukan pembuat nol kompleks?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

<table>
<tr><th colspan="2">KEGIATAN PENDAHULUAN</th></tr>
<tr><td colspan="2">▪ Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
▪ Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.</td></tr>
<tr><th colspan="2">KEGIATAN INTI</th></tr>
<tr><td>Stimulus</td><td>▪ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik : Faktor dan Pembuat Nol Polinomial</td></tr>
<tr><td>Identifikasi masalah</td><td>▪ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : Faktor dan Pembuat Nol Polinomial</td></tr>
<tr><td>Pengumpulan data</td><td>▪ Mengamati dengan seksama materi : Faktor dan Pembuat Nol Polinomial , dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterprestasikannya
▪ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : Faktor dan Pembuat Nol Polinomial
▪ Mengajukan pertanyaan berkaiatan dengan materi : Faktor dan Pembuat Nol Polinomial</td></tr>
<tr><td>Pembuktian</td><td>▪ Berdiskusi tentang data dari materi : Faktor dan Pembuat Nol Polinomial .</td></tr>
</table>

	▪ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : *Faktor dan Pembuat Nol Polinomial* .
Menarik kesimpulan	▪ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : *Faktor dan Pembuat Nol Polinomial* berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan ▪ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : *Faktor dan Pembuat Nol Polinomial* . ▪ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : *Faktor dan Pembuat Nol Polinomial* dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ▪ Bertanya atas presentasi tentang materi : *Faktor dan Pembuat Nol Polinomial* dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI	
▪ Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. ▪ Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. ▪ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.	

E. ASESMEN / PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN

a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif

b) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

c) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

PENILAIAN DIRI

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jujur, sesuai dengan kemampuan kalian, cara menjawabnya adalah dengan memberikan centang (√) di kolom yang disediakan.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1			
2			
3			
4			

5			

Catatan:

- Jika ada jawaban "**Tidak**" maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban "**Ya**" maka dapat melanjutkan kegiatan pembelajaran berikutnya

F. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

- Istiqomah. 2020. Modul Matematika Peminatan Kelas XI KD 3.4. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. http://penilaian.sma.kemdikbud.go.id:8063/emodulsma/detail.php?id=MTI0 Modul ini membahas pengertian dan operasi aljabar pada polinomial, pembagian polinomial, dan persamaan polinomial.
- Kristanto, Y. D., & Santoso, E. B. 2017. Aljabar dan Trigonometri. Sanata Dharma University Press. Buku ini membahas beberapa topik terkait polinomial yang dapat dijadikan pengayaan, misalnya Aturan Descartes dan Teorema Fundamental Aljabar.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah : .....

Mata Pelajaran : .....

Kelas / Semester : …… / ……

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
4							
5							
dst							

G. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban

1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	
2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	
3	Umpan balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Target Pembelajaran	Hasil		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Saya dapat menggunakan Teorema Faktor untuk memfaktorkan suatu polinomial.			
2	Saya dapat menentukan pembuat nol rasional dari suatu polinomial dengan melihat koefisien utama dan konstantanya.			
3	Saya dapat melihat koneksi antara faktor, pembuat nol, dan grafik suatu polinomial.			
4	Saya dapat menentukan semua pembuat nol kompleks dari suatu polinomial.			

LAMPIRAN- LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : XI / F
Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut
Hari/Tanggal : .....
Nama siswa : .....
Materi pembelajaran : .....
.....

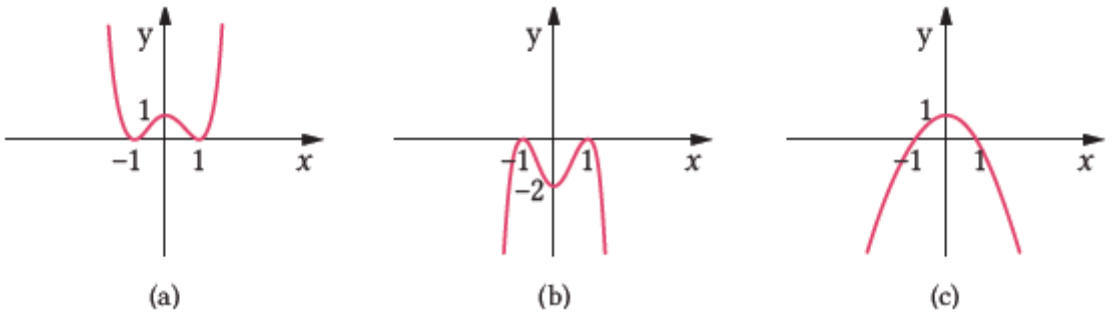
Kerjakan soal-soal latihan berikut dengan tepat!

Pemahaman Konsep

1. Untuk suatu polinomial P(x), nilai P(10) adalah 0. Dengan demikian, _____ adalah faktor dari polinomial tersebut.
2. Benar atau Salah. Grafik fungsi polinomial P(x) memotong sumbu X di titik (3, 0). Dengan demikian, (x + 3) adalah faktor dari P(x).
3. Benar atau Salah. Fungsi P(x) = (x + 7)(x + 3)(x – 2) adalah fungsi polinomial berderajat tiga satu-satunya yang grafiknya memotong sumbu X di (–7, 0), (–3, 0), dan (2, 0).

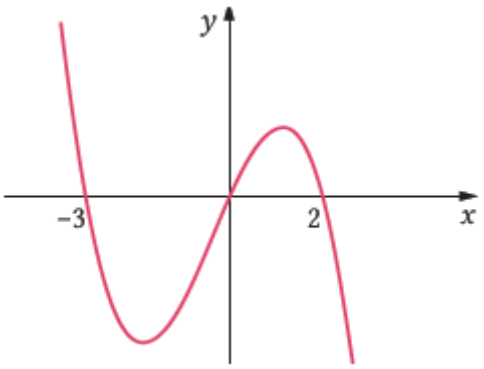
Penerapan Konsep

4. Jika P(x) = x4 – 2x3 – 13x2 + 14x + 24, tunjukkan bahwa P(–3) = 0 dan P(2) = 0. Gunakan fakta tersebut untuk memfaktorkan P(x) secara komplet.
5. Faktorkan P(x) = 5x3 – 28x2 + 45x – 18 secara komplet.
6. Dari ketiga grafik pada Gambar 2.23, manakah yang merupakan grafik dari f(x) = (x + 1)2(x – 1)2?



Gambar 2.23 Tiga Grafik Fungsi Polinomial

7. Diberikan tiga fungsi polinomial, yaitu f(x) = x3 + x2 – 6x, g(x) = –x3 – x2 + 6x, dan h(x) = x3 – 4x. Dari ketiga fungsi tersebut, manakah yang grafiknya ditunjukkan seperti pada Gambar 2.24? Jelaskan alasannya.



Gambar 2.24 Grafik Fungsi Polinomial

8. Carilah polinomial berderajat 4 yang pembuat nolnya adalah –3, 0, 1, dan 4 dan koefisien x2-nya adalah 11.
9. Jika x + 2 dan x – 3 adalah faktor dari P(x) = 2x3 + ax2 + bx + 18, tentukan nilai a dan b.
10. Carilah semua pembuat nol kompleks dari P(x) = x4 – 5x2 – 36, kemudian faktorkan polinomial tersebut secara penuh.
11. Tentukan selesaian kompleks dari persamaan x3 – x2 + 5 = 10x – 1.
12. Sebuah peti kemas memiliki panjang 1 meter lebih dari dua kali lebarnya, sedangkan tingginya dua kali lebarnya. Jika volume peti kemas tersebut 936 m3, tentukan luas permukaan peti kemas tersebut.

LAMPIRAN 2
BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

- Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 93 - 103
- Buku Siswa Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 94 - 104

LAMPIRAN 3
GLOSARIUM

Teorema Faktor : suatu teorema yang menyatakan bahwa x–c merupakan faktor dari polinomial P(x) jika dan hanya jika P(c) = 0

Pembuat nol : konsep dari persamaan kuadrat yang digunakan dalam menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat.

Perpotongan sumbu X : titik di mana garis memotong sumbu-x.

LAMPIRAN 4
DAFTAR PUSTAKA

- Al Azhary Masta, ***Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.

- Al Azhary Masta, ***Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.
- e-Modul : https://penilaian-sma.kemdikbud.go.id:4363/emodulsma/

MODUL AJAR
IDENTITAS POLINOMIAL

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	**:**	.....
Satuan Pendidikan	**:**	**SMA**
Kelas / Fase	**:**	**XI (Sebelas) / F**
Mata Pelajaran	**:**	**Matematika Tingkat Lanjut**
Alokasi Waktu	**:**	**3 JP**
Tahun Penyusunan	**:**	**20** ... **/ 20** ...

CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE F+

Pada akhir fase F+, peserta didik dapat menyelesaikan masalah terkait polinomial, melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Mereka dapat menyatakan vektor pada bidang datar, melakukan operasi aljabar pada vektor dan menggunakan-nya pada pembuktian geometris. Mereka dapat mengenal berbagai fungsi dan menggunakannya untuk memodelkan fenomena, serta menyatakan sifat-sifat geometri dengan persamaan pada sistem koordinat. Mereka dapat mengevaluasi hasil keputusan dengan menggunakan distribusi peluang dengan menghitung nilai yang diharapkan, dan juga dapat menerapkan konsep dasar kalkulus di dalam konteks pemecahan masalah aplikasi dalam berbagai bidang.

Fase F+ Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	-
Aljabar dan Fungsi	Di akhir fase F+, peserta didik dapat melakukan operasi aritmetika pada polinomial (suku banyak), menentukan faktor polinomial, dan menggunakan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah. Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Peserta didik dapat menyatakan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran satuan, memodelkan fenomena periodik dengan fungsi

	trigonometri, dan membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri dan aturan cosinus dan sinus. Peserta didik dapat mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga dan fungsi piecewise) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena.
Pengukuran	-
Geometri	Di akhir fase F+, peserta didik dapat menyatakan vektor pada bidang datar, dan melakukan operasi aljabar pada vektor. Mereka dapat melakukan pembuktian geometris menggunakan vektor. Peserta didik dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips dan persamaan garis singgung.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase F+, peserta didik memahami variabel diskrit acak dan fungsi peluang, dan menggunakannya dalam memodelkan data. Mereka dapat menginterpretasi parameter distribusi data secara statistik (seragam, binomial dan normal), menghitung nilai harapan distribusi binomial dan normal, dan menggunakannya dalam penyelesaian masalah.
Kalkulus	Di akhir fase F+, peserta didik dapat memahami laju perubahan dan laju perubahan rata-rata, serta laju perubahan sesaat sebagai konsep kunci derivatif (turunan), baik secara geometris maupun aljabar. Mereka dapat menentukan turunan dari fungsi polinomial, eksponensial, dan trigonometri, dan menerapkan derivatif (turunan) untuk membuat sketsa kurva, menghitung gradien dan menentukan persamaan garis singgung, menentukan kecepatan sesaat dan menyelesaikan soal optimasi. Mereka dapat memahami integral, baik sebagai proses yang merupakan kebalikan dari derivatif (turunan) dan juga sebagai cara menghitung luas. Mereka memahami teorema dasar kalkulus sebagai penghubung antara derivatif (turunan) dan integral.

B. KOMPETENSI AWAL

Kegiatan pembelajaran di dalam subbab Identitas Polinomial terdiri atas satu aktivitas pembelajaran. Dalam aktivitas pembelajaran tersebut, peserta didik dikenalkan dengan identitas polinomial dan berlatih bagaimana membuktikan identitas polinomial. Selain itu, peserta didik juga berlatih menggunakan identitas polinomial untuk melakukan pemfaktoran polinomial.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yag maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

D. SARANA DAN PRASARANA

Tidak ada alat dan bahan khusus yang digunakan dalam pembelajaran pada subbab Identitas Polinomial.

E. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/umum; tidak ada kesulitan dalam memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Membuat identitas polinomial dan membuktikannya.
- Menggunakan identitas polinomial untuk melakukan pemfaktoran polinomial.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa *Identitas Polinomial* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Bagaimana Bapak/Ibu Guru memanfaatkan permainan sulap matematis untuk memotivasi peserta didik mempelajari identitas polinomial?
- Bagaimana pendampingan Bapak/Ibu Guru ke peserta didik agar mereka mampu membuktikan identitas polinomial dan menggunakan identitas polinomial untuk faktorisasi polinomial?
- Kesalahan dan miskonsepsi apa yang kemungkinan akan dialami peserta didik ketika mempelajari identitas polinomial?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PENDAHULUAN	
▪ Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran ▪ Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan ***Profil Pelajar Pancasila*****;** yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.	
KEGIATAN INTI	
Stimulus	▪ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik : *Identitas Polinomial*
Identifikasi masalah	▪ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : *Identitas Polinomial*
Pengumpulan data	▪ Mengamati dengan seksama materi : *Identitas Polinomial* , dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterprestasikannya ▪ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : *Identitas Polinomial* ▪ Mengajukan pertanyaan berkaiatan dengan materi : *Identitas Polinomial*
Pembuktian	▪ Berdiskusi tentang data dari materi : *Identitas Polinomial* .

	▪ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : *Identitas Polinomial* .
Menarik kesimpulan	▪ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : *Identitas Polinomial* berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan ▪ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : *Identitas Polinomial* . ▪ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : *Identitas Polinomial* dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ▪ Bertanya atas presentasi tentang materi : *Identitas Polinomial* dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI	
▪ Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. ▪ Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. ▪ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.	

E. ASESMEN / PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN

a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif

b) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

c) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

PENILAIAN DIRI

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jujur, sesuai dengan kemampuan kalian, cara menjawabnya adalah dengan memberikan centang (√) di kolom yang disediakan.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1			
2			
3			
4			
5			

Catatan:

- Jika ada jawaban "**Tidak**" maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban "**Ya**" maka dapat melanjutkan kegiatan pembelajaran berikutnya

F. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

- Istiqomah. 2020. Modul Matematika Peminatan Kelas XI KD 3.4. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. http://penilaian.sma.kemdikbud.go.id:8063/emodulsma/detail.php?id=MTI0 Modul ini membahas pengertian dan operasi aljabar pada polinomial, pembagian polinomial, dan persamaan polinomial.
- Kristanto, Y. D., & Santoso, E. B. 2017. Aljabar dan Trigonometri. Sanata Dharma University Press. Buku ini membahas beberapa topik terkait polinomial yang dapat dijadikan pengayaan, misalnya Aturan Descartes dan Teorema Fundamental Aljabar.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah : .....…….

Mata Pelajaran : .....…….

Kelas / Semester : …… / ……

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
4							
5							
dst							

G. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	

2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	
3	Umpan balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Target Pembelajaran	Hasil		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Saya dapat membuktikan identitas polinomial.			
2	Saya dapat menggunakan identitas polinomial untuk memfaktorkan suatu polinomial.			

LAMPIRAN- LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : XI / F
Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut
Hari/Tanggal : .....
Nama siswa : .....
Materi pembelajaran : .....
.....

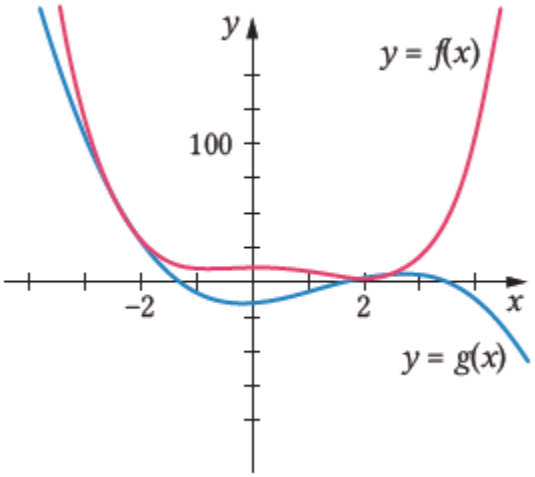
Kerjakan soal-soal latihan berikut dengan tepat dan benar!

Pemahaman Konsep

1. Benar atau Salah. Semua persamaan polinomial merupakan identitas polinomial.
2. Benar atau Salah. Jika ada satu saja nilai variabel yang tidak memenuhi suatu persamaan polinomial, maka persamaan polinomial tersebut bukanlah identitas polinomial.
3. p3 – q3 = _____.

Penerapan Konsep

4. Buktikan apakah persamaan-persamaan polinomial berikut merupakan identitas polinomial atau bukan.
   a) 3(x – 1)2 = (3x – 3)2
   b) (a – b + c)2 = a2 + b2 + c2 – 2(ab – ac + bc)
5. Jika (x2 + x – 6)(x – 4) = P (x) · (x + 3) adalah identitas, tentukan polinomial P (x).
6. Masalah Bilangan. Togar melakukan perhitungan terhadap beberapa pasang bilangan sebagai berikut.
   32 – 22 = 9 – 4 = 5 3 + 2 = 5
   42 – 32 = 16 – 9 = 7 4 + 3 = 7
   52 – 42 = 25 – 16 = 9 5 + 4 = 9
   62 – 52 = 36 – 25 = 11 6 + 5 = 11
   Setelah mengamati polanya, Togar menyimpulkan bahwa selisih dari kuadrat dua bilangan bulat yang berurutan selalu sama dengan jumlah kedua bilangan tersebut. Apakah kalian setuju dengan pernyataannya Togar? Jika iya, buktikan pernyataan tersebut. Jika tidak, carilah satu contoh yang menyangkalnya.
7. Tripel Pythagoras. Jika a dan b adalah bilangan-bilangan real positif dengan a > b, buktikan bahwa a2 – b2, 2ab, dan a2 + b2 merupakan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.
8. Faktorkan setiap polinomial berikut ini.
   a) 16(4 – 3x)2 – 25
   b) m4 + 6m2n2 + 9n4
9. Grafik fungsi f (x) = x4 – 2x3 – 2x2 + x + 10 dan g (x) = –2x3 + 8x2 + x – 15 ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2.26 Grafik Fungsi *f* dan *g*

Tentukan titik-titik potong kedua grafik tersebut.

LAMPIRAN 2
BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

- Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 103 - 108
- Buku Siswa Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 104 - 110

LAMPIRAN 3
GLOSARIUM

Identitas polinomial : persamaan polinomial yang selalu benar untuk setiap kemungkinan nilai variabelnya

Pemfaktoran : cara mencari bilangan-bilangan atau ekspresi-ekspresi yang jika dikalikan akan menghasilkan bilangan atau persamaan yang diberikan.

LAMPIRAN 4
DAFTAR PUSTAKA

- Al Azhary Masta, ***Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.
- Al Azhary Masta, ***Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.
- e-Modul : https://penilaian-sma.kemdikbud.go.id:4363/emodulsma/