**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**“PEMBELAJARAN INDUKTIF-DEDUKTIF”**

**(DALAM PENELTIAN TINDAKAN KELAS, TAHAP PERENCANAAN**

**SIKLUS I)**

**Sekolah : SMA**

**Mata Pelajaran : Matematika Kelas/Semester : XI/ 2**

**Materi : Limit Fungsi Aljabar**

**AlokasiWaktu : 1 pertemuan (a’ 3 x 45 menit)**



**A. Standar Kompetensi**

1. Mengenalkan konsep limit dan rumus-rumus dasarnya.
2. Menyelesaikan soal-soal limit fungsi aljabar

**B. Kompetensi Dasar**

* 1. Menyelesaikan soal-soal limit aljabar

**C. Tujuan Pembelajaran**

**Tujuan kognitif**

Setelah pembelajaran siswa dapat :

1. Mengenal pengertian limit dan rumus-rumus dasarnya
2. Menyelesaikan soal-soal limit ajabar

**Tujuan Afektif**

Setelah pembelajaran pada diri siswa tumbuh :

1. Rasa percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal limit fungsi aljabar

2. Sifat tekun dalam menyelesaikan tugas-tugas limit fungsi aljabar

3. Minat, rasa ingin tahu, dan daya temu dalam menyelesaikan soal limit fungsi aljabar

4. Menghargai keindahan dan manfaat rumus-rumus dasar limit

**D. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Aspek kognitif:

1. Siswa memahami pengertian limit fungsi aljabar bentuk l

f(x) bentuk polinom dan bentuk pecahan

1. Siswa memahami rumus-rumus dasar limit fungsi aljabar
2. Siswa dapat menyelesaikan soal-soal limit fungsi aljabar disertai dengan

penjelasan proses atau rumus dasar limit yang digunakan

1. Siswa dapat menentukan keserupaan proses (analogi) dalam serangkaian kasus berkenaan dengan limit fungsi

**Aspek Afektif :**

1. Siswa menunjukkan: sikap tekun, yakin/percaya diri, bekerja keras, tidak mudah menyerah dalam menghadapi masalah, ketika mempelajari LKS dan menyelesaikan tugas-tugas mencari limit fungsi aljabar; \

2. Siswa menunjukkan berkeinginan berpartisipasi aktif, mengemukakan pendapat, dan menyelesaikan tugas-tugas limit fungsi dalam LKS selama pelaksanaan Google Classroom dan atau Zoom meeting.

3. Siswa menunjukkan rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, memanfaatkan informasi dalam LKS dalam menyelesaikan tugas-tugas limit fungsi aljabar

4. Siswa mengapresiasi akan keindahan dan manfaat rumus-rumus dasar limit fungsi aljabar

**E. Materi Ajar**

Limit Fungsi Aljabar

**F. Metode Pembelajaran**

Pembelajaran Induktif-Deduktif melalui pembelajaran online dalam rangkaian PTK

**G. Alat Bantu Pembelajaran dan Sumber Belajar**

Alat belajar : Laptop, komputer, HP

Sumber belajar : Lembar Kerja Siswa (LKS) dan RPP

Matematika SMA Jakarta: Kemendikbud 2016 edisi revisi

**H. Langkah-langkah Pembelajaran**

**Skenario Pembelajaran**

Pertemuan ke-1 (menggunakan google classroom atau zoom meeting)

Penyusunan rancangan pembelajaran ini merupakan Tahap perencanaan dalam PTK Siklus I

|  |  |
| --- | --- |
| **No.** | **Deskripsi Kegiatan** |
| 1. | Pendahuluan (antara 20 menit)   1. Siswa sudah siap belajar di rumah dihadapan lap-top (komputer) masing-masing   Dengan menggunakan google classroom atau zoom meeting)  b. Siswa dan Guru berdoa di tempat masing-masing  c. Siswa mencermati penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran dan materi yang akan dipelajari melalui google classroom atau zoom meeting;  d. Siswa mendermati penjelasan guru tentang pembelajaran yang akan berlangsung menggunakan LKS yang berisi tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh siswa secara individual  e. Apersepsi: beragam fungsi aljabar dan menyederhanakan fungsi aljabar bentuk  pecahan  dapat disederhanakan menjadi = = (x+2) kalau x ≠ 2 |
| 2. | **Kegiatan Inti (115 menit)**   1. **Mengenal dan memahami pengertian limit fungsi aljabar**   Agar siswa memahami pengertian limit, kita undang siswa cermati contoh-contoh berikut. Dari contoh-contoh tersebut, diharapkan siswa memahami pengertian limit. Langkah kegiatan ini merupakan pelaksanaan pembelajaran induktif, yaitu memahami konsep melalui contoh-contoh.  a.1. Misalkan diberikan fungsi dengan persamaan f(x) = 6x – 1.  Akan dihitung f(1). Kalau x=1 disubstitusikan ke dalam f(x), maka diperoleh  f(0) = |

|  |  |
| --- | --- |
| 2. | **Lanjutan Deskripsi Kegiatan Inti** |
|  | **a.2**  Misalkan diberikan fungsi dengan persamaan g(x)=  Penyelesaian:  Kalau x=0 disubstitusikan ke dalam g(x), maka diperoleh  g(0) = = |
| **a.3** Misalkan diberikan fungsi dengan persamaan h(x) =  Akan dihitung h(3).  Penyelesaian:  Kalau x = 3 disubstitusikan ke dalam h(x), maka diperoleh  h(3) = = 0 (bilangan 0 dibagi dengan bilangan manapun hasilnya 0) |
| a.4. Misalkan diberikan h(x) =  Penyelesaian:  h(x) =  h(x) = tidak terdefinisi karena penyebut sama 0 (bilangan tidak dapat  dibagi 0) |
| **a.5.** Sekarang akan dihitung  = (dibaca tak hingga) |
| **a.6** Misalkan diketahui f(x) = . Akan dihitung nilai f(1)  Kalau x = 1 disubstitusikan x = 1, maka diperoleh f(x) =  Andaikan benar, maka berlaku 0 = c . 0. Maka nilai c berapapun benar  Jadi nilai c tidak tentu. Bentuk dinamakan bentuk tak tentu |
| **a.7** Dalam menghadapi bentuk tak tentu maka kita dapat menghitung limitnya.  Contoh: Akan dihitung  Perhatikan grafik f pada Gambar 1. Siswa dimotivasi menghitung nilai f dengan f(x)= jika x mendekati 1 dari kiri atau dari kanan. Pernyataan tersebut disimbolkan dengan  Gambar 1  O  0  Y  X  6  f(x)  x f(x)  0 1  0,5 1,5  0,9 1,9  1 tidak ada  1,1 2,1  1,5 2,5    Perhatikan fungsi f dengan rumus f(x)= . Untuk x≠ 1 maka f dapat disederhanakan menjadi f(x) = = (x+1) dan pada x = 1 f tidak terdefinisi (karena pembilang 2 dan penyebut 0).  Jika x mendekati 1 dari kiri atau dari kanan maka f(x) mendekati 2.  Kondisi tersebut dinamakan limit f(x) sama dengan 2 jika x mendekati 1 dan |
|  | Lanjutan Kegiatan |
| 3. | disimbolkan dengan = 2 (alasan: pembilang dan penyebut dapat dibagi dengan (x-1) karena x≠ 1 tapi x→1  Bentuk umum: lim f(x) = L dibaca limit f(x) sama dengan L untuk x mendekati a  x → a  Rumus-rumus dasar limit:  1. l i m (f(x) ± g(x)) = l i m f(x) ± l i m g(x)  x → c  x → c x → c   1. l i m k. f(x) = k . l i m f(x) (k konstanta)   x → c x → c   1. l i m (f(x) . g(x)) = l i m f(x) . l i m g(x) .   x → c x → c x → c   1. = |
| 4. | Soal latihan  Untuk mendorong agar siswa menacapai belajar bermakna (meaningful understanding), sangat dianjurkan siswa menyertakan alasan atau rumus yang digunakan pada tiap langkah pengerjaan  Selesaikan soal-soal berikut dan sertakan penjelasan   1. (3x2 -5x+2)= 2. (= 3. = 4. =   Kegiatan ini merupakan pelaksanaan Pembelajaran Deduktif |
| 5. | Untuk menguatkan pemahaman tentang limit siswa diminta menyusun soal sendiri dan menyelesaikannya sendiri.  Contoh soal dari siswa dan penyelesaiannya:  1.  2.  3.  Kemudian ketika pertemuan dalam google classroom atau zoom meeting siswa dapat mengajukan pertanyaan atau berdiskusi dengan teman-teman lain. |
| 6. | Rangkuman  Melalui LKS mencermati contoh-contoh dan latihan soal yang disediakan dalam LKS dan soal yang dibuat siswa. Kemudian siswa berlatih merangkum pengertian limit fungsi aljabar dan mencatat hal-hal yang penting tentang limit.  Contoh Rangkuman limit fungsi aljabar   1. Hitung nilai f(c) dengan cara mensubstitusikan nilai x = c ke dalam persamaan fungsi 2. Kalau diperoleh f(c) sama dengan bilangan tertentu misalnya L maka   nilai = L   1. Kalau diperoleh nilai L = = 0. Jadi = L = 0 2. Kalau diperoleh nilai L = = . Jadi = L = |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Lanjutan Kegiatan |
| 7. | 1. Kalau diperoleh nilai L = ini adalah bentuk tak tentu.   Dalam bentuk taktentu menghilangkan faktor yang menyebabkan bentuk  Hasil akhirnya mungkin L = k (k bilangan tertentu);  L = 0 atau L =  Catatan:  Dalam LKS sangat dianjurkan sajian yang menarik, disertai dengan gambar dan uraian yang mendorong siswa belajar dengan senang, berpikir kritis dan kreatif.  Apabila dalam satu pertemuan (3 x 45 menit) LKS belum selesai, siswa dapat melanjutkan kegiatannya pada jam pertemuan berikutnya. Kondisi ini dapat dipantau selama Google classroom atau google meeting.  Penyiapan penyusunan RPP dan LKS ini merupakan Tahap Perencanaan dalam PTK.  Pelaksanaan pembelajaran melalui google Classroom atau Zoom Meeting dengan menggunakan LKS dengan pendekatan Induktif Deduktif merupakan Tahap Pelaksanaan dalam PTK.  Selama siswa menyelesaikan LKS dalam Goole classroom atau Zoom Meeting, guru melakukan pemantauan kegiatan siswa yang merupakan Tahap pemantauan dalam PTK. |
| 8. | Setelah siswa menyelesaikan LKS secara lengkap, kemudian siswa diminta mengisi daftar pertanyaan singkat, kesan, dan saran siswa terhadap LKS yang dikerjakannya.  Setelah Daftar pertanyaan, kesan dan saran diisi lengkap oleh siswa LKS dikumpulkan melalui aplikasi online tertentu atau melalui email sesuai perjanjian.  Setelah itu LKS termasuk respons siswa terhadap daftar pertanyaan, kesan, dan saran diperiksa oleh guru. Selanjutnya Guru membuat rangkuman hasil Refleksi.  Hasil Refleksi dari pemeriksaan LKS, respons terhadap datar pertanyaan, kesan dan saran memberi informasi apakah pembelajaran dapat dilajutkan ke Siklus 2 ataukah harus ada Pembelajaran remedial (remedial teaching)  Memperhatikan adanya keterbatasan waktu yang terjadwal, seandainya perlu ada kegiatan remedi tentang limit, pelaksanaan remedi dapat dilakukan di luar jam pertemuan Google classroom atau Zoom meeting berikutnya. Penetapan waktu untuk pembelajaran remedi dikonsulkan dan minta persetujuan Kepala Sekolah dan diinformasikan kepada siswa.  Hasil secara umum dapat disampaikan pada pertemuan google classroom atau zoom meeting berikutnya atau dikirim balik email  Sangat dianjurkan dalam hasil pemeriksaan LKS oleh guru diinformasikan kepada orang tua siswa  Pemeriksanaan LKS oleh guru dan partner guru merupakan Tahap Reflektif Siklus I dalam Rancangan PTK. |
| 8. | Penutup  Setelah siswa menyelesaikan LKS, dan mengisi daftar pertanyaan, kesan, dan saran, kegiatan ditutup dengan doa di tempat masing-masing |

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**“PEMBELAJARAN INDUKTIF-DEDUKTIF”**

**(DALAM PENELTIAN TINDAKAN KELAS, TAHAP PERENCANAAN**

**SIKLUS 2)**

**Sekolah : SMA**

**Mata Pelajaran : Matematika Kelas/Semester : XI/ 2**

**Materi : Turunan Pertama Fungsi Aljabar**

**AlokasiWaktu : 3 x 45 menit (1 pertemuan)**



**A. Standar Kompetensi**

1. Memahami konsep turunan fungsi aljabar dan rumus-rumus dasarnya.
2. Membuktikan rumus dasar turunan pertama fungsi aljabar
3. Menyelesaikan soal-soal turunan pertama fungsi aljabar

**B. Kompetensi Dasar**

1. Menyelesaikan soal-soal turunan pertama fungsi aljabar

**C. Tujuan Pembelajaran**

***Pertemuan Ke 1***

**Tujuan kognitif**

Setelah pembelajaran siswa dapat :

1. Memahami pengertian turunan pertama fungsi aljabar
2. Memahami dan membuktikan rumus-rumus dasar turunan pertama fungsi
3. Membandingkan proses menentukan turunan fungsi berdasarkan konsep fungsi turunan dan menggunakan rumus dasar fungsi turunan.
4. Memeriksa keserupaan proses (analogi) berkenaan dengan turunan funsi aljabar

**Tujuan Afektif**

Setelah pembelajaran pada diri siswa tumbuh :

1. Rasa percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal limit fungsi aljabar

2. Sifat tekun dalam menyelesaikan tugas-tugas limit fungsi aljabar

3. Minat, rasa ingin tahu, dan daya temu dalam menyelesaikan soal limit fungsi aljabar

4. Merasakan dan menghargai keindahan dan manfaat rumus-rumus dasar turunan fungsi

**D. Indikator Pencapaian Kompetensi**

***Pertemuan Ke 2***

**Aspek Kognitif :**

1. Siswa memahami pengertian turunan pertama fungsi f sebagai

2. Siswa memahami rumus-rumus dasar turunan fungsi aljabar

3. Siswa dapat membuktikan rumus-rumus dasar turunan fungsi aljabar

4. Siswa dapat membandingkan cara mencari turunan pertama fungsi aljabar

dengan menggunakan konsep turunan dan rumus dasar turunan fungsi aljabar

1. Siswa memahami arti geometri turunan pertama
2. Siswa dapat menentukan keserupaan proses (analogi) dalam serangkaian proses berkenaan dengan turunan fungsi

**Aspek Afektif :**

1. Siswa menunjukkan: sikap tekun, yakin/percaya diri, bekerja keras, tidak mudah menyerah dalam menghadapi masalah, ketika mempelajari LKS dan menyelesaikan tugas-tugas mencari beragam turunan fungsi aljabar;

2. Siswa menunjukkan berkeinginan bersosialisasi, mudah memberi bantuan, berdiskusi dengan sebayanya, ketika menyelesaikan tugas-tugas turunan fungsi

3. Siswa menunjukkan rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, memanfaatkan beragam sumber dalam menyelesaikan tugas-tugas turunan fungsi

4. Siswa menunjukkkan rasa menghargai keindahan dan manfaat rumus-rumus dasar turunan pertama fungsi aljabar

**E. Materi Ajar**

Turunan Fungsi Aljabar

**F. Metode Pembelajaran**

Pembelajaran Induktif-Deduktif melalui pembelajaran online

Pembelajaran jarak jauh (PJJ) bentuk google classroom dan zoom meeting

**G. Alat Bantu Pembelajaran dan Sumber Belajar**

Alat belajar : Laptop, komputer, HP

Sumber belajar : RPP (untuk guru) dan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk siswa

**H. Langkah-langkah Pembelajaran**

**Skenario Pembelajaran**

Pertemuan ke-2 (menggunakan google classroom atau zoom meeting)

Rancangan pembelajaran ini merupakan Tahap perencanaan dalam PTK Siklus 2

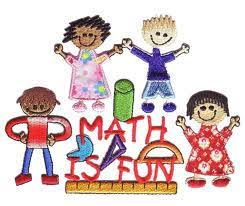
|  |  |
| --- | --- |
| **No.** | **Deskripsi Kegiatan** |
| 1. | Pendahuluan (antara 10 – 15 menit)  a. Siswa sudah siap belajar di rumah dihadapan lap-top (komputer) masing-masing  b. Siswa dan Guru berdoa di tempat masing-masing  c. Siswa mencermati penjelasan guru tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan kedua melalui google classroom atau zoom meeting;  d. Siswa mencermati penjelasan guru tentang pembelajaran yang akan berlangsung menggunakan LKS yang berisi tugas- tugas yang harus dikerjakan oleh siswa secara individual  e. Apersepsi: mengingat kembali rumus dasar limit atau membahas pertanyaan dari siswa tentang limit melalui google classroom atau zoom meeting |

|  |  |
| --- | --- |
| **No.** | **Deskripsi Kegiatan (lanjutan)** |
| 2. | **Kegiatan inti ( 75 – 80 menit).**   1. Mengenalkan pengertian turunan pertama fungsi aljabar.   Perhatikan grafik fungsi f dalam selang (x, x+h), dengan h> 0 seperti  Gambar 2 di bawah ini.  X  Y  f(x+h)  f(x)  f(x+h) – f(x)h  h  O  x +h  x  h  Dalam Gambar 2, diberikan persamaan fungsi y = f(x) dalam selang (x, x+ h) dengan h > 0. Akan dicari nilai :  Gambar 2 |
| 2. | Jika = h, f(x + h) – f(x) , maka limit di atas  ditulis atau .  Bentuk limit di atas dinamakan turunan pertama dari fungsi f di titik x dan diberi simbol dengan y’ atau f’(x).  Jadi turunan pertama fungsi y = f(x) dinotasikan dengan:  = y’ = f’(x) = |
|  | 1. Rumus dasar limit fungsi aljabar 2. y = k (k adalah konstanta ) maka y’= f’(x) = 0 3. y = x, maka y’ = f’(x) = 1 4. y = xn  (n bilangan bulat, n ≠ -1 ), maka y’ = f’(x) = n x(n-1) 5. y = k f(x) , maka y’ = k f’(x) 6. y = f(x) + g(x), maka y’ = f’(x) + g’(x) 7. y = f(x) - g(x), maka y’ = f’(x) - g’(x) 8. y = f(x) . g(x), maka y’ = f’(x). g(x) + f(x). g’(x) 9. y = ,maka y’ = |
|  | 1. Bukti Rumus dasar   Akan kita buktikan Rumus Dasar no 3 dengan menggunakan konsep turunan fungsi  Diketahui y = f(x) = xn  Akan dibuktikan: y’ = f’(x) = n xn-1 dengan menggunakan konsep turunan fungsi  Bukti: (pelaksanaan pembelajaran deduktif)  y = f(x) = xn  y’ = f’(x) = = (pengertian turunan)  = (rumus Binomiun Newton)  = (penyederhanaan)  =  (tiap suku pada pembilang dan penyebut dibagi dengan h karena h ≠ 0 tetapi  Mulai suku kedua pada pembilang memuat faktor h. Jika disubstitusikan h = 0, maka suku-suku mulai dari suku kedua dan seterusnya nilainya adalah 0)  Jadi:  **y’ = f’(x) = n (terbukti)** |

|  |  |
| --- | --- |
| 2. | **Lanjutan Kegiatan inti ( 75 – 80 menit).** |
|  | 1. Siswa disarankan berlatih membuktikan rumus dasar yang dipilih sendiri   Kegiatan ini merupakan bagian dari Pembelajaran Deduktif |
| 1. Agar siswa dapat merasakan keindahan dan kemudahan adanya rumus matematika, siswa berlatih menyelesaikan soal mencari turunan fungsi aljabar dengan dua cara.   Cara pertama dengan menggunakan konsep turunan fungsi aljabar dan yang kedua dengan menggunakan rumus dasar.  e.1. Kita pilih fungsi lajabar yang sederhana misalnya polinom berderajat dua  Misalnya mencari turunan pertama f(x) = 3x2 – 2x +1  Penyelesaian:  f’(x) =  =  =  = = 6x -2  e.2. Sekarang kita coba dengan rumus dasar:  f(x) = 3x2 – 2x +1  f’(x) = 6x – 2 (rumus dasar no 1, no 2, no 3, no 4, no 5 dan no 6 )  Ternyata penyelesaian dengan menggunakan rumus dasar, langsung diperoleh jawab yang benar, lebih efisien, lebih mudah, dan lebih menyenangkan.  Siswa dapat memilih contoh soal lain dan diselesaikan dengan dua cara (dengan menggunakan konsep turunan fungsi menggunakan limit dan dengan langsung bmenggunakan rumus dasar turunan fungsi)  Kegiatan ini juga merupakan bagian pembelajaran deduktif.  Kegiatan ini dimaksudkan agar siswa dapat merasakan keindahan dan kemudahan adanya rumus matematika (rumus dasar Turunan Pertama Fungsi Aljabar) |
| 3 | Latihan soal (kegiatan ini merupakan Bagian pembelajaran Deduktif)  Dengan mengunakan rumus dasar, siswa berlatih menyelesaikan soal-soal berikut.  Dalam menyelesaikan soal, siswa diingatkan untk menuliskan rumus yang digunakan pada tiap langkah penyelesaian. Kegiatan tersebut dimaksudkan agar siswa belajar secara bermakna (meaningful learning)  Carilah turunan pertama fungsi aljabar berikut, dan tuliskan rumus yang digunakan pada tiap langkah penyelesaian   1. y = f(x) = (3x2 -5x -7) (2x + 1) 2. y = |

|  |  |
| --- | --- |
| No. | Lanjutan Kegiatan Inti |
| 3. | Agar pemahaman siswa menjadi lebih kuat, siswa diundang untuk menyusun soal sendiri dan menyelesaikannya  1)  2) |
| 4. | Arti Geometri turunan pertama  Perhatikan Gambar 3  Titik P(x,f(x)) dan Q((x+h), f(x+h)) pada grafik y=f(x). Lalu tarik PR //sumbu X  Jadi panjang QR = f(x+h) -f(x)  Jika titik Q bergerak sepanjang f(x) mendekati P atau h →0 maka tali busur QP akan mendekati garis singgung terhadap f(x) di titik P.  Gradien talibusur PQ adalah =  Jika h →0, tali busur PQ menjadi garis singgung terhadap kurva di P.  Q(x+h,f(x+h))  P(x,f(x))  R(x+h,f(x))  O  h  x  x+h  f(x+h) -f(x)  Gambar 3  **s**  y= f(x)    Jadi gradien tali busur PQ menjadi gradien garis singgung di P, atau gradien s  adalah gradien garis singgung di P  Pada bagian yang lebih dulu, kita sudah tahu bahwa = f’=  Jadi turunan pertama fungsi f yaitu f’= = adalah gradien garis singgung terhadap f di titik x.  Dengan kata lain arti geometri turunan pertama fungsi adalah gradien garis singgung |
| 5. | Sekarang siswa diundang latihan menyelesaikan soal-soal garis singgung.   1. Tentukan persamaan garis singgung terhadap yang sejajar dengan garis y = x +1   Penyelesaian:  Garis singgung sejajar dengan y = x +1. Misal gradien garis singgung m, jadi m =  Persamaan fungsi , y’ = 6x -2 adalah gradien garis singgung.  Jadi 6x – 2 = atau 6x = atau x = 1  Jika x = 1 maka f(x) = = 5 |
|  | Garis singgung melalui titik (1,5) dan gradiennya 4  Jadi persamaan garis singgung y -5 = 4 (x-1) atau y = 4x +1  Selanjutnya siswa diminta menyusun sola latihan sendiri berkenaan dengan persamaan garis singgung terhadap kurva. Lathan ini diharakan akan mendorong siswa kreatif menyusun soal latihan yang berbeda dan kemudian menyelesaikannya disertai dengan menuliskan rumus atau prinsip yag digunakan pada tiap langkah penyelesaian. Tugas yang akhir tersebut sebagai latihan pemecahan masalah, penalaran dan berpikir kritis. |
| No. | Lanjutan Kegiatan Inti |
| 6. | Rangkuman  Melalui kegiatan mencermati contoh-contoh dan latihan soal yang disediakan dalam LKS dan soal yang dibuat siswa, kemudian siswa berlatih merangkum pemahaman turunan fungsi aljabar dan mencatat hal-hal yang penting tentang turunan fungsi aljabar. |
| 7. | Contoh Rangkuman turunan fungsi aljabar   1. Selain siswa merangkum rumus-rumus dasar limit dan turunan fungsi, siswa juga dimotivasi membandingkan proses yang termuat dalam rumus dasar limit dan rumus dasar turunan 2. Antara rumus dasar limit dan rumus dasar turunan fungsi terdapat bentuk rumus yang serupa dan terdapat bentuk rumus yang berbeda. 3. Bentuk Rumus yang serupa adalah:   b.1 lim k. f(x) = k lim f(x) serupa y = kf(x) turunannya y’ = k f’(x)  b.2. lim {f(x) ±g(x)}= lim f(x) ± lim g(x) serupa dengan  y = f(x) ± g(x) turunannya y’ = f’(x) ± g’(x)   1. Bentuk rumus yang berbeda:   a. lim f(x).g(x) = lim f(x). lim g(x) dan lim = berbeda dengan  b. y = f(x).g(x) turunannya adalah y’ = f’(x). g(x) + f(x). g’(x)  y = adalah y’ =   1. Arti geometri turunan pertama yaitu sebagai gradien garis singgung terhadap kurva 2. Mengingat kembali sifat-sifat gradien garis-garis yang sejajar dan yang tegak lurus   Dihubungkan dengan persamaan garis singgung terhadap kurva |
| 8. | Catatan:  Dalam LKS sangat dianjurkan sajian yang menarik, disertai dengan gambar dan uraian yang mendorong siswa belajar dengan senang, berpikir kritis dan kreatif.  Apabila dalam satu pertemuan (2 x 45 menit) LKS belum selesai, siswa dapat melanjutkan kegiatannya pada jam pertemuan berikutnya. Kondisi ini dapat dipantau selama Google classroom atau google meeting.  Kegiatan guru memeriksa pekerjaan siswa dalam LKS merupakan Tahap Refleksi dari PTK. Tahap ini dilaksanakan oleh guru peneliti dan guru alin yang membantu peneliti yang yang bersama-sama meneliti |
| 9. | Setelah siswa menyelesaikan LKS secara lengkap, kemudian siswa diminta mengisi daftar pertanyaan singkat, kesan, dan saran siswa terhadap LKS yang dikerjakannya.  Setelah Daftar pertanyaan, kesan dan saran diisi lengkap oleh siswa, LKS dikumpulkan  melalui aplikasi online tertentu atau melalui email sesuai perjanjian.  Setelah itu LKS termasuk respons siswa terhadap daftar pertanyaan, kesan, dan saran diperiksa oleh guru. Selanjutnya Guru membuat rangkuman hasil Refleksi.  Hasil Refleksi dari pemeriksaan LKS, respons terhadap daftar pertanyaan, kesan dan saran memberi informasi apakah pembelajaran sudah cukup ataukah harus ada Pembelajaran remedial (remedial teaching) |

|  |  |
| --- | --- |
| 9. | Lanjutan Kegiatan Inti |
| Memperhatikan adanya keterbatasan waktu yang terjadwal, seandainya perlu ada kegiatan remedi tentang limit, pelaksanaan remedi dapat dilakukan di luar jam pertemuan Google classroom atau Zoom meeting berikutnya. Penetapan waktu untuk pembelajaran remedi dikonsulkan dan minta persetujuan Kepala Sekolah dan diinformasikan kepada siswa.  Hasil secara umum dapat disampaikan pada pertemuan google classroom atau zoom meeting berikutnya atau dikirim balik email  Sangat dianjurkan dalam hasil pemeriksaan LKS oleh guru diinformasikan kepada orang tua siswa  Pemeriksanaan LKS oleh guru dan partner guru merupakan Tahap Reflektif Siklus I dalam Rancangan PTK. |
| 10. | Penutup  Setelah siswa mengumpulkan LKS, kegiatan ditutup dengan doa di tempat masing-masing |
| 11. | Setelah Siklus 2 dinilai sudah memadai, kini saatnya diberikan tes tertulis dan Skala afektif.  Tes tertulis selama 90 menit (satu pertemuan 2 x 45 menit) meliputi konten Siklus 1 dan Siklus 2, yaitu limit dan turunan pertama fungsi aljabar.  Tes dirancang dalam bentuk tes uraian agar dapat dicermati cara siswa menyelesaikan soal. Tes dikerjakan secara online (soal tes disajikan secara online) dan pekerjaan siswa dikumpulkan melalui aplikasi online yang telah disepakati.  Skala afektif ditukan untuk menjaring pendapat siswa terhadap pembelajaran online, LKS dan karakter siswa yang tumbuh selama PTK |



**LEMBAR KERJA SISWA (LKS-1)**

**PEMBELAJARAN INDUKTIF DEDUKTIF**

**(SIKLUS I: PERTEMUAN 1)**

 ****

**Mata Pelajaran: Matematika**

**Kelas/Semester: XI/1**

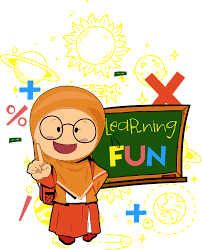
**Materi : Limit Fungsi Aljabar**

**Nama Siswa : ..........................................................**

**Kelas ; ...........................................................**

Sebelum belajar mari kita berdoa dulu, agar belajar kita diberkahi Alloh SWT. Amiin

Limit Fungsi Aljabar





***Ayo kita belajar limit fungsi dan berpikir matematik dengan semangat, pasti menyenangkan dan bermanfaat untuk belajar******materi dan kemampuan selanjutnya***

Tapi sebelumnya, mari kita ingat kembali dulu cara menyederhanakan pecahan yang memuat variabel

Teman-teman tahu gak? Matematika itu mengasyikan.

Betul itu…

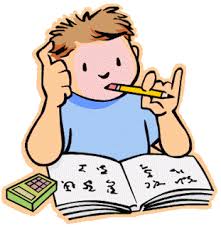
Nah sekarang kita akan belajar tentang limit fungsi aljabar





Untuk dapat memahami konsep limit,

mari kita cermati contoh-contohberikut.



Contoh 1: Misalkan diberikan fungsi dengan persamaan f(x) = 6x – 1. Akan dihitung f(1), dan

Penyelesaian: Kalau x=1 disubstitusikan ke dalam f(x), maka diperoleh f(1) =

Jadi = 5 (substitusi x =1 ke f(x))

Sekarang mari kita perhatikan contoh soal berikutnya Contoh 2: Misalkan diberikan fungsi dengan persamaan g(x)=

Penyelesaian:

Kalau x= 0 disubstitusikan ke dalam g(x), maka diperoleh

g(0) = = . Jadi





Sekarang kita lanjutkan ke contoh soal lainnya.

Contoh 3.

Misalkan diberikan fungsi dengan persamaan h(x) =

Akan dihitung h(3) dan

Penyelesaian:

Kalau x = 3 disubstitusikan ke dalam h(x), maka diperoleh

h(3) = = 0 (bilangan 0 dibagi dengan bilangan x manapun hasilnya 0, asalkan tidak dibagi 0).

Sekarang kita hitung =

Contoh soal 3 tampaknya lebih sukar ya. Ayo kita pelajari lebih giat.

Agar kita lebih paham, Sekarang kita coba membuat contoh soal sendiri dan menyelesai-kannya

Kalau kita perhatikan Contoh 1, Contoh 2, dan Contoh 3 nilai fungsi pada satu titik sama dengan nilai limit fungsi pada titik yang bersangkutan



Oh, bagus. Saya suka berlatih menyusun soal sendiri. Kegiatan ini mendorong saya menjadi lebih kreatif dan mandiri

Nah, ini penyelesaian saya

Sekarang coba tuliskan soal lain seperti Contoh 1. Kemudian kita selesaikan.

Ini contoh yang saya susun: 1.........................................................

2.......................................................



Hore saya bisa dan berhasil

Ya. Saya paham. Sekarang saya ingin membuat soal seperti pada Contoh 2



Nah, ini soal saya

Penyelesaian:

Soal kok tambah sukar ya. Namun, saya tetap semangat

Saya mau menyusun soal seperti Contoh 3

Ini soal saya seperti Contoh 3: .........................................

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

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

Penyelesaian:





Sekarang kita perhatikan Contoh 4 yang lebih sulit tapi menarik.

Misalkan diberikan h(x) = dan

Penyelesaian:

2 ke dalam h(x) akan h(2) = tidak terdefinisi karena penyebut sama 0 (bilangan tidak dapat dibagi 0)



Contoh 5: Sekarang akan dihitung

Kalau x = 2 disubstitusikan ke dalam h(x), maka pembilangnya sama dengan -3 dan penyebutnya 0. Namun kalau x mendekati 2 atau ditulis

= (dibaca negatif tak hingga)

Mengapa hasil dalam Contoh 4 berbeda dengan Contoh 5 ya?

Pada Contoh 4, penyebut sama dngan 0 dan tiap bilangan tidak dapat dibagi 0. Jadi hasilnya tak terdefinisi

Pada kasus Contoh 5, dan bukan x = 2.

Jadi (x-2) mendekati 0 dan bukan 0. Pembilang sama dengan – 3. Bilangan – 3 dibagi dengan bilangan yang mendekati 0 adalahJadi =

**Contoh 6** Misalkan diketahui f(x) = .

Akan dihitung nilai f(1)

Kalau x = 1 disubstitusikan x = 1, maka diperoleh

f(x) = Andaikan benar, maka berlaku

0 = c . 0. Maka nilai c berapapun benar.

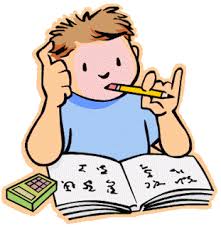
Jadi nilai c tidak tentu**. Bentuk dinamakan bentuk tak tentu**



Pada Contoh 1, Contoh 2, dan Contoh 3, kita memperoleh bentuk tertentu (ada nilainya). Pada Contoh 4, kita memperoleh bentuk tak terdefinisi (bilangan dengan penyebut sama dengan 0).

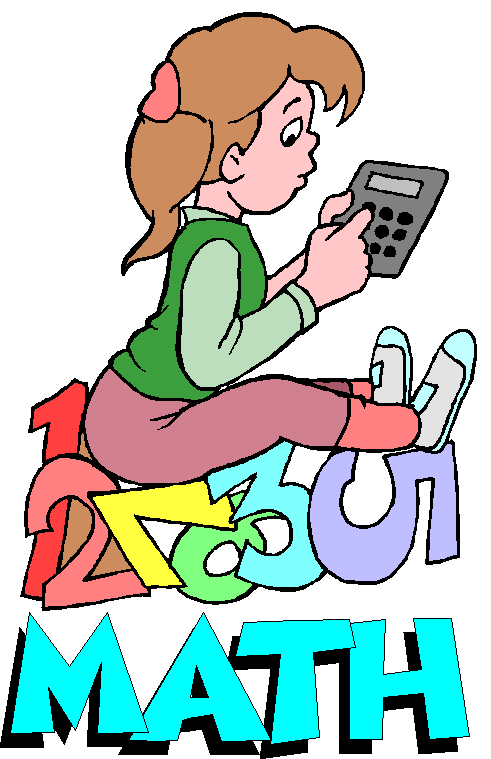
Pada Contoh 5, kita memperoleh bentuk negatif tak hingga ( yaitu limit fungsi dengan pembilang tidak 0 dan penyebut sama dengan 0.

Pada Contoh 6, kita memperoleh bentuk tak tentu



Sebenarnya, pada bentuk tak tentu , kita melakukan perhitungan limit yang sesungguhnya. Kita cermati baik-baik keenam contoh di atas dan soal latihan berikutnya.

Untuk limit bentuk tak tentu , kita memperoleh hasil yang berbeda. Mari kita amati dengan cermat soal-soal berikut ya.



|  |
| --- |
| Mari kita perhatikan bentuk tak tentu . Pada dasarnya dalam bentuk tak tentu perhitungan limit sebenarnya dilakukan.  Contoh: Akan dihitung  Perhatikan grafik f pada Gambar 1. Siswa dimotivasi menghitung nilai f dengan f(x)= jika x mendekati 1 dari kiri atau dari kanan. Pernyataan tersebut disimbolkan dengan  Gambar 1  O  0  Y  X  6  f(x)  x f(x)  0 1  0,5 1,5  0,9 1,9  1 tidak ada  1,1 2,1  1,5 2,5    Perhatikan fungsi f dengan rumus f(x)= . Untuk x≠ 1 maka f dapat disederhanakan menjadi f(x) = = (x+1) dan pada x = 1 f tidak terdefinisi (karena pembilang 2 dan penyebut 0).  Jika x mendekati 1 dari kiri atau dari kanan maka f(x) mendekati 2.  Kondisi tersebut dinamakan limit f(x) sama dengan 2 jika x mendekati 1 dan  disimbolkan dengan = 2 (alasan: pembilang dan penyebut dapat dibagi (x-1) karena x≠ 1 tapi x→1  Bentuk umum: lim f(x) = L dibaca limit f(x) sama dengan L untuk x mendekati a  **x → a** |



Ya, sekarang saya sudah paham arti limit fungsi .

Tapi saya ingin belajar rumus-rumus dasar limit agar dapat menyelesaikan soal-soalnya dengan lebih baik.



Matematika memang menyenangkan. Saya akan cermati rumus dasar limit berikut kemudian akan saya terapkan untuk menyelesaikan soal-soal limit.



Cermati Rumus-rumus Dasar Limit berikut

Misalkan f dan g adalah fungsi yang mempunyai limit untuk x → a,

n adalah bilangan positif, dan k adalah konstanta, maka berlaku rumus-rumus dasar berikut.

1. dengan (mengapa?)
2. , dengan dan n genap.



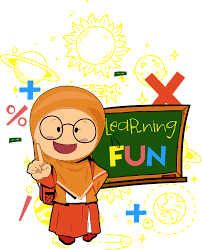
Memang Matematika menyenangkan dan mengasyikan.

Ayo dengan semangat kita selesaikan soa-soal berikut ini. Jangan lupa tulis rumus yang digunakan pada tiap langkah pengerjaan. Sekarang kita kerja individual dulu ya, nanti kalau ada google classroom atau zoom meeting kita dapat saling bertukar pikiran.

1. Diketahui f(x) = 2x -6. Akan dihitung f(2) dan Bandingkan hasilnya
2. . Bandingkan hasilnya
3. . Bandingkan

hasilnya

Penyelesaian:



Agar kita lebih paham, saya ingin mencoba menyusun contoh soal sesuai dengan kedelapan rumus dasar di atas. Saya akan pilih dulu persamaan f dan g kemudian akan saya selesaikan masing-masing di sini. Tidak lupa saya tuliskan rumus yang digunakan pada tiap langkah pengerjaan.

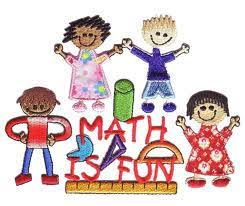
Ini soal-soal saya:

1.

2.

3.

4.





Matematika mengasyikan, ini ketiga soal lainnya:

5.

6.

7.

Ini pengerjaan keempat soal yang pertama

1.

2.

3.

4.

Ini pengerjaan tiga soal yang kedua

5.

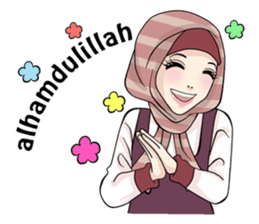
6.

7.

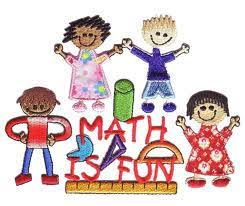
Matematika mengasyikan. Mari kita kerjakan sendiri-sendiri dulu ya. Nah teman ini saya emailkan soal dan pengerjaan saya.

Betulkah penyelesaian yang saya kerjakan? Siapa bersedia memeriksa tugas saya, kirim melalui email ya.

Saya tunggu email teman-teman ya. Nah sebelum kita tutup, kita berdoa dulu ya. Semoga belajar kita diberkahi oleh Allah S W T. Amin.







**LEMBAR KERJA SISWA (LKS-2)**

**PEMBELAJARAN INDUKTIF DEDUKTIF**

 ****

**Mata Pelajaran: Matematika**

**Kelas/Semester: XI/1**

**Materi : Turunan Pertama Fungsi Aljabar**

**Nama Siswa : ..........................................................**

**Kelas ; ...........................................................**

Sebelum belajar mari kita berdoa dulu, agar belajar kita diberkahi Alloh SWT. Amiin

Turunan Pertama Fungsi Aljabar



**Sekarang kita lanjutkan belajar kita dengan pokok bahasan baru yaitu Turunan Fungsi Aljabar.**

**Untuk mengetahui hubungannya dengan konsep limit yang sudah kita bahas, Mari dengan semangat kita cermati uraian berikut.**

**Mengenal pengertian turunan pertama fungsi aljabar.**

Mari kita pelajari dulu pengertian turunan pertama fungsi melalui uraian berikut. Ayo kita perhatikan Gambar 1 di bawah ini.



Dalam Gambar 1, diberikan persamaan fungsi y = f(x) dalam selang (x, x+ h) dengan h > 0. Akan dicari nilai :

Gambar 1.

Jika = h, f(x + h) – f(x) , maka limit di atas

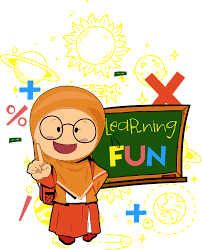
ditulis atau .

Bentuk limit di atas dinamakan turunan pertama dari fungsi f di titik x dan diberi simbol dengan y’ atau f’(x).

Jadi turunan pertama fungsi y = f(x) dinotasikan dengan:

= y’ = f’(x) =

Oh ya, sekarang saya mengerti turunan pertama fungsi aljabar berdasarkan konsep limit. Memang betul ya, konsep matematika itu saling berkaitan satu dengan yang lain. Memang matematika itu indah dan menyenangkan. Saya ingin mempelajari Rumus-rumus Dasar Turunan Pertama



**Rumus-Rumus Dasar Turunan Pertama Fungsi**

1. y = k (k adalah konstanta ) maka y’= f’(x) = 0
2. y = x, maka y’ = f’(x) = 1
3. y = xn  (n bilangan asli), ka y’ = f’(x) = n x(n-1)
4. y = k f(x) , maka y’ = k f’(x)
5. y = f(x) + g(x), maka y’ = f’(x) + g’(x)
6. y = f(x) - g(x), maka y’ = f’(x) - g’(x)
7. y = f(x) . g(x), maka y’ = f’(x). g(x) + f(x). g’(x)
8. y = ,maka y’ =

****

Sekarang saya ingin mencermati satu contoh pembuktian rumus dasar di atas. Misalnya Rumus Dasar turunan no 3). Setelah itu saya mau coba membuktikan Rumus dasar yang lain.



Sebagai contoh perhatikan satu pembuktian di bawah ini .

Dengan menggunakan konsep turunan fungsi

= y’ = f’(x) =

ika y = f(x) = xn  maka y’ = f’(x) = n xn-1

Bukti: (pelaksanaan pembelajaran deduktif)

y = f(x) = xn

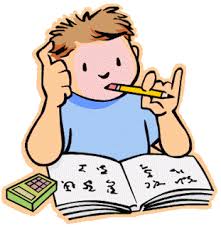
y’ = f’(x) = = (pengertian turunan)

= (rumus Binomiun Newton)

= (penyederhanaan)

= (tiap suku pada pembilang dan penyebut dibagi dengan h, karena h ≠ 0 tetapi

**y’ = f’(x) = n (terbukti)**



Ternyata tugas membuktikan sukar ya, tetapi tugas tersebut menarik dan mendorong kita berpikir. Saya ingin berlatih membuktikan rumus-rumus lainnya dengan semangat dan teliti. Saya akan mencoba membuktikan Rumus Dasar no. .................

Bukti:



Sekarang saya ingin membandingkan dua cara mencari turunan pertama fungsi. Saya pilih soal yang sederhana, misalnya f(x) = 3x2 – 2x +1.



Diketahui : f(x) = 3x2 – 2x +1

Akan dicari f’(x) dengan menggunakan konsep turunan

Penyelesaian:

f’(x) =



Hore, saya hebat dapat mengerjakannya dengan baik



Sekarang saya coba dengan rumus dasar langsung.

Diketahui: f(x) = 3x2 – 2x +1

Akan dihitung f’(x)

Penyelesaian:

f(x) = 3x2 – 2x +1

f’(x) = ...........................................................................

= ......... (menggunakan rumus dasar no .............................................................)

Ternyata dengan menggunakan rumus dasar langsung, pekerjaan menjadi lebih mudah, lebih efisien, dan menyenangkan.

Sekarang saya sadar, Rumus matematika itu indah dan menyenangkan.

Kegiatan ini menyadarkan saya, bahwa rumus dan konsep matematika memang indah

Untuk menguatkan pemahaman, saya berlatih mencari turunan fungsi pada soal -soal di bawah ini, dan menuliskan rumus yang digunakan pada tiap langkah pengerjaan.

1. Diketahui :y = f(x) = (3x2 -5x -7) (2x + 1), Akan dicari y’ atau
2. Diketahui y = f(x) = . Akan dihitung y’ atau f’(x), atau

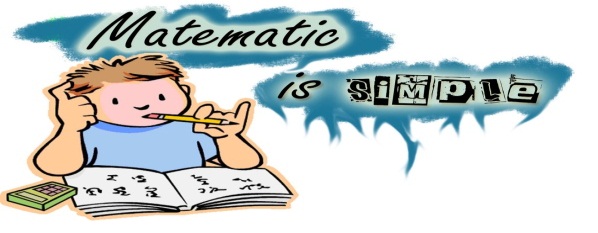
Penyelesaian:



Sekarang saya akan menyusun soal sendiri, dan kemudian saya selesaikan Nah, ini soal dan penyelesaian yang saya susun.

Soal

Penyelesaian:



Ada materi baru yang perlu dipelajari yaitu arti geometri turunan pertama, mari kita perhatikan uraian berikut

Perhatikan Gambar 3

Titik P(x,f(x)) dan Q((x+h), f(x+h)) pada grafik y=f(x). Lalu tarik PR //sumbu X

Jadi panjang QR = f(x+h) -f(x)

Jika titik Q bergerak sepanjang f(x) mendekati P atau h →0 maka tali busur QP akan mendekati garis singgung terhadap f(x) di titik P.

Gradien talibusur PQ adalah =

Jika h →0, tali busur PQ menjadi garis singgung terhadap kurva di P.

Arti Geometri Turunan Pertama



Jadi gradien tali busur PQ menjadi gradien garis singgung di P, atau gradien s

adalah gradien garis singgung di P

Pada bagian yang lebih dulu, kita sudah tahu bahwa = f’=

Jadi turunan pertama fungsi f yaitu f’= = adalah gradien garis singgung terhadap f di titik x.

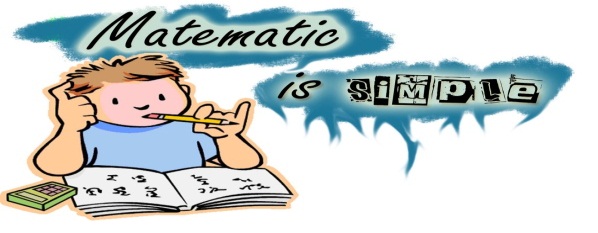
Dengan kata lain arti geometri turunan pertama fungsi adalah gradien garis singgung

Q((x+h),f(x+h))

Mari kita ingat lagi sifat gradien dua garis yang sejajar dan yang saling tegak lurus.

Diketahui gradien garis k adalah m dan gradien garis l adalah n

1. Jika k // l maka m = n
2. Jika k m.n = - 1



Diketahui:Fungsi dan garis k ≡ y = x +1

Ditanyakan: persamaan garis singgung l // k terhadap

Penyelesaian:

Garis l //k , dan k ≡ y = x +1. Jadi gradien l adalah ................................... 1)

Diketahui f(x) = , diperoleh y’ = ...................................... 2)

Gradien garis singgung adalah turunan pertama f.

Jadi dari 1) dan 2) diperoleh hubungan: ......................................................., dan diperoleh nilai absis x =................................. 3). Substitusi x = ..........................

ke dalam y , diperoleh ordinat y =...........................................4)

Jadi garis singgung l melalui titik .................. dan gradiennya ...........................1)

Persamaan garis singgung l : ..................................................................................

Jadi persamaan garis singgung l adalah: ............................................................... .................................................................................................................................

Sekarang akan kita cari persamaan garis singgung yang tegak lurus garis lain yang diketahui.

Misalkan diketahui .

Akan kita cari persamaan garis singgung m terhadap yang tegak lurus dengan garis .

.



Nah ini penyelesaian saya.

Garis singgung m tegak lurus dengan garis , atau y =2x -3

Jadi gradien m = ..........1)

, jadi f’ (x) = - 2x + 2 ........ 2)

Dari 1) dan 2) diperoleh - 2x + 2 = atau x = ...........3)

, jadi f( ) = ...........................................4)

Garis singgung melalui titik (

Jadi persamaan garis singgung.....................................................................

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



Nah ini ada soal baru. Mari kita perhatikan baik-baik

, dan garis k ≡ y = - 2x + 2

Garis m menyinggung kurva g di titik x = 1

Periksa jawaban mana yang benar dari kasus di bawah ini.

1. Garis m // k
2. Garis m tegak lurus k
3. Garis m tidak sejajar dan tidak tegak lurus k

Jawab yang benar adalah no .................................................

Karena:



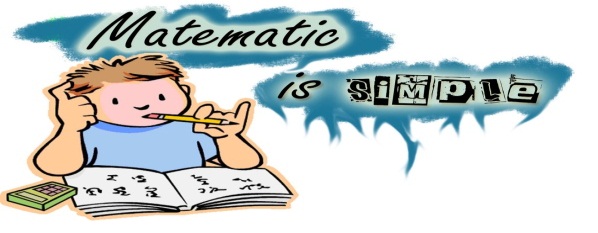
Oh senangnya menyu-sun soal sendiri. Saya jadi kreatif dan percaya diri

Sekarang saya mau mmenyusun soal sendiri tentang garis singgung terhadap suatu kurva dan dihubungkan (sejajar atau tegak lurus). dengan garis lain yang sudah diketahui Nah, ini soal saya yang saya susun.





Ini penyelesaian yang saya susun.



**Rangkuman**

Agar konten dan proses turunan fungsi yang sudah kita pelajari mudah diingat dan dipahami dengan baik, berikut ini akan saya susun rangkuman konsep turunan fungsi aljabar

Ini Rangkuman yang saya susun:

**Mari kita bandingkan dengan Contoh Rangkuman lain**



Rangkuman turunan fungsi aljabar

1. Antara rumus dasar limit dan rumus dasar turunan fungsi terdapat bentuk rumus yang serupa dan terdapat bentuk rumus yang berbeda.
2. Bentuk Rumus yang serupa adalah:

a. serupa dengan ...................................................

b...............................................serupa dengan .................................................

1. Bentuk rumus yang berbeda

a. . .......................................................................................................................

b...........................................................................................................................

1. Jika f(c) = k tertentu, maka = f(c) = k (k dapat 0)

Jika f(c) = , p = 0 dan q ≠ 0, maka f(c) = 0 dan

Jika f(c) = , q = 0 dan p ≠ 0, maka f(c) tak terdefinisi dan

Jika f(c) = = dinamakan bentuk tak tentu. Perhitungan limit, dapat dihitung (L tertentu atau 0, L =

1. Arti geometri turunan pertama (y’= f’= ) adalah gradien garis singgung.

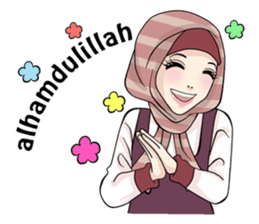
Gradien garis singgung s (m) terhadap kurva f di x = c adalah m = f’(c)

1. Dapat dicari persamaan garis singgung (s) terhadap kurva yang sejajar atau tegak lurus garis lain (k) yang diketahui. Misal gradien s adalah m dan gradien k adalah n, maka:

Kalau s // k , maka .......................................................................................

Kalau s tegak lurus k, maka .........................................................................

**CONTOH RANGKUMAN LAIN**



Sebelum Menutup Pelajaran Sesi Ini, Mari Kita Mengucap Syukur Lebih Dahulu, Kemudian Kita Bersiap-Siap Mengikuti Tes

