PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* MENGGUNAKAN *SOFTWARE EXE-LEARNING* PADA MATERI FUNGSI KELAS X SMA

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh

Elysha Jefirayani Haloho

71180514017

Program Studi Pendidikan Matematika

Jenjang Strata-1 (S1)

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2022

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat, rahmat, serta kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul : ***PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS DISCOVERY LEARNING MENGGUNAKAN SOFTWARE EXE-LEARNING PADA MATERI FUNGSI KELAS X DI SMA***

Proposal ini disusun untuk memunuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatra Utara. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini, sangat banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, saran, dari berbagai pihak. oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih untuk kedua orang tua tercinta Ayahanda Jaholden Haloho dan Ibunda Hermina Wardiah Damanik serta seluruh keluarga yang tiada henti-hentinya mendoakan, membimbing, dan juga memberikan dukungan baik secara moril maupun materi kepada penulis. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan Terima Kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Yanhar Jamiluddin, M.AP., selaku Rektor Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd., Ph.D. selaku Dekan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Ibu Dra. Rosliana Siregar, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika.

4. Bapak Dr. Zainal Azis,M.M,.M.Si selaku dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran dan arahan sehingga terselesainya skripsi ini.
5. Ibu Dr. Afnaria S.Si,.M.Si selaku dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan arahan sehingga terselesainya skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara yang telah memberikan ilmunya selama penulis menempuh pendidikan di bangku perkuliahan.
7. Ibu Emma Situmorang, S.Pd selaku Guru Mata Pelajaran Matematika SMA Negeri 1 Purba yang telah memberi izin, arahan dan bimbingannya kepada Penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Saudara penulis yang bernama Femi Rehulina Haloho dan Jhon River Tuah Haloho.
9. Terima Kasih banyak juga buat Kesayangan Penulis Nathhanio Putra Bawamenewi. Terima Kasih karena sudah mengerti Penulis dan selalu penyemangat Penulis Dan Terima Kasih juga kepada Abangda Nyaman Putra Bawamenewi yang selalu bersedia dan mendukung penulis dalam hal apapun.
10. Sahabat terbaik yang bernama Monica Silalahi dan Ribca Rahel Br Purba
11. Teman-teman seperjuangan Squad Mathematics yang bernama Muhammad Zakaria Manurung, Syahidatul Nadila Lubis, Dewi Sartika, Lutvia Nur Hidayah, Siti Nurjannah, Nurida Saragih,Vivi Sumanti, Ainur Asikin, Nur Aini, Isma Wati,Putri Seika Srg, Eka Ariati, Riska Gustiarti, Sri Elvina, Siti Nasiyah, Ella Yolanda, Wahyu Pratama, Ka Vicky.
12. Serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung, yang telah banyak membantu dalam melengkapi skripsi ini yang selalu memberi

dukungan, bantuan dan semangat selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari dan tanpa menutup mata atas segala kekurangan dari isi skripsi ini, penulis mohon saran dan masukan-masukan dari para pembaca, demi kesempurnaannya. Semoga isi skripsi ini dapat bermanfaat.

Hormat saya

Elysha Jefirayani Haloho

(71180514017)

DAFTAR ISI

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....
KATA PENGANTAR.....
ABSTRAK.....
DAFTAR PUSTAKA.....
DAFTAR GAMBAR.....
DAFTAR TABEL .....
DAFTAR LAMPIRAN.....

BAB 1 PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang Masalah.....1
B. Identifikasi Masalah 9
C. Pembatasan Masalah 9
D. Perumusan Masalah.....10
E. Tujuan Penelitian.....10
F. Manfaat Penelitian.....10

BAB II KAJIAN TEORITIS 13

A. Kajian Teoritis.....13
1. Pengertain Pengembangan 13
2. Hakikat Belajar.....14
3. Bahan Ajar.....14
4. Modul Pembelajaran 19
5. Pengertian Pembelajaran Matematika 25
6. *Discovery Learning* 28
7. *Exe-Learning* Bahan Ajar.....37
8. E-*modul Discovery Learning* Menggunakan *Exe – learning* 40
9. Fungsi Kuadrat 42

B. Kerangka Konseptual 44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 45
A. Lokasi Dan Waktu Penelitian 45
B. Populasi dan Penelitian 47
C. Variabel Penelitian 48
D. Desain dan Metode Penelitian 49
E. Prosedur Penelitian 51
F. Instrumen Penelitian 54
G. Uji Coba Instrumen 60
H. Teknik Analisis Data 61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN 47
A. Hasil Penelitian Pembahasan 67
B. Pembahasan 82
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 85
A. Kesimpulan 85
B. Saran 86
DAFTAR PUSTAKA 87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Denah Sekolah SMAN 1 PURBA.....45

Gambar 2. Jadwal Penelitian.....46

Gambar 3. Tampilan *E-Modul Exe-Leaning* 49

Gambar 4.Prosedur Penelitian.....52

Gambar 5. Prosedur Pengembangan Model 4-D.....53

Gambar 6. Bagan Peta Konsep Desain *E-Modul* Matematika 69

Gambar 7. Tampilan Cover LKPD Sebelum Revisi 70

Gambar 8. Tampilan Cover LKPD Setelah Direvisi.....71

Gambar 9. Tampilan Peta Konsep LKPD 71

Gambar 10. Tampilan KI, KD, Tujuan dan Petunjuk 72

Gambar 11. Tampilan Materi 72

Gambar 12. Grafik Hasil Validasi *E-Modul* Ahli Materi.....74

Gambar 10. Grafik Hasil Validasi *E-Modul* Ahli Bahasa.....75

Gambar 11. Grafik Hasil Validasi *E-Modul* Ahli Desain 75

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Langkah-langkah kegiatan discovery learning. 30

Tabel 2. Kisi Kisi Angket Ahli Materi.....54

Tabel 3 Kisi Kisi Angket Ahli Desain. 55

Tabel 4. Kisi Kisi Angket Ahli Bahasa.....55

Tabel 5. Kisi Kisi Angket Ahli Respon Peserta Didik.....56

Tabel 6. Instrumen Keefektifan *E-Modul* 58

Tabel 7.. *Skala Likert* 61

Tabel 8. Kriteria Validasi Bahan Ajar *E-Modul* 62

Tabel 9. Pedoman Penskoran Angket Peseta Didik 63

Tabel 10. Kriteria Kepraktisan *E-Modul*.....64

Tabel 11. Kriteria Keefektivan *E-Modul* 65

Tabel 12. Tujuan Penelitian 68

Tabel 13. Identitas Validator.....73

Tabel 14. Hasil Respon Peserta Didik.....59

Tabel 4.6 Tabulasi Nilai Angket Ahli Materi 1 dan 2.....60

Tabel 4.7 Data Hasil Respon Kepraktisan LKPD.....6

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Majid. (2013). *Strategi Pembelajaran.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Achmad Munib, dkk. (2004). *Pengantar Ilmu Pendidikan.* Semarang : UPT MKK UNNES.

Agustina, Ni Kadek Dina, Luh Putu Eka Damayanthi, I. Made Gede Sunarya, dan I. Made Putrama. 2015 *"Pengembangan E-Modul Berbasis Metode Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar Kelas X Multimedia Di SMK Negeri 3 Singaraja*." KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika) ISSN: 2252-9063 4, no. 5 (2015).

Ahmad, Sabri. 2010. *Strategi Belajar Mengajar Micro Teaching.* Jakarta: Ciputat Press

Akbar, S. (2015). *Instrumen Perangkat Pembelajaran.* Bandung: Rosdakarya.

Alhabeeb, A and Rowley, I. F. (2018). E-Learning success Factors: comparing prespectives from academic staff and students, *computers and Education,* 127(4), 1-12.

Andi Prastowo. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif; Menciptakan Metode Pembelajaran yang menarik dan menyenangkan.* Yogyakarta: Diva Press.

Anwar, Ilham. (2010). *Pengembangan Bahan Ajar.* Bahan Kuliah Online. Diretori UPI. Bandung.

Aysi, Rohadatul Desmita. 2020. *Pengembangan E-modul Berbantuan Sigil Software Dengan Pendekatan Saitifik Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV).* EduSains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika 8 (1).

Balim, A.G., (2009). The Effects of Discovery Learning on Students Success and Inqury Learning Skills, *Egitm Arastirmalari-Eurasian Journal Of Eductional Research, Vol. 35, 1-20.* (Retreved February 2015).

Behzadan, A. H. dan Kamat, V. R. 2013. Enabling Discovery –Based Learning in CnstructionUsing Telepresent Augmenteg Reality. *Journal Automation of Constrution*

3(3):3-10.

Bicknell-Hlmess, T. and Hoffman, P.S. (2000). Memperoleh, terlibat, pengalaman, menjelajahi: Penemuan belajar di Library Instruction. Layanan Referensi Ulasan. 28 (4), 313-322. *Upaya Meningkatkan Kemempuan Berpikir Kritis dan Kreatif serta Self-Efficacy dalam pembelajaran Matermatika Discovery Learning.* Universitas Pendidikan Indonesia repostory.upi.edu perpustakaan.upi.edu. Ade Nandang Mustafa, 2014.

Chandra, Erikanto.(2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran.*Yogyakarta: Media Akademi.

Cruickshank, D. R. (2012). *The Act of Theaching. The Act of taeching,4th Edition.* NY:Mc

Depdiknas , 2008 *Panduan Pengembangan Bahan Ajar.* Departemen Pendidikan Nasional.

Dewa Ayu Andita Sari Garjita, S. T. I Ketut Resika Arthana, dan S. Pd I Gede Partha Sindu, 2017 *"Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning(Studi Kasus: Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 3 Singaraja)," KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika) ISSN: 2252-9063* 6, no. 1 (9 Februari 2017), h.3.

Dewey, J and Piaget. (2011). *The School and Society.* Chicago. The University Of Chichago.

Dick W, and Carey, L. (1985). *The Systematic Design Leadhership: Constructs For Thinking Education Leadhership.* Springer Science & Business Media.

Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas . (2018). *Panduan Penulisan Butir Soal.* Departemen Pendidikan Nasional.

Hanafiah dan Suhana. (2012). *Konsep Strategi Pembelajaran.* Bandung: Refika Aditama.

Haryati, S. (2012). Resarch And Depelopment (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan. *Majalah Ilmiah Dinamika, 37(1),11-26.*

Hayat, Nuim dan Harima Fitriyani. 2019. *Kvisoft Flipbook Maker Pro : Pengembangan E-Modul Matematika Berorientasi Soal Higher Order Thinking Skill Pada Materi Bentuk*

Aljabar Untuk Siswa Kelas VII SMP. Prosiding Sendika 5 (1).

Houston dan Howson. (1992). *Penggunaan Bahan Ajar Bagi Guru dan Siswa, Terjemahan.* Pustaka Belajar. Yogyakarta

Ilham. (2010). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung: Direktori UPI.

Kemp dan Dayton.(1985:28). *Dalam Kutipan Arsyad (2012) Media Pembelajaran:* Jakarta PT Raja Garfindo Persada.

Machril, Sadzali Yunaifi, dan Darwin. "Pengaruh Media Pembelajaran Exe (Elearning Xhtml Editor) Terhadap Hasil Belajar Konstruksi Bangunan Kompetensi Keahlian Teknik Gambar Bangunan Pada Siswa Kelas X SmkNegeri 5 Medan." *Educational Building* 1, no. 1 (2015).

Miarso . (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan.* Jakarta: Prenoda Media.

Muryani. (2015). Perbedaan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Discovery Learning Yang Berbantuan Dan Tanpa Berbantuan Lembar Kerja Siswa. *Jurnal Pendidikan Akuntasi (JPAK).* 3(2).

Nazir, dkk. (2012). *Metode Penelitian*. Bandung: Ghalia Indonesia.

Nurdin, D dan Adriano, T. (2016). *Kurikulm Dan Pembelajaran.* Depok: PT Rajagrafindo Persada.

Prasad, K. S. (2011). Learning Mathematics by Dicovery Learning. *Academic Voices aMultidisplanary Journal.* 1, 31-32.

Putra. (2014). *Pemechan Maslah Matematika Tipe PISA pada Siswa Sekolah Menengah dengan Konten Hubungan Perubahan,* Vol. 1(1).

Ranny, Rahma. 2019. *Pengembangan E-Modul Sistem Koloid Berbasis Discovery Learning untuk SMA/MA.* Journal of RESIDU, Volume 3, Issue 19 Juli 2019 ISSN PRINT: 2598-814X ISSN ONLINE: 2598-8131.

Ridwan. 2007. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian.* Bandung : Alfabeta.

Rusman. (2017). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Russefendi, E. T. Dkk. (1991). *Pendidikan Matematika 3.* Jakarta: Depdikbud.

Sabri (2003). *Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran.*Yogyakarta: FIP UNY.

Sastradipoera, Komaruddin. (2002). *Manajemen Sumber Daya Manusia, Suatu Pendekatan Fungsi Operatif.* Bandung: Kappa Sigma.

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Vembrianto. (1987). *Sosioogi Pendidikan,* Yogyakarta: Paramita.

Widiadnyana, dkk. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran *Discover Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TAV Pada Standar Kompetensi Melakukan Intstalasi Soud System Di SMK Negeri 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro,* 3(1), hlm. 215-221.

W,S Winkel. 2009. *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*. Jakarta: Gramedia.

Yunaifi, 2015. *Pengaruh Media Pembelajaran Exe-Learning Terhadap Hasil Belajar Konstruksi Bangunan Kompetensi Keahlian Teknik Gambaran Bangunan Pada Siswa Kelas X SMK Negeri 5 Medan.* JUNAL EDUKATION BUUILDING : Volume 1, nomor 1, Juni 2015 : 96-104 ISSN :2477-4898.

Zachos, P. (2003). *Knowing When You Don't Know.* The Science Teacher.

SILABUS
MATA PELAJARAN MATEMATIKA WAJIB
Alokasiwaktu: 4 jam pelajaran/minggu
SEMESTER GANJIL DAN GENAP
SMA NEGERI 1 PURBA TIGARUNGGU
KELAS X (SEPULUH)

Kompetnsiinti

- **KI-1 dan KI-2:Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional".
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	***Materi Pembelajaran***	***Kegiatan Pembelajaran***
3.1. Mengintepretasi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak dari bentuk linear satu variabel dengan persamaan dan pertidaksamaan linear Aljabar lainnya. *4.1. Menyelesaikanmasalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak dari bentuk linear satu variable*	*Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel yang Memuat Nilai Mutlak* *- Pengertian persamaan dan pertidaksamaan linear satu variable* *- Penerapan persamaan dan*	• *Mengidentifikasi kuantitas-kuantitas dan hubungan di antaranya dalam masalah kontekstual dan merumuskan persamaan dan/atau pertidaksamaan linear satuvariabel yang memuat nilai mutlak yang sesuai.* • *Menggunakan ide-ide matematika untuk menyelesaikan persamaan dan/atau pertidaksamaan linear satu*

Kompetensi Dasar	*Materi Pembelajaran*	*Kegiatan Pembelajaran*
	pertidaksamaan linear satu variabel	*variabel yang memuat nilai mutlak.* • *Menafsirkan dan mengevaluasi penyelesaian berdasarkan konteks mula-mula.* • *Mengomunikasikan proses dan hasil pemecahan masalah* • *Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel yang memuat nilai mutlak* • *Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel yang memuat nilai mutlak*
3.2. Menjelaskan dan menentukan penyelesaian pertidaksamaan rasional dan irasional satu variabel *4.2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan rasional dan irasional satu variabel*	*Pertidaksamaan mutlak, pecahan, dan irrasional*	• *Mencermati pengertian, metode penyelesaian pertidaksamaan dan nilai mutlak, pertidaksamaan pecahan,irrasional dan mutlak, dan penerapannya pada masalah nyata dari berbagai sumber belajar* • *Menyelesaik*

Kompetensi Dasar	*Materi Pembelajaran*	*Kegiatan Pembelajaran*
		an masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan mutlak, pecahan, dan irrasional • *Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan mutlak, pecahan, dan irrasional*
3.3. Menyusun sistem persamaan linear tiga variabel dari masalah kontekstual *4.3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sis tem persamaan linear tiga variable*	*Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel* *- Pengertian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel* *- Penerapan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel*	• *Mengidentifikasi kuantitas-kuantitas dan hubungan di antaranya dalam masalah kontekstual dan merumuskan sistem persamaan linear tiga variabel yang sesuai.* • *Menggunakan ide-ide matematika untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel.* • *Menafsirkan dan mengevaluasi penyelesaian berdasarkan konteks mula-mula.* • *Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel* • *Mengomunikasikan proses dan hasil*

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		pemecahan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel
3.4. Menjelaskan dan menentukan penyelesaian sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat) 4.4. Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat	Sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat)	• Mencermati pengertian, metode penyelesaian, kurva persamaan dalam sistem pertidaksamaan kuadrat dua variabel, dan penerapannya pada masalah nyata dari berbagai sumber belajar. • Merumuskan secara aljabar maupun manipulasi matematika lainnya tentang sifat-sifat yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan kuadrat dengan dua variabel • Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat) • Menyajikan pelesaian masalah yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat)
3.5. Menjelaskan dan menentukan fungsi (terutama fungsi linear, fungsi kuadrat,	Fungsi - Relasi	• Mengidentifikasi hubungan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
dan fungsi rasional) secara formal yang meliputi notasi, daerah asal, daerah hasil, dan ekspresi simbolik, serta sketsa grafiknya *4.* *5.5. Menganalisa karakteristik masing – masing grafik (titik potong dengan sumbu, titikpuncak, asimtot) dan perubahan grafik fungsinya akibat transformasi $f^2(x)$, $1/f(x)$, $\|f(x)\|$ dsb* *3.6. Menjelaskan operasi komposisi pada fungsi dan operasi invers pada fungsi invers serta sifat-sifatnya serta menentukan eksistensinya* *4.6. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi dan operasi invers suatu fungsi*	*dan Fungsi* *- Operasi Aritmetika* *- Komposisi Fungsi* *- Fungsi Linear* *- Fungsi Kuadrat* *- Fungsi Rasional* *- Fungsi Invers*	*antara daerah asal, daerah hasil suatu fungsi dan ekspresi simbolik yang mendefinisikannya serta mendiskusikan hubungan yang teridentifikasi dengan menggunakan berbagai representasi bersama temannya.* • *Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah kontektual yang dinyatakan dengan fungsi linear, fungsi kuadrat, dan fungsi rasional* • *Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur untuk melakukan operasi aritmetika pada fungsi (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian) dan operasi komposisi pada fungsi*

Kompetensi Dasar	*Materi Pembelajaran*	*Kegiatan Pembelajaran*
		• *Mengamati dan mengidentifikasi fakta pada fungsi invers yang akan digunakan untuk menentukan eksistensinya* • *Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers suatu fungsi* • *Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan fungsi*
3.7. Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku *4.7. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku* *3.8. Menggeneralisasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi* *4.8. Menyelesaikanmasalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi* *3.9. Menjelaskan aturan*	*Trigonometri* - *Pengukuran Sudut* - *Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku* - *Sudut-sudut Berelasi* - *Identitas Trigonometri* - *Aturan Sinus dan Cosinus* - *Fungsi*	• *Mangamati dan mengidentifikasi fakta pada radian dan derajat sebagai satuan pengukuran sudut, serta hubungannya* • *Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengukuran sudut dalam satuan radian atau*

Kompetensi Dasar	***Materi Pembelajaran***	***Kegiatan Pembelajaran***
sinus dancosinus *4.9. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus* *3.10. Menjelaskan fungsi trigonometri dengan menggunakan lingkaran satuan* *4.10. Menganalisa perubahan grafik fungsi trigonometri akibat perubahan pada konstanta pada fungsi y = a sin b(x + c) + d.*	*Trigonometri*	*derajat* • *Mangamati dan mengidentifikasi fakta pada rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.* • *Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan denganrasio trigonometri pada segitiga siku-siku* • *Mencermati dan mengidentifikasi fakta pada rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi kemudian membuat generalisasinya* • *Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan*

Kompetensi Dasar	*Materi Pembelajaran*	*Kegiatan Pembelajaran*
		rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi • *Mengamati dan mengidentifikasi hubungan antara rasio trigonometri yang membentuk identitas dasar trigonometri.* • *Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur pembuktian identitas trigonometri* • *Mengamati dan mengidentifikasi fakta pada aturan sinus dan cosinus serta masalah yang terkait* • *Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan kosinus.* • *Mencermati dan mengidentifikasi fakta pada grafik fungsi yang dibuat*

Kompetensi Dasar	*Materi Pembelajaran*	*Kegiatan Pembelajaran*
		dengan menggunakan lingkaran satuan • *Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur untuk untuk membuat sketsa grafik fungsi trigonometri* • *Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan trigonometri*

Tigarunggu,

2022

Mengetahui
Kepala SMAN PURBA TIGARUNGGU

Guru

Mata Pelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Matematika

Sekolah : SMA N 1 PURBA

Kelas/semester : IX / 1 (Ganjil)

Sub Materi Pokok : Pengertian dan Sifat – Sifat Fungsi Kuadrat

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

Pembelajaran-ke : ke-20

A. Kompetensi Inti

3. Pengetahuan

Memahami dan menerapkan pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, tekhnologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

4. Keterampilan

Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/ teori.

B. Kompetensi Dasar

1. KD pada KI Pengetahuan

3.3.Menjelaskan fungsi kuadrat dengan menggunakan table, persamaan, dan grafik

2. KD pada KI Keterampilan

4.3.Menyajikan fungsi kuadrat menggunakan table, persamaan, dan grafik

C. Indicator Pencapaian Kompetensi

1. Indicator KD pada KI Pengetahuan

- Menguji informasi terkait pengertian fungsi kuadrat
- Menganalisis berbagai sifat – sifat fungsi kuadrat

2. Indicator KD pada KI keterampilan

- Menyusun hasil pemecahan masalah terkait dengan pengertian fungsi

kuadrat

D. Tujuan pembelajaran

1. peserta didik dapat mendeskripsikan pengertian fungsi kuadrat
2. Melalui kegiatan diskusi peserta didik dapat menganalisis konsep fungsi kuadrat
3. Melalui kegiatan diskusi dan menggali informasi dari berbagai sumber terpercaya (buku, E-Modul dan sumber *online*) peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat – sifat fungsi kuadrat
4. Melalui Tanya jawab antar peserta didik dengan guru dan peserta didik peserta didik dapat memeriksa sifat – sifat fungsi kuadrat

E. Materi pembelajaranMateri Essensial

1. Factual

Fungsi kuadrat merupakan sebuah fungsi f dengan pangkat tertinggi dari x adalah 2 dan dinyatakan dalam bentuk umum fungsi kuadrat: $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan $a, b, c \in R$ serta $a \neq 0$.

Fungsi kuadrat memiliki bentuk grafik istimewa, yaitu kurva berbentuk parabola.

2. Konseptual

Bentuk parabola dengan persamaan $y = ax^2 + bx + c$ dimana $a, b, c \in R$ serta

$a \neq 0$ memiliki dua kemungkinan, yaitu:

a. Terbuka keatas jika $a > 0$

b. Terbuka kebawah jika $a < 0$

Untuk kurva parabola, berlaku jika:

a. Kurva parabola jika $a > 0$

   Kurva terbuka ke atas sehingga kurva memiliki nilai minimum

b. Kurva parabola jika $a < 0$

Kurva terbuka ke bawah sehingga kurva memiliki nilai maksimumPersamaan sumbu simetri pada grafik parabola adalah:

$$x = \frac{-b}{2a}$$

3. Procedural

Untuk menemukan konsep fungsi kuadrat dan sifat – sifat fungsi kuadrat, dapat kitalihat pada contoh di bawah ini:

a. Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + 3x - 10$. Tentukan bayangan $x = -2$.Jawab:

   - Langkah pertama: Kita tentukan bayangan $x = -2$ dapat ditulis $f(-2)$
   - Langkah kedua: Substitusi nilai $f(-2)$

     $f(x) = x^2 + 3x - 10 = 0$

     $f(-2) = (-2)^2 + 3(-2) - 10 = 0$

     $f(-2) = 4 + (-6) - 10 = -12$

   - Langkah ketiga: Jadi, bayangan $x = -2$ adalah -12

b. Tentukan nilai minimum atau maksimum untuk fungsi $f(x) = x^2 - 4x + 4$.Jawab:

- Langkah pertama: Kita tentukan nilai a dan b

  $a = 1, b = -4$

- Langkah kedua: Menentukkan bentuk kurva

  Karena $a > 0$, maka kurva terbuka ke atas dan memiliki nilai minimum

- Langkah ketiga: Mencari persamaan sumbu simetri

$$x = \frac{-4}{2.1}$$

$$x = -2$$

- Langkah keempat: Untuk $x = 2$, nilai minimum $f(x) = x^2 - 4x - 28$ adalah $f(2)$, sehingga:

  $f(x) = x^2 - 4x + 4$

  $f(2) = 2^2 - 4(2) + 4$

  $f(2) = 0$

4. Metakognisi

Mengkoneksi materi yang berkaitan dengan pengertian dan sifat – sifat fungsikuadrat

F. Pendekatan, Model dan Metode

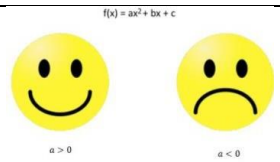
Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode : Diskusi dan Tanya Jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan/Sintaks	**Deskripsi Kegiatan**	**Unsur Inovatif**	**Waktu**
Pendahuluan (15 menit)			

Stimulus	1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan ***syukur*** kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pelajaran yang dipimpin oleh salah satu peserta didik 2. Menyanyikan salah satu lagu nasional yang dipimpin oleh salah satu peserta didik 3. Guru menanyakan kabar, kenyamanan peserta didik dan mengecek kerapian pakaian peserta didik 4. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap ***Disiplin***	Religious Nasionalis Peduli Lingkungan Disiplin	4’
Identifikasi Masalah	1. Guru mengaitkan materi/ kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi jenis – jenis akar persamaan kuadrat dengan mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pembelajaran yang akan dilakukan “Apa yang kalian tau tentang fungsi kuadrat?” “Bagaimana bentuk umum fungsi kuadrat?” “Bagaimana menentukkan fungsi maksimum dan minimum pada fungsi kuadrat?”	Komunikasi	5’
	1. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari – hari		3’

			
	1. Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dilakukan, sebelumnya sudah diberitahukan 2. Guru memberitahuan sumber – sumber belajar yang akan digunakan seperti Buku teks Matematika, Penggunaan *Laptop* atau *hp android* agar terhubung dengan internet dan *Power Point*		3’
B **Kegiatan Inti (55 menit)**			
Tahap 1: Orientasi peserta didik pada masalah **h**	1. Peserta didik membaca dan mengamati masalah yang ditayangkan pada *Power point* dan video di *youtube* dan menanyakan permasalahan yang muncul. (Mengamati) 2. Guru mengajukan masalah tentang pengertian dan sifat – sifat fungsi kuadrat yang tertera pada *power point*. Sebelumnya peserta didik sudah diberikan *powerpoint* (Menanya) 3. Peserta didik menuliskan informasi yang terdapat pada permasalahan tersebut secara teliti dengan menggunakan bahasa sendiri. (Menalar dan Mengumpulkan informasi)	Rasa ingin tahu, Berpikir kreatif, Disiplin, Tanggung jawab	5’

	1. Guru meminta siswa membentuk kelompok heterogen (dari sisi kemampuan, gender, budaya, maupun agama) sesuai pembagian kelompok yang telah direncanakan oleh guru. Peserta didik dengan kelompoknya. 2. Guru membagikan E-Modul yang berisi petunjuk terkait penyelesaian masalah yang diberikan. (MengumpulkanInformasi) 3. Peserta didik berdiskusi bersama kelompok untuk mengidentifikasi permasalahan dalam E-Monul. (Menalar) 4. Peserta didik dapat bertanya kepada kelompok atau guru mengenai permasalahan yang diberikan. (Menanya)	Disiplin, Kreatif *Collaboration-*4C/ Bekerjasama dalam melakukan diskusi pemecahan masalah *(Critical Thinking-4C)* dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan	5’
	5. Peserta didik bekerja sama untuk menghimpun berbagai konsep dan aturan matematika yang sudah dipelajari serta memikirkan secara cermat strategi pemecahan yang berguna untuk pemecahan masalah. (Mengumpulkan informasi)	menyelesaikan permasalahan yang diberikan	

Pembuktian	6. Peserta didik menyiapkan laporan hasil diskusi kelompok secara rapi, rinci, dan sistematis. (inisiatif sendiri, disiplin, tanggung jawab, dan control diri) 7. Guru mencermati kegiataan peserta didik dalam menyusun laporan hasil diskusi dan memberikan bantuan jika peserta didik menemui kesulitan 8. Guru meminta peserta didik menentukan perwakilan kelompok secara musyawarah untuk menyajikan (mempresentasikan) hasil diskusinya secara runtun, sistematis, santun, dan hemat waktu. (Mengomunikasikan)	Disiplin, Tanggung jawab,	10’
Verifikasi	1. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik dari kelompok penyaji untuk memberikan penjelasan tambahan dengan baik. (Mengomunikasikan) 2. Peserta didik dari kelompok lain di berikan kesempatan untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan. (Mengomunikasikan) 3. Guru melibatkan peserta didik mengevaluasi jawaban kelompok penyaji serta masukan dari peserta didik yang lain dan membuat kesepakatan, bila jawaban yang disampaikan peserta didik sudah benar. 4. Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain yang mempunyai jawaban berbeda dari kelompok penyaji pertama untuk mengkomunikasikan hasil diskusi kelompoknya secara runtun, sistematis, santun, dan	Percaya diri, Tanggung jawab, *Collaboration*, *Creativity*, *Critical thingking*	10’

	hemat waktu. Apabila ada lebih dari satu kelompok, maka guru meminta peserta didik bermusyawarah menentukan urutan penyajian. 5. Guru bersama peserta didik membuka cakrawala penerapan ide dari penyelesaian masalah yang berkaitan dengan pengertian dan sifat – sifat fungsi kuadrat. 6. Guru mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok (setelah pembelajaran berlangsung, pengumpulan dilakukan di *classroom*) 7. Dengan tanya jawab, guru mengarahkan semua peserta didik pada kesimpulan mengenai permasalahan tersebut.		
Penutup	5. Peserta didik diminta membuat rangkuman mengenai materi pengertian dan sifat – sifat fungsi kuadrat 6. Guru memberikan kuis 7. Peserta didik dibimbing melakukan refleksi pembelajaran pada pertemuan ini. • Apa yang telah kamu pelajari hari ini? • Apa yang paling kalian sukai dari pembelajaran hari ini? • Apa yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini? 8. Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang yaitu menggambar grafik fungsi, kemudian peserta didik diminta mempelajari tersebut dengan mencari literatur yang	Mandiri, Kreatif	

	berkiatan dengan materi tersebut.		

H. Media, Alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media pembelajaran
   - *Power Point Presentation (PPT)*
   - Video konsep: https://www.youtube.com/watch?v=8-H_-HkLXj4
2. Alat : Laptop
3. Bahan : E-Modul (dalam bentuk soft copy), bahan ajar (dalam bentuk Hardcopy)
4. Sumber Belajar
   - Marsudi Raharjo, M.Sc, dkk. 2019. Matematika 3 Kurikulum 2013 Revisi. Jakarta: Penerbit Erlangga
   - Website: https://www.studiobelajar.com/fungsi-kuadrat/

I. Penilaian Pembelajaran, Remedial, dan Pengayaan

1. Teknik Penilaian (terlampir)

a. Sikap

Penilaian sikap dilakukan dengan cara mengobservasi sikap siswa selama proses pembelajaran daring berlangsung (*terlampir)*

b. Pengetahuan

c. Penilaian pengetahuan dilakukan dengan cara tes tertulis uraian. *(terlampir)*

Instrumen Penilaian Diskusi

No	Aspek yang Dinilai	4	3	2	1
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				
5					

Keterangan :

4= Sangat Baik; 3= Baik; 2= Kurang Baik; 1= Tidak Baik

2. Keterampilan

- **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaianketerampilan sebagai berikut

Rubrik penilaian keterampilan

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik 4	Baik 3	Kurang Baik 2	Tidak Baik1
1	Ketepatan dalam menganalisis nilai diskriminan				
2	Kemampuan dalam menentukkan jenis – jenis akar FK				
3	Kemampuan menyusun soal jenis – jenis Grafik FK				
	Dst				

Kriteria penilaian (skor)

4 = jawaban benar dan sempurna

3 = sebagian besar benar

2 = benar tapi tidak lengkap

1 = sedikit benar

0 = jawaban salah

3. Instrumen Penilaian (terlampir)

a. Penilaian sikap : Pengamatan

b. Penilaian pengetahuan : tes tertulis/penugasan

c. Penilaian keterampilan : E-Modul

4. Remedial dan Pengayaan

a. Remedial

Bagi siswa yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM), maka guru bisa memberikan pembelajaran tambahan dengan soal tambahan

b. Pengayaan

- Guru memberikan nasihat agar tetap rendah hati, karena telah mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) Materi Fungsi kuadrat
- Guru memberikan soal-soal UN Fungsi kuadrat

Mengetahui Tigarunggu,

2022

Kepala SMA N 1 PURBA Guru Mata Pelajaran

SABARMAN HALOHO, S.Pd EMMA SITUMORANG, S.Pd

E-MODUL

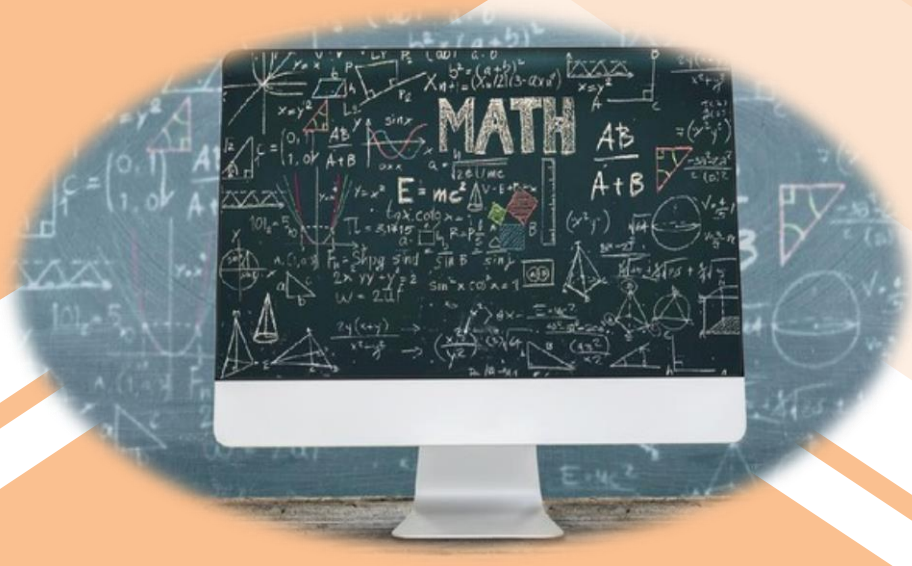
FUNGSI KUADRAT

KELAS

X

SMA/MA

ELYSHA JEFIRAYANI HALOHO



Penulis : ELYSHA JEFIRAYANI HALOHO

Kata Pengantar

Kata Pengantar

Puji Syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan E-modul Fungsi Kuadrat. Modul ini disusun berdasarkan Standar Isi Kurikulum 2013 yang lebih menempatkan Peserta Didik sebagai pusat kegiatan belajar. E-Modul ini juga dilengkapi dengan latihan soal untuk menguji pemahaman Peseta Didik terkait dengan materi yang terdapat pada modul.

Dalam E-modul Fungsi ini akan dibahas tentang “Fungsi Kuadrat" saya menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan E-modul ini. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan modul ini. Saya mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu proses penyelesain E-modul ini. Semoga E-modul ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya para peserta

Daftar Isi

Kata Pengantar **i**

Daftar Isi **ii**

Pendahuluan **1**

A. Deskripsi E-Modul 1

B. Tujuan E-Modul 1

C. Petunjuk Penggunaan E-Modul 2

D. Materi Prasyarat 2

E. Kompetensi Inti 2

F. Kompetensi Dasar 3

G. Indikator Pencapaian Kompetensi 3

H. Tujuan Pembelajaran 4

Peta Konsep **5**

Tokoh Matematika **6**

Kegiatan Belajar

PERSAMAAN NILAI MUTLAK LINEAR SATU VARIABEL **7**

Inspirasi **7**

A. Definisi Konse Fungsi Kuadrat 8

B. Persamaan Fungsi Kuadrat 11

16

A. Deskripsi E-Modul

Modul matematika ini disusun dengan harapan dapat memberikan penjelasan materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel khusunya materi Fungsi Kuadrat dan menyelesaikan persoalan Fungsi Kuadrat yang dibutuhkan siswa SMA/MA. Modul ini dapat digunakan dengan atau tanpa pendidik yang memberikan penjelasan materi. Tujuan penyusunan modul matematika Fungsi Kuadrat ini adalah dapat memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi matematika persamaan Fungsi

B. Tujuan E-Modul

Setelah mempelajari E-modul ini diharapkan peserta didik mampu memahami dan menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan persamaan nilai mutlak linear satu variabel serta dapat meningkatkan

C. Petunjuk Penggunaan E-Modul

Fungsi Kuadrat /Semester Ganjil

1

1. Awali kegiatan belajarmu dengan Doa.
2. Ikutilah kegiatan belajar yang disajikan dalam e-modul ini, dan perhatikan petunjuk mempelajari kegiatan belajar yang ada disetiap awal kegiatan belajar.
3. Berusahalah untuk bisa memecahkan

D. Materi Prasyarat

Untuk menguasai E-modul Fungsi Kuadrat satu variabel ini, siswa

persamaan linear satu variabel, persamaan

E. Kompotensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab,
3. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan,mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

bentuk linear satu variabel dengan persamaan dan pertidaksamaan

G. Indikator Pencapaian

3.1.1 Mendefinisikan konsep Fungsi Kuadrat

3.1.2 Menentukan penyelesaian dari Fungsi Kuadrat mutlak

3.1.3 Menjelaskan tahapan menggambar sketsa garis Fungsi Kuadrat.

3.1.4 Menjelaskan strategi/tahapan penyelesain Fungsi Kuadrat

3.1.5 Menyelesaikan Fungsi Kuadrat

4.1.1 Menggunakan konsep nilai mutlak untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Fungsi Kuadrat.

H. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan pembelajaran diharapkan peserta didik memiliki sikap ***disiplin,ingin tahu***, ***kerjasama*** *dan* ***telit i***serta peserta didik dapat :

1. Menentukan jenis-jenis akar Fungsi kuadrat berdasarkan nilai diskriminannya
2. Menentukan nilai Grafik Fungsi kuadrat

Fungsi kuadrat /Semester Ganjil

4

Sejarah perkembangan

Metode paling awal untuk menyelesaikan persamaan kuadrat adalah geometri. Tablet paku Babilonia berisi soal yang dapat direduksi menjadi pemecahan persamaan kuadrat.[12] The Egyptian Berlin Papyrus, dating back to the Middle Kingdom (2050 BC to 1650 BC), contains the solution to a two-term quadratic equation.[13] Ahli matematika Yunani Euclid (sekitar 300 SM) menggunakan metode geometris untuk menyelesaikan persamaan kuadrat di Buku 2 dari Elemen , sebuah risalah matematika yang berpengaruh.[14] Rules for quadratic equations appear in the Chinese The Nine Chapters on the Mathematical Art circa 200 BC.[15][16] Dalam karyanya Arithmetica , ahli matematika Yunani Diophantus (sekitar tahun 250 M) memecahkan persamaan kuadrat dengan metode aljabar yang lebih dikenali daripada aljabar geometris Euklides.[14] His solution gives only one root, even when both roots are positive.[17]
Matematikawan India Brahmagupta (597–668 M) secara eksplisit mendeskripsikan rumus kuadrat dalam risalahnya Brāhmasphuṭasiddhānta yang diterbitkan pada 628 M,[18] tetapi ditulis dengan kata-kata, bukan simbol.[19] Solusi persamaan kuadratnya $ax^2 + bx = c$ adalah sebagai berikut: "Untuk bilangan absolut dikalikan dengan empat kali [koefisien] kuadrat, tambahkan kuadrat dari [koefisien] suku tengah; akar kuadratnya, dikurangi [koefisien] suku tengah, dibagi dua kali [koefisien] persegi adalah nilainya."[20] Ini sama dengan:

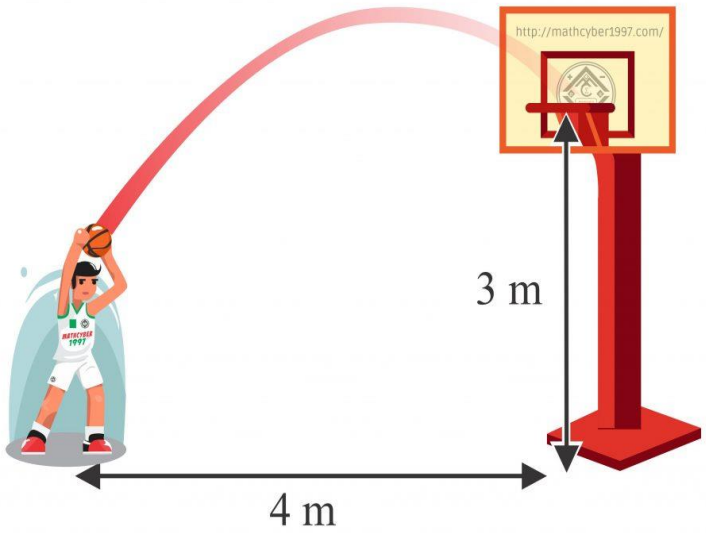
Ahli matematika Persia abad ke-9 Muhammad bin Mūsā al-Khwārizmī memecahkan persamaan kuadrat secara aljabar.[21] Rumus kuadrat yang mencakup semua kasus pertama kali diperoleh oleh Simon Stevin pada tahun 1594.[22] Pada tahun 1637 René Descartes menerbitkan La Géométrie berisi kasus khusus dari rumus kuadrat dalam bentuk yang kita kenal sekarang.[23]

tentang konsep nilai mutlak? Baikkah saat ini kita akan mempelajari konsep nilai mutlak. Untuk memahami materi pada kali ini, kamu harus mempelajari langkah-langkah dan uraian berikut.

Masalah 1

Perhatikan ilustrasi gambar dibawah ini!

Stimulus



Funasi Kuadrat/Semester Ganiil

7

Pengumpulan data

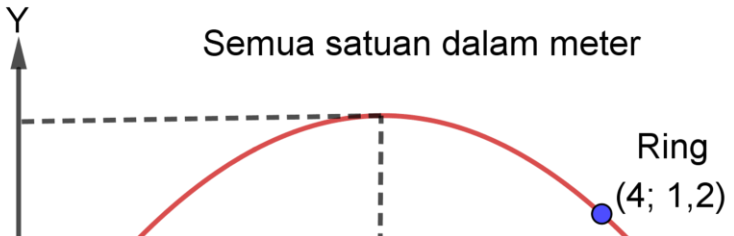
Pemain basket diwakili oleh tanda panah (berimpit dengan sumbu-Y) dengan panjang $1,8$ meter. Berdasarkan informasi dan menyesuaikan gambar tersebut, diketahui parabola melalui titik $(4;1,2)$ serta memotong sumbu-X di dua titik, yaitu $(0,0)$ dan $(5,0)$. Fungsi kuadratnya

Untuk membantu kalian dalam menyelesaikan masalah 1, perhatikanlah pertanyaan berikut yang dapat kalian jadikan informasi dalam menyelesaikan masalah 1, yaitu:

1. Bagaimana cara yang kalian gunakan untuk membentuk konsep yang diperoleh menjadi konsep Fungsi Kuadrat?

Pengolahan data

Berdasarkan pemaparan pada tahap pengumpulan data, maka berikut langkah untuk menentukan apakah konsep nilai mutlak yang diperoleh dari masalah 1 adalah sebagai berikut:



Bagaimana konsep dari permasalahan ini?

Identifikasi masalah

Dari grafik diatas, kita dapat mengidentifikasi masalah yang dapat ditemukan jawabannya,Oleh karena itu, kita perlu mencari **ketinggian maksimum lemparan** yang terbentuk dari permasalahan tersebut.

Verifikasi

Coba periksa kembali berdasarkan hasil pengolahan data atau informasi yang telah kalian dapatkan untuk merumuskan konsep dari masalah 1:

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$
$$1,2 = a(4 - 0)(4 - 5)$$
$$1,2 = a(4)(-1)$$
$$a = -\frac{1,2}{4} = -0,3$$

Artinya, $y = -0,3(x)(x - 5)$.

Absis titik puncak di $x_p = 2,5$. Substitusi untuk mencari nilai y_p.

$$y_p = -0,3(x)(x - 5)$$
$$= -0,3(2,5)(2,5 - 5)$$
$$= -0,3(2,5)(-2,5) = 1,875$$

ermukaan adalah $1,8 + 1,875 = 3,675$ m

ui bahwa tinggi maksimum bola adalah $3,8$ m, artinya ketinggian maksimum

Kesimpulan

Berdasarkan masalah 1, hal pertama yang harus kalian lakukan setelak melakukan pengumpulan data adalah melakukan pemisalan.

1. Defenisi Fungsi Kuadrat

Sebelum melangkah lebih jauh, mungkin Kalian masih belum paham apa yang dimaksud dengan

fungsi kuadrat. Fungsi kuadrat adalah fungsi polinomial yang memiliki variabel dengan pangkat tertinggi dua. Bentuk umum dari fungsi kuadrat menyerupai bentuk persamaan kuadrat. Masih ingat bagaimana bentuk persamaan kuadrat? Bentuknya seperti ini, guys, $ax^2 + bx + c = 0$. Nah, kalau bentuk umum fungsi kuadrat bagaimana? Hanya berbeda sedikit saja, nih. Perhatikan di bawah ini.

$f(x) = ax^2 + bx + c$

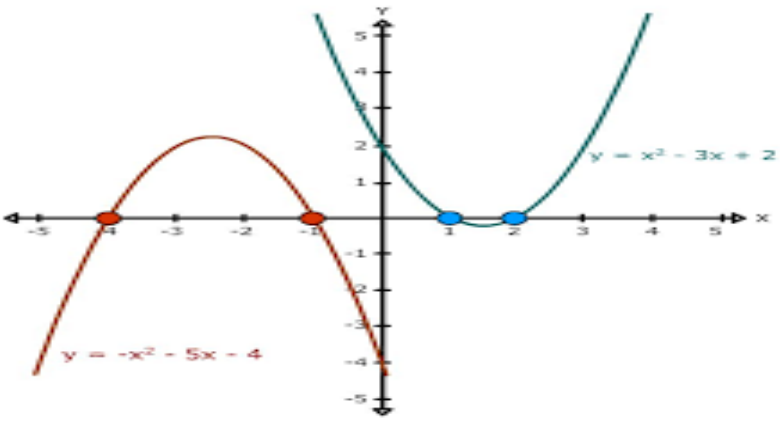
f(x) = fungsi kuadrat

x = variabel

a, b = koefisien

c = konstanta

$a \neq 0$



Pada submateri ini, kita ngsi kuadrat. Langsung saja, guys. Mis ngsi tersebut, kita akan membuat tabelnya terlebih dahulu. Kita ambil contoh nilai-nilainya seperti pada contoh di bawah ini. Kemudian, tandai titik-titik potongnya dan kita dapati grafik fungsi kuadratnya. Catatan yang perlu diketahui bahwa garis pada grafik tidak boleh tegak lurus karena akan membedakan nilai-nilai yang memenuhinya.

Misalnya, kita punya persamaan $y = x^2 + 2x + 1$, kita cari titik potong terhadap sumbunya. Titik potong terhadap sumbu y

x = 0

$y = 0^2 + 2(0) + 1$ y = 1

Titik potong (0, 1) Titik potong terhadap sumbu x

$x^2 + 2x + 1 = 0$

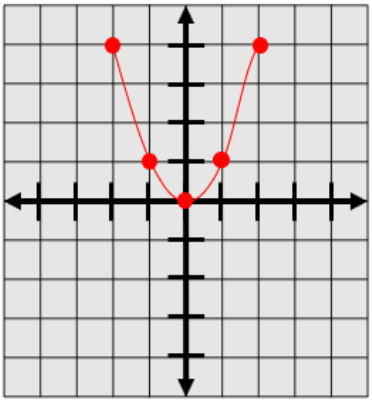
$(x + 1)(x + 1) = 0$ x = -1

Titik potong (-1, 0) Setelah mengetahui nialinya, kit

$y = x^2$

Tabel

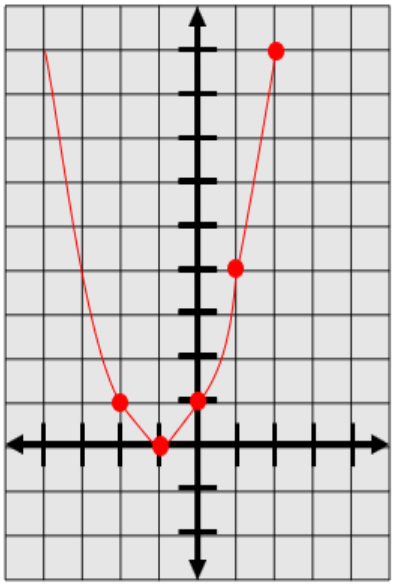
x	y
-2	4
-1	1
0	0
1	1
2	4



$y = x^2 + 2x + 1$

Tabel

x	y
-2	1
-1	0
0	1
1	4
2	9

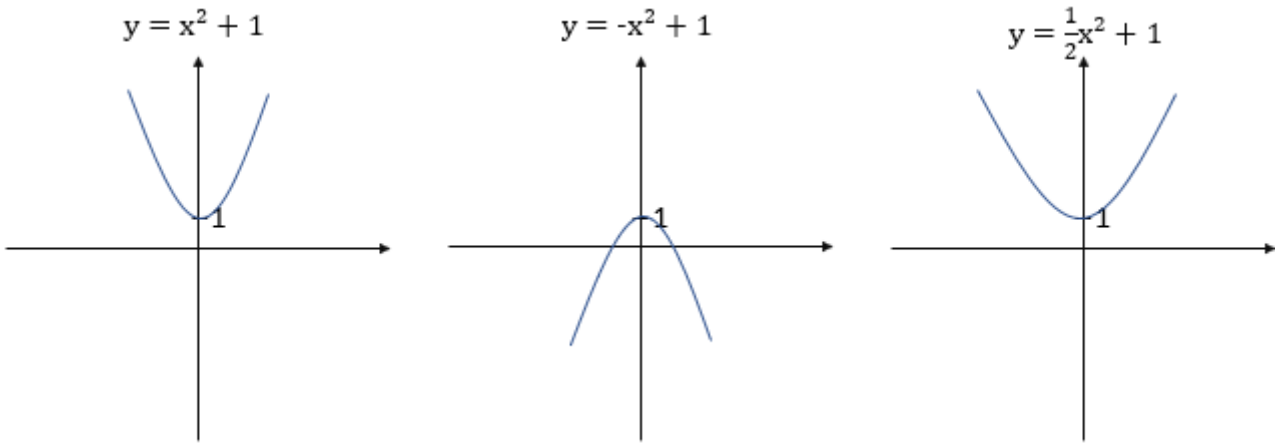


ngan Grafik Fungsi Kuadrat

enai materi grafik fungsi kuadrat dan hubungannya

sien (a, b, dan c) dengan grafik.

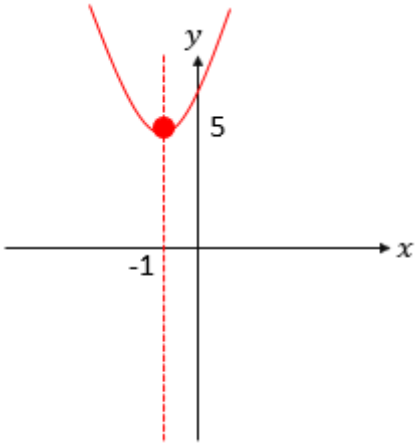
kuadrat. Misalnya kita punya $y = x^2 + 1$, $y = -x^2 + 1$, pada berikut.



Kesimpulannya:
Jika a > 0, grafik terbuka ke atas
Jika a < 0, grafik terbuka ke bawah
Semakin besar nilai a, bentuk grafik semakin sempit

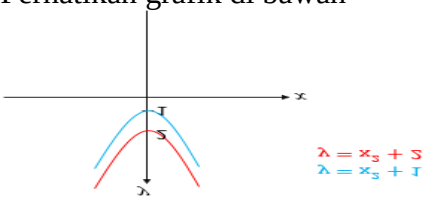
Koefisien B

Pada materi ini, diperlukan pengetahuan Kalian tentang melengkapkan kuadrat sempurna, ya.
Koefisien B disebut juga koefisien linear. Langsung saja, misalnya kita punya contoh persamaan $y = x^2 + 2x + 4$.
Kemudian, bentuk tersebut jika dilengkapi kuadrat sempurnanya akan menjadi $(x + 1)^2 + 5$, selanjutnya 1 kita sebut c dan 5 kita sebut d. Sebelumnya perlu elo ketahui dulu tentang ini.
Jika c positif, maka sumbu simetri x = -c, titik puncak (-c, d)
Jika c negatif, maka sumbu simetri x = c, titik puncak (c, d)
Kira-kira, grafiknya akan seperti berikut.



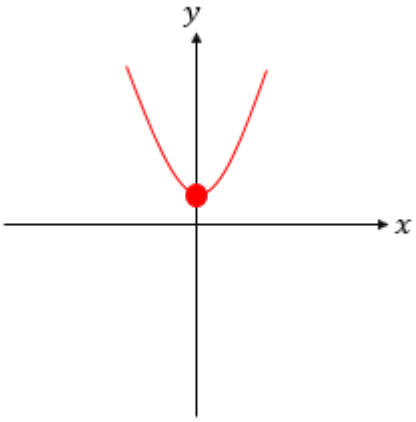
Konstanta C

Sekarang, kita bahas konstanta c terhadap grafik fungsi kuadrat. Konstanta c berpengaruh pada titik potong sumbu y.
Jika c semakin besar, semakin berada di atas
Jika c semakin kecil, semakin berada di bawah
Perhatikan grafik di bawah



3. Hubungan antara Diskriminan dengan Grafik Fungsi Kuadrat

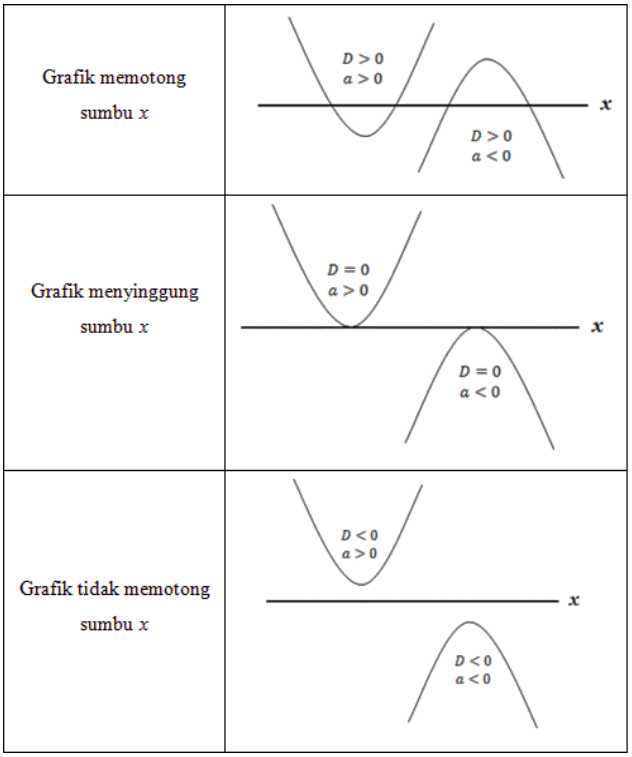
Singkatnya, diskriminan adalah nilai yang dapat digunakan untuk menentukan banyaknya solusi persamaan kuadrat. Hubungannya apa dengan grafik fungsi kuadrat? Simak terus agar elo paham hubungan diskriminan dengan grafik fungsi kuadrat, ya.
Jika D > 0, akan ada 2 solusi real, atau grafik akan 2 kali menyentuh sumbu x.
Jika D = 0, akan ada 1 solusi real, atau grafik akan sekali menyentuh sumbu x.
Jika D < 0, tidak ada solusi real, atau grafik tidak akan menyentuh sumbu x.
Contohnya, kita punya fungsi y = $3x^2 + x + 1$, berapa nilai diskriminannya?
D = $b^2 - 4ac = 1^2 - 4(3)(1) = -11$, berarti nilai D < 0, maka grafiknya seperti berikut.



4. Sifat-Sifat Fungsi Kuadrat

a. Dengan pengetahuan yang kita miliki tentang diskriminan (D), hubungan antara diskriminan dengan grafik fungsi kuadrat adalah:

1. Jika $D > 0$, maka parabola memotong sumbu X di dua titik,
2. Jika $D = 0$, maka parabola memotong sumbu X di satu titik (menyinggung sumbu X),
3. Jika $D < 0$, maka parabola tidak memotong sumbu X.



b. Kita sudah mengetahui bahwa bentuk umum fungsi kuadrat adalah

$y = f(x) = ax^2 + bx + c$,

dengan $a \neq 0$. Dengan melihat nilai a, kita akan mengetahui bahwa:

1. Jika nilai $a > 0$, maka parabola terbuka ke atas.
2. Jika nilai $a < 0$, maka parabola terbuka ke bawah.

5. Langkah-Langkah Menggambar Grafik Fungsi Kuadrat

Perhatikan dengan baik langkah-langkahnya!

Example : Sketsalah grafik fungsi kuadrat $y = x^2 - 4x - 5$.

Answer:

Langkah 1: Tentukan nilai a,b,c. Ingat, a=koefisien x^2, b=koefisien x, c=konstanta.

$$a = 1, \qquad b = -4, \qquad c = -5$$

Langkah 2: Lihat nilai a untuk mengetahui grafik parabolanya menghadap kemana.

$$a = 1, maka\ a > 0.$$

$$Sehingga\ parabola\ terbuka\ ke\ atas\ dan\ memiliki\ titik\ balik\ minimum.$$

Langkah 3: Menentukan nilai D untuk mengetahui apakah grafik memotong sumbu X.

$$D = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4.1.(-5) = 16 + 20 = 36$$

$$D = 36, maka\ D > 0. Sehingga\ grafik\ memotong\ sumbu\ X\ di\ dua\ titik.$$

Langkah 4 : Menentukan koordinat titik potong terhadap sumbu X

Jika ingin mencari koordinat titik potong terhadap sumbu X, maka substitusikan y = 0.

Cari nilai x dgn mencari akar-akar persamaannya. Disini kita akan gunakan pemfaktoran

$$y = x^2 - 4x - 50 = x^2 - 4x - 5$$

$$x^2 - 4x - 5 = 0\ (x - 5)(x + 1) = 0$$

$$x = 5\ atau\ x = -1$$

Jadi, koordinat titik potong terhadap sumbu X adalah (5,0) dan (-1,0).

Langkah 5 : Menentukan koordinat titik potong terhadap sumbu Y

Jika ingin mencari koordinat titik potong terhadap sumbu Y, maka substitusikan x = 0.

$$y = x^2 - 4x - 5$$

$$y = 0^2 - 4(0) - 5$$

$$y = -5$$

Jadi, koordinat titik potong terhadap sumbu Y adalah (0, -5).

Langkah 6 : Menentukan koordinat titik balik minimum.

Jika ingin menentukan koordinat titik balik minimum maupun maksimum, maka harusmencari sumbu simetri dan nilai balik minimum/maksimumnya dengan rumus berikut :

a. Rumus sumbu sime $x = \frac{-b}{2a}$

Jadi, sumbu simetri → x $y = \frac{-D}{4a}$

b. Rum
s

$-b2a$

Jadi, nilai titik balik minimum $\rightarrow y = \frac{-D}{4a} = \frac{-36}{4.1} = \frac{-36}{4} = -9$

Jadi, koordinat titik balik minimumnya adalah (2, -9).

Langkah 7 : Menggambar grafik fungsi kuadrat $y = x^2 - 4x - 5$.

Berdasarkan langkah 1 sampai 6, diperoleh:

Grafik menghadap ke atas dan memotong sumbu X di dua titik.Titik

Potong terhadap sumbu X → A (5,0) dan B(-1.0)

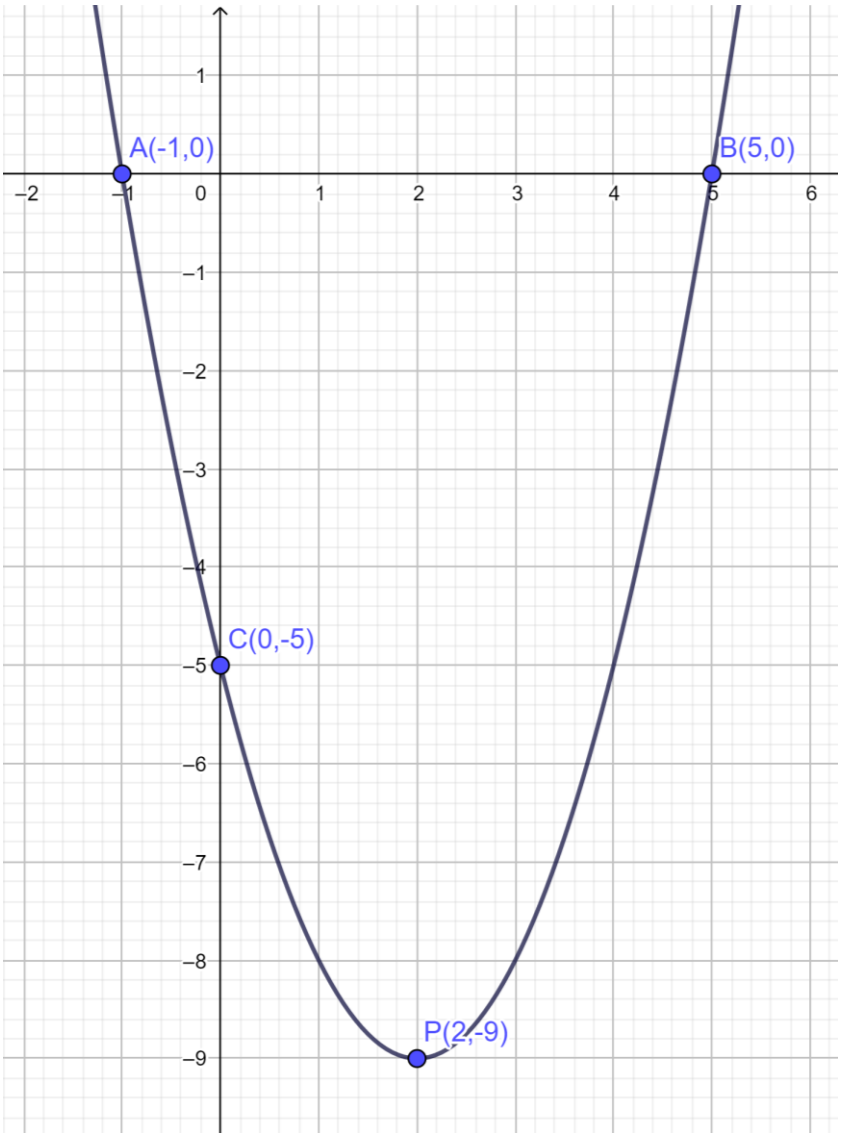
Titik Potong terhadap sumbu Y → C (0, -5)

TItik Balik minimum → P (2, -9)

Buat koordinat cartesius, kemudian letakkan titik-titik di atas. Setelah itu hubungkan semua titiknya menjadi sebuah grafik parabola. Ingat, di bagian titik puncak/titik balik minimum tidak boleh dibuat runcing/tajam (harus melengkung).

Setelah digambar akan menjadi seperti ini.

Sketsa/Gambar garifk fungsi kuadrat $y = x^2 - 4x - 5$.



Contoh Soal

1. Tentukan nilai balik minimum dari kurva $y = 2x^2 - 8x + 1$

jawab: Secara umum, persamaan kurva parabola adalah $y = ax^2 + bx + c$.Adapun nilai balik maksimum/minimum sebuah kurva parabola sama dengan nilai ordinat titik puncaknya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menentukan nilai balik maksimum/minimum sebuah kurva parabola adalah dengan menentukan terlebih dahulu persamaan sumbu simetrinya ($x = -b/2a$), kemudian mensubtitusikan nilai tersebut ke persamaan kurva parabola. Oleh karena persamaan kurva parabola adalah $y = 2x^2 - 8x + 1$, maka berdasarkan bentuk umum persamaan parabola, kita peroleh hasil sebagai berikut:

(i) $a = 2$

(ii) $b = -8$

(iii) $c = 1$

Dengan demikian, persamaan sumbu simetri dari parabola $y = 2x^2 - 8x + 1$ adalah sebagai berikut:
$x = -b/2a = -(-8) / 2(2) = 8 / 4 = 2$
Selanjutnya, dengan mensubtitusikan $x = 2$ ke persamaan $y = 2x^2 - 8x + 1$, kita peroleh hasil sebagai berikut: $y = 2(2^2) - 8(2) + 1 = 2(4) - 16 + 1 = 8 - 15 = -7$ Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa nilai balik minimum dari kurva parabola $y = 2x^2 - 8x + 1$ adalah -7. Lebih lanjut, jika parabola tersebut membuka ke atas, maka parabola tersebut mempunyai nilai balik minimum. Sebaliknya, jika parabola tersebut membuka ke bawah, maka parabola tersebut mempunyai nilai balik minimum.
PEMBAHASAN LEBIH LANJUT: Jika kurva parabola membuka ke atas ($a > 0$), maka parabola tersebut mempunyai nilai balik minimum. Sebaliknya, jika kurva parabola membuka ke bawah ($a < 0$), maka parabola tersebut mempunyai nilai balik maksimum. Perlu kalian ketahui bahwa ada cara lain untuk menentukan nilai balik maksimum/minimum sebuah kurva parabola, yaitu dengan menggunakan rumus $- D/4a$, dimana $D = b^2 - 4ac$.

2. Tentukan nilai balik maksimum kurva parabola $y = -x^2 + 4$.

Jawab: Berdasarkan bentuk umum persamaan kurva parabola, kita ketahui bahwa
$a = -1$,
$b = 0$,
dan $c = 4$,
sehingga kita peroleh hasil sebagi berikut:
$D = b^2 - 4ac = 0^2 - 4(-1)(4) = 0 + 16 = 16$ $-D/4a = -16/4(-1) = 16/4 = 4$

Dengan demikian, nilai balik maksimum kurva parabola $y = -x^2 + 4$ adalah 4.

3. $f(x) = 4x^2 + 3x + 8$. Hitunglah nilai a + 2b + 3c! Jawaban:

   Diketahui nilai a = 4, b = 3, c = 8

   = a + 2b + 3c = 4 + 2(3) + 3(8) = 4 + 6 + 24 = 34

4. $f(x) = 3x^2 - 2x + 5$ memiliki bentuk sesuai dengan bentuk $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Hitunglah nilai 2a + 3b + 4c!

Jawaban:

Diketahui nilai a = 3, b = -2, c = 5

= 2a + 3b + 4c = 2(3) + 3(-2) + (4 x 5) = 6 - 6 + 20 = 20

5. Diketahui fungsi kuadrat y = 2x2 + 4x - 6. Tentukan sumbu simetrinya!

Jawaban: = x = -(b/2a) = x = -(4/2x2) = x = -(4/4) = -1

Jadi, sumbu simetrinya adalah x = -1

TUGAS

1. Diketahui fungsi $f(x) = x^2 + 4x + 5$. Hitunglah bayangangan untuk nilai x = 3
2. Diketahui fungsi kuadrat y = 3x2 + 6x + 5. Tentukan titik puncaknya!
3. Suatu fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 - 4x + c$ mempunyai titik puncak di (1, 4).

4. Tentukan nilai f(x)! Suatu fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 - 8x + c$ mempunyai titik puncak di (2, 3).
5. Tentukan nilai f(3)! Diketahui grafik fungsi kuadrat dengan titik puncak R (–1, –4) serta melalui titik (2, 5). Tentukan rumus fungsi kuadrat tersebut!

Penerapan fungsi kuadrat ternyata mampu memecahkan persoalan dalam kehidupan sehari-hari. Sekilas, salah satu materi matematika ini terlihat sulit. Padahal, jika Peserta Didik sudah mengetahui konsep dasarnya, pemecahan soal pun bisa dilakukan dengan mudah.

Perlu kita ketahui bahwa semua rumus yang ada di dalam matematika, baik fungsi, persamaan, angka-angka, simbol-simbol, dan lainnya, tidak dapat kita rasakan kehadirannya secara nyata (dalam artian tidak dapat disentuh, didengar, dan dilihat bentuknya). Bilangan riil yang artinya nyata sajatidak nyata dalam kehidupan. Seperti 50, bagaimana bentuk dari bilangan 50 secara nyata? ah, abstrak sekali, tidak bisa dibayangkan! Tapi kita bisa gunakan bilangan 50 untuk mengukur sesuatu, seperti 50 liter minyak, atau 50 lembar uang sepuluh ribuan, yang jelas dapat dirasakan kehadirannya. Begitu pun dengan fungsi kuadrat. Kita tidak bisa merasakan bagaimana sebuah persamaan dapat berkontribusi di dalam kehidupan secara langsung. Namun tanpa kita sadari, bentuk representasi kurva dari fungsikuadrat hadir menemani kita di setiap harinya. Misalnya saja dalam bentuk bibir seseorang yang sedang tersenyum ataupun sedang cemberut,

1. Menghitung kecepatan Benda

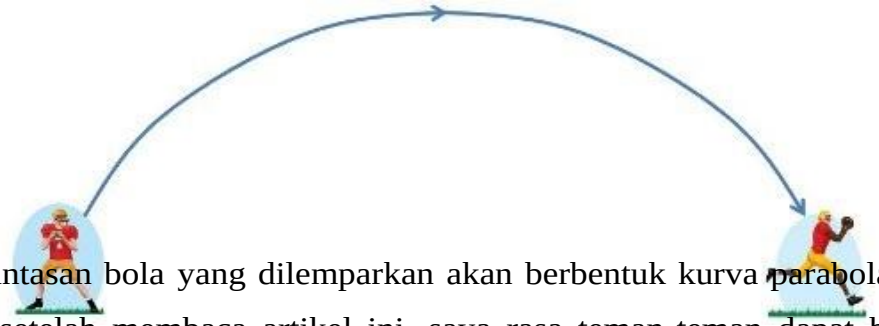
Fungsi kuadrat ternyata dapat berguna untuk menghitung kecepatan suatu benda lho! Misalkan saja kita sedang bermain arung jeram untuk mengarungi sungai yang cukup deras. Sungai tersebut bergerak dengan kecepatan sebesar 2 km/jam. Misalkan juga jarak sungai dari hulu ke hilir adalah 15 km, sehingga waktu yang ditempuh untuk pergi dari hulu ke hilir kemudian kembali lagi ke hulu adalah selama 3 jam. Berapakah kecepatan perahu karet saat itu? Kita bisa menjawabnya dengan menyusun model matematika sebagai berikut: Misalkan x menyatakan kecepatan perahu karet yang kita naiki di atas air.

hilir Kecepatan ketika mengarungi sungai menuju hulu adalah sebesar v=x-2. Kita kurangkan dengan dua karena melawan arus sungai yang memiliki kecepatan 2 km/jam.Kecepatan ketika mengarungi sungai menuju hilir adalah sebesar v=x+2. Kita

jumlahkan dengan dua sebab kecepatan perahu searah dengan kecepatan aliran sungainya.Karena jarak dari hulu ke hilir adalah 15 km dan jarak dari ke hulu pun 15 km, makaberdasarkan rumus kecepatan

2. Masalah benda Jatuh lainnya

Permasalahan yang berkaitan dengan proyektil, yakni objek apa pun yang dilemparkan, ditembak, atau dijatuhkan, dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan kuadrat. Seperti menentukan puncak tertinggi dari benda yang kita lempar, atau pada masalah menentukan kecepatan awal bola pada permainan football



di mana lintasan bola yang dilemparkan akan berbentuk kurva parabola. Menarik, kan? Jadi setelah membaca artikel ini, saya rasa teman-teman dapat berpendapat sendiri mengapa fungsi kuadrat harus kita pelajari.

Kira-kira, apa lagi ya masalah di kehidupan nyata yang secara tidak langsung dapat digambarkan sebagai kurva parabola dari fungsi kuadrat? Silahkan teman-teman mencarinya!

RANGKUMAN

1. Fungsi Kuadrat merupakan suatu fungsi yang memiliki variabel berpangkat 2. Hampir sama dengan persamaan kuadrat namun berbentuk suatu fungsi.
2. Bentuk umum fungsi kuadrat: f(x) = ax2 + bx + c Grafik/Kurva Fungsi Kuadrat , Jika digambarkan pada koordinat Cartesius, grafik kuadrat berbentuk parabola dengan posisi parabola ditentukan oleh nilai a.
   1) Jika maka parabola terbuka ke atas,
   2) Jika maka parabola terbuka ke bawah
3. Berikut langkah-langkah menggambarkan grafik/kurva nya: Tentukan titik potong terhadap sumbu , yaitu nilai saat .
4. maka dari itu, nilai titik potong ini merupakan akar-akar dari persamaan kuadrat Tentukan titik potong terhadap sumbu , yaitu nilai y saat Tentukan sumbu simetrinya. Sumbu simetri adalah garis yang membagi dua parabola Menjadi sama besar.

5. Tentukan titik puncak(titik balik maks atau titik balik min) grafiknya. Titik puncak merupakan titik dimana nilai mencapai nilai maks atau nilai min sehingga parabola nya akan berbalik arah
6. Setelah mendapatkan semua titik di atas, maka kita baru dapat menggambar grafik fungsi kuadrat dengan menghubungkan semua titik di atas dengan garis yang berbentuk parabola
7. Agar parabola terlihat lebih halus, kita dapat menghitung atau menentukan titik-titik lain yang dilewati oleh kurva/fungsi

GLOSSARIUM

A	Akar kuadrat Akar kuadrat adalah salah satu dari dua faktor yang sama dari suatu bilangan.
B	
Bentuk aljabar	Ekspresi yang terdiri atas satu atau lebih bilangan dan variabel serta satu atau lebih operasi hitung. Contoh: -x + 2y dan b
F	
Fungsi	pemetaan setiap anggota sebuah himpunan
G	
Grafik	(dinamakan sebagai domain atau variabel bebas) kepada anggota himpunan yang lain (dinamakan sebagai kodomain atau variabel terikat) diagram yang menunjukkan hubungan antara beberapa kelompok, jumlah mengenai suatu data
K	
Koefisien	Faktor suatu suku yang berbentuk bilangan. Contoh: Pada y = 2x – 3, -3 adalah konstanta
Koordinat	yaitu merupakan titik yang menunjukkan lokasi di bumi berdasarkan garis lintang (latitude) dan garis bujur (longitude).

Kurva	Sebagai garis lengkung; grafik yang menggambarkan variabel
P	
Penyelesaian persamaan	Suatu nilai variabel yang membuat persamaan menjadi benar disebut penyelesaian persamaan tersebut.
S	
Simetri	fleksi yang tepat atau bayangan cermin dari sebuah garis, bentuk, objek,
Sumbu	sesuatu yang memiliki kedudukan
T	
Titik	gandar roda, poros

DAFTAR PUSTAKA

- BUKU MATERI PEMBELAJARAN MATEMATIKA DASAR Disusun Oleh: Jitu Halomoan Lumbantoruan , S . Pd ., M . Pd Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia. (2019).
- Kusni. (2008). Geometri Datar Dan Ruang. 1– Modul Kalkulus Dasar6-6R.epositori Universitas Kristen Indonesia. (n.d.). Retrieved December 27, 2021, from http://repository.uki.ac.id/1636/
- Etsa Indra Irawan dan Cucun Cunayah. 2013. 1700 Bank Soal Yrama Widya. Bandung. Matematika. Sukino. 2014. Matematika SMA (Kurikulum 2013). Erlangga. Jakarta. Swaditya
- Rizki. 2015. Aljabar Elementer. FKIP. Universitas Muhammadiyah Metro Swaditya
- Rizki. 2012. Pemanfaatan Teknologi Komputer Untuk Pembelajaran Matematika Khususnya Persamaan Kuadrat. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Metro. Hal. 171-176

- https://www.mathsisfun.com/algebra/quadratic-equation-real-world.htm

KUNCI JAWABAN

1. Diketahuifungsi $f(x) = x^2 + 4x + 5$.Hitunglah bayangangan untuk nilai $x = 3$

   Jawaban:
   $= f(x) = x^2 + 4x + 5$
   $= f(3) = 3^2 + 4(3) + 5$
   $= f(3) = 9 + 12 + 5$
   $= f(3) = 26$
2. Diketahui fungsi kuadrat y = 3x2 + 6x + 5. Tentukan titik puncaknya!
   Jawaban:Tentukan sumbu simetri terlebih dahulu

   = x = -(b/2a)
   = x = -(6/2x3)
   = x = -(6/6) = -1

   Jadi, sumbu simetrinya adalah x = -1

   Tentukan titik puncak
   $= y0 = -(b^2- 4ac/4a)$
   $= y0 = -(6^2- 4x3x5/4x3)$
   = y0 = -(36-60/12)
   = y0 = -(-24/12)
   = y0 = 2

   Jadi, titik puncaknya adalah (-1, 2).
3. Suatu fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 - 4x + c$ mempunyai titik puncak di (1, 4). Tentukan nilai f(x)!

   Jawaban:

   Pertama, substitusikan koordinat x pada titik puncak ke dalam rumus sumbu simetri untuk mendapatkan nilai a

= 1 = -(b/2a)
= 1 = -(-4/2a)
= 1 = 2/a
= a = 2

Kemudian, substitusikan nilai a dan koordinat puncak (1, 4) ke fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 - 6x + c$ untuk mendapatkan nilai c
= 1 = $(2x1^2) - (6x1) + c$
= 1 = 2 - 6 + c
= 1 = -5 + c
= 1 + 5 = c
= 6 = c
= $f(x) = ax^2 - 6x + c$
= $f(x) = 2(x^2) - 6(x) + 3$
= $f(x) = 2x^2 - 6x + 3$

Jadi, nilai $f(x) = 2x^2 - 6x + 3$

4. Suatu fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 - 8x + c$ mempunyai titik puncak di (2, 3). Tentukan nilai f(3)!

   Jawaban:
   Pertama, substitusikan koordinat x pada titik puncak ke dalam rumus sumbu simetri untuk mendapatkan nilai a
   = 2 = -(b/2a)
   = 2 = -(-8/2a)
   = 2 = 4/a
   = a = 2
   Kemudian, substitusikan nilai a dan koordinat puncak (2, 3) ke fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 - 8x + c$ untuk mendapatkan nilai c
   = 2 = $(2x2^2) - (8x2) + c$
   = 2 = 8 - 16 + c
   = 2 = -8 + c
   = 10 = c
   = 10 = c
   Terakhir, untuk menemukan nilai f(3), substitusikan x = 3, nilai a dan c ke dalam $f(x) = ax^2 - 8x + c$
   = $f(x) = ax^2 - 8x + c$
   = $f(3) = (2x3^2) - (8x3) + 10$
   = f(3) = 18 - 24 + 10
   = f(3) = 4
   Jadi, nilai f(3) adalah 4
5. Diketahui grafik fungsi kuadrat dengan titik puncak R (–1, –4) serta melalui titik (2, 5). Tentukan rumus fungsi kuadrat tersebut..

   $y = a(x – xr)^2 + yr$
   Titik puncak (xr, yr) = (–1, –4) dan melalui (x, y) = (2, 5)
   $y = a (x – xr)^2 + yr$
   $5 = a (2 – (–1))^2 + (–4)$
   $5 = a (2 + 1)^2 – 4$
   $5 + 4 = a(3)^2$
   9 = 9a
   a = 1
   Sehingga **rumus fungsi kuadrat adalah**
   $y = a(x – xr)^2 + yr$

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

BIODATA PENULIS

Nama : Elysha Jefirayani Haloho
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Purba Dolok, 23 Juni 2000
Anak ke / dari : Pertama / Tiga Bersaudara
Alamat : Amplas, Medan
Program Studi : Pendidikan Matematika

Riwayat Pendidikan :

No	Intansi	Tahun
1	SD 091354 Purba Dolok	2006-2012
2	SMP N I Purba	2012-2015
3	SMA Swasta Teladan Pematangsiantar	2015-2018
4	Universitas Islam Sumatera Utara	2018-2022

KUNCI JAWABAN E-MODUL

1. Diketahui fungsi $f(x) = x^2 + 4x + 5$. Hitunglah bayangangan untuk nilai $x = 3$

   Jawaban:
   $= f(x) = x^2 + 4x + 5$
   $= f(3) = 3^2 + 4(3) + 5$
   $= f(3) = 9 + 12 + 5$
   $= f(3) = 26$

2. Diketahui fungsi kuadrat y = 3x2 + 6x + 5. Tentukan titik puncaknya!
   Jawaban:Tentukan sumbu simetri terlebih dahulu

   $= x = -(b/2a)$
   $= x = -(6/2x3)$
   $= x = -(6/6) = -1$

   Jadi, sumbu simetrinya adalah $x = -1$

   Tentukan titik puncak
   $= y0 = -(b^2- 4ac/4a)$
   $= y0 = -(6^2- 4x3x5/4x3)$
   $= y0 = -(36-60/12)$
   $= y0 = -(-24/12)$
   $= y0 = 2$

   Jadi, titik puncaknya adalah (-1, 2)

3. Suatu fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 - 4x + c$ mempunyai titik puncak di (1, 4). Tentukan nilai f(x)!

   Jawaban:

   Pertama, substitusikan koordinat x pada titik puncak ke dalam rumus sumbu simetri untuk mendapatkan nilai a
   $= 1 = -(b/2a)$
   $= 1 = -(-4/2a)$
   $= 1 = 2/a$
   $= a = 2$

   Kemudian, substitusikan nilai a dan koordinat puncak (1, 4) ke fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 - 6x + c$ untuk mendapatkan nilai c
   $= 1 = (2x1^2) - (6x1) + c$
   $= 1 = 2 - 6 + c$
   $= 1 = -5 + c$
   $= 1 + 5 = c$
   $= 6 = c$
   $= f(x) = ax^2 - 6x + c$

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

Jadi, nilai $f(x) = 2x^2 - 6x + 3$

4. Suatu fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 - 8x + c$ mempunyai titik puncak di (2, 3). Tentukan nilai f(3)!

   Jawaban:
   Pertama, substitusikan koordinat x pada titik puncak ke dalam rumus sumbu simetri untuk mendapatkan nilai a
   $= 2 = -(b/2a)$
   $= 2 = -(-8/2a)$
   $= 2 = 4/a$
   $= a = 2$
   Kemudian, substitusikan nilai a dan koordinat puncak (2, 3) ke fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 - 8x + c$ untuk mendapatkan nilai c
   $= 2 = (2x2^2) - (8x2) + c$
   $= 2 = 8 - 16 + c$
   $= 2 = -8 + c$
   $= 10 = c$
   $= 10 = c$
   Terakhir, untuk menemukan nilai f(3), substitusikan x = 3, nilai a dan c ke dalam $f(x) = ax^2 - 8x + c$
   $= f(x) = ax^2 - 8x + c$
   $= f(3) = (2x3^2) - (8x3) + 10$
   $= f(3) = 18 - 24 + 10$
   $= f(3) = 4$
   Jadi, nilai f(3) adalah 4

5. Diketahui grafik fungsi kuadrat dengan titik puncak R (–1, –4) serta melalui titik (2, 5).

   Tentukan rumus fungsi kuadrat tersebut..

   $y = a(x – xr)^2 + yr$

   Titik puncak (xr, yr) = (–1, –4) dan melalui (x, y) = (2, 5)

   $y = a (x – xr)^2 + yr$

   $5 = a (2 – (–1))^2 + (–4)$

   $5 = a (2 + 1)^2 – 4$

   $5 + 4 = a(3)^2$

   $9 = 9a$

$a = 1$

Sehingga **rumus fungsi kuadrat adalah**

$y = a(x – xr)^2 + yr$

$y = 1(x – (–1))^2 + (–4)$

$y = (x + 1)^2 – 4$

$y = x^2 + 2x + 1 – 4$

$y = x^2 + 2x – 3$

$f(x) = x^2 + 2x – 3$

Rubrik penilaian keterampilan

No	**Aspek yang Dinilai**	**Sangat Baik 4**	**Baik 3**	**Kurang Baik 2**	**Tidak Baik1**
1	Ketepatan dalam menganalisis nilai diskriminan				
2	Kemampuan dalam menentukkan jenis – jenis akar FK				
3	Kemampuan menyusun soal jenis – jenis Grafik FK				
	Dst				

Kriteria penilaian (skor)

4= jawaban benar dan sempurna

3= sebagian besar benar

2= benar tapi tidak lengkap

1= sedikit benar

0= jawaban salah

Instrumen Penilaian (terlampir)

c. Penilaian sikap : Pengamatan

d. Penilaian pengetahuan : tes tertulis/penugasan

e. Penilaian keterampilan : E-Modul

Tabel 15. Tabulasi Nilai Angket Ahli Materi 1 dan 2

No Pertanyaan	Validator 1	Validator 2	Skor Total	Skor Maksimal
1	4	4	8	10
2	4	4	8	10
3	3	4	7	10
4	4	4	8	10
5	4	5	9	10
6	4	5	9	10
7	4	5	9	10
8	4	4	8	10
9	4	4	8	10
10	4	4	8	10
11	4	5	9	10
12	4	4	7	10
Skor Total	**47**	**52**	**98**	**120**
Skor Rata Rata	**3,92**	**4,33**	**4,13**	

Tabel 16. Hasil Validasi E-Modul Ahli Materi 1 dan 2

Komponen Penilaian	Skor Setiap Komponen	Skor Maksimal	Presentasi	Kriteria
Kesuaian Materi	16	20	80,00%	Valid
Keakuratan Materi	33	40	82,50%	Sangat Valid
Mendorong Keingintahuan	9	10	90,00%	Sangat Valid
Teknik Penyajian	8	10	80,00%	Valid
Penyajian Pembelajaran	8	10	80,00%	Valid
Bahasa	25	30	83,33%	Sangat Valid
Total Skor	**99**			

Skor Maksimal		**120**		
Presentasi			**82,50%**	
Kriteria				**Sangat Valid**

Tabel 17. Tabulasi Nilai Angket Respon Ahli Bahasa

No Pertanyaan	Validator	Skor Maksimal
1	4	5
2	4	5
3	4	5
4	4	5
5	4	5
6	4	5
7	4	5
8	5	5
9	4	5
10	5	5
11	4	5
12	4	5
13	4	5
14	4	5
15	4	5
16	4	5
17	4	5

18	4	5
19	4	5
20	4	5
21	4	5
22	4	5
23	4	5
24	4	5
25	4	5
26	4	5
27	4	5
28	4	5
29	4	5
30	4	5
Skor Total	**122**	**150**
Rata Rata Total	**4.066666667**	**5**

Tabel 18. Hasil Validasi Ahli Bahasa E-Modul

Komponen Penilaian	**Skor Setiap Komponen**	**Skor Maksimal**	**Presentasi**	**Kriteria**
Ukuran Fisik Media	8	10	80,00%	Valid
Desain Kulit (Cover) Media	16	20	80,00%	Valid
Tipografi Kulit (Cover)	18	20	90,00%	Sangat Valid
Ilustrasi Kulit (cover)	8	10	80,00%	Valid
Tata Letak Isi Media	19	25	76,00%	Valid
Tipografi Isi Media	32	40	80,00%	Valid
Ilustrasi Media	20	25	80,00%	Valid

Total Skor	**121**			
Skor Maksimal		**150**		
Presentasi			**80,67%**	
Kriteria				**Valid**

Tabel 19. Tabulasi Nilai Angket Respon Ahli Desain

No Pertanyaan	Validator	skor maksimal
1	5	5
2	4	5
3	4	5
4	5	5
5	4	5
6	5	5
7	4	5
8	4	5
9	4	5
10	5	5
11	5	5
12	4	5
13	4	5
Skor Maksimal	**57**	**65**
Skor Total	**4.3846154**	**5**

Tabel 20. Hasil Validasi Ahli Desain E-Modul

Komponen Penilaian	Skor Setiap Komponen	Skor Maksimal	Presentasi	Kriteria
Tata Letak	13	15	86,67%	Sangat Valid
Desain	4	5	80,00%	Valid
Warna	4	5	80,00%	Valid
Gambar	9	10	90,00%	Sangat Valid
Penggunaan	19	20	95,00%	Sangat Valid
Total Skor	**49**			
Skor Maksimal		**55**		
Presentasi			**89,09%**	
Kriteria				**Valid**

Tabel 21. Jadwal Kegiatan Uji coba E-Modul

No	Tanggal	Waktu	Keterangan
Pertemuan 1 Minggu 1			
	Senin, 14 Agustus 2022	08.30 – 09.30 Wib	➢ Peneliti menyampaikan dan mempraktekkan cara penggunaan media pembelajaran pada Peserta didik. ➢ Peneliti mulai melakukan proses

1			pembelajaran denga memanfaatkan *e-modul* matematika yang dikembangkan dan Peserta didik memperhatikan serta menyimak apa yang menjadi perintah didalam *e-modul* matematika tersebut.
Pertemuan 2 Minggu 1			
2	Selasa, 15 Agustus 2022	08.30 – 09.30 Wib	➢ Peneliti membimbing dan mendampingi Peserta didik dalam mengerjakan soal yang ada dalam *e-modul* matematika yang ditampilkan untuk evaluasi. ➢ Peneliti bersama dengan Peserta didik menyimpulkan inti dari materi pembelajaran yang disampaikan
Pertemuan 3 Minggu 2			
3	Jumat, 22 Agustus 2022	08.30 – 09.30 Wib	➢ Peneliti mulai melakukan proses pembelajaran dengan memanfaatkan *e-modul* matematika yang dikembangkan dan Peserta didik memperhatikan serta menyimak apa yang menjadi perintah didalam *e-modul* matematika tersebut ➢ Peneliti membimbing dan mendampingi Peserta didik dalam mengerjakan soal yang ada dalam *e-modul* matematika yang ditampilkan untuk evaluasi ➢ Peneliti bersama dengan Peserta didik menyimpulkan inti dari materi pembelajaran yang disampaikan. ➢ Peneliti membagikan lembar angket respon setelah belajar menggunakan *e-modul* matematika dan Peserta didik mengisi lembar angket tersebut.
Pertemuan 4 Minggu 2			
4	Selasa, 23 Agustus 2022	08.30 – 09.30 Wib	➢ Peneliti melakukan uji coba dengan memberikan tes.

Tabel 23. Data Hasil Respon Kepraktisan E-Modul

No	Pernyataan	Jumlah Peserta Didik yang Merespon					Persentase				
		SK	K	C	B	SB	SK	K	C	B	SB
1	Saya suka dengan Pembelajaran Matematika	0	1	6	19	7	0	3%	18 %	58%	21%
2	Menurut saya, materi matematka sulit dimengerti	0	0	13	12	8	0	0	40 %	36%	24%
3	Materi Fungsi yang sulit adalah materi Fungsi Kuadrat	0	0	0	18	15	0	0	0	54%	45%
4	Saya suka membaca buku paket yang ada di perpustakaan	0	0	10	16	7	0	0	30 %	48%	21%

	sekolah										
5	Saya lebih suka membaca materi pelajaan yang ada di komputer.	0	1	7	19	6	0	3 %	21 %	58%	18%
6	Saya dapat mengaplikasikan materi matematika dalam kehidupan sehari hari	0	1	7	19	6	0	0	21 %	55%	24%
7	Saya suka materi matematika yang disajikan dalam E-Modul	0	0	4	19	10	0	12 %	15 %	58%	30%
8	E-Modul yang saya gunakan menarik perhatian saya	0	0	7	15	11	0	0	21 %	46%	33%

	untuk belajar matematika										
9	Saya suka E-Modul materi Fungsi Kuadrat	0	0	3	15	15	0	0	1%	45%	45%
10	Saya suka E-Modul yang mudah digunakan dan tidak ribet.	0	0	1	14	18	0	0	3%	42%	55%
11	Saya suka E-Modul yang berwarna, karena tidak mudah membosankan	0	0	6	15	12	0	0	18%	46%	36%
12	Saya bisa mengoperasikan Komputer	0	0	2	14	17	0	0	6%	43%	51%
13	Saya ingin menggunakan Modul dalam	0	0	3	15	15	0	0	9%	45%	45%

	bentuk digital/ elektronik										
14	Guru saya sering menggunakan pembelajaran edielektronik	0	1	10	15	7	0	3%	30%	46%	21%
15	Saya belum pernah belajar modul yang disajikan Elektronik (E-Modul)	0	2	10	12	9	0	6%	30%	37%	27%
Jumlah (%)							**2%**	**18%**	**48 %**	**33%**	

Persentase Sangat Baik (SB)	**33**
Persentase Baik (B)	**48**
Persentase Cukup (C)	**18**
Persentase Kurang (K)	**2**
Persentase Sangat Kurang (SK)	**0**

Tabel 22. Tabulasi Nilai Angket Respon Peserta Didik

		Butir Pertanyaan																
No	**Kode**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**		
1	PD01	2	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	3	**61**	**4,07**
2	PD02	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	2	**58**	**3,9**
3	PD03	4	3	4	4	4	4	4	4	3	5	3	4	3	4	3	**56**	**3,73**
4	PD04	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	**64**	**4,27**
5	PD05	5	4	5	5	2	2	3	3	5	4	5	4	5	2	3	**57**	**3,8**
6	PD06	4	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	**70**	**4,67**
7	PD07	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	3	4	**57**	**3,8**
8	PD08	3	3	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	**60**	**4**
9	PD09	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	**59**	**3,93**
10	PD10	3	3	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	3	**63**	**4,2**
11	PD11	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	**55**	**3,67**
12	PD12	5	4	5	3	5	5	4	4	4	3	3	5	4	5	5	**64**	**4,27**
13	PD13	3	3	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	**60**	**4**
14	PD14	3	3	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	2	**65**	**4,33**
15	PD15	4	4	5	3	3	4	4	3	4	4	4	5	4	3	5	**59**	**3,93**
16	PD16	4	4	4	4	5	3	3	3	5	5	4	5	5	4	5	**63**	**4,2**
17	PD17	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	**62**	**4,13**
18	PD18	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	5	**70**	**4,67**
19	PD19	4	4	4	3	4	3	5	3	5	5	3	3	5	5	5	**61**	**4,07**
20	PD20	4	3	4	3	3	3	4	5	4	4	3	3	4	5	4	**56**	**3,73**
21	PD21	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	**73**	**4,87**
22	PD22	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	**58**	**3,87**
23	PD23	5	3	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	**61**	**4,07**
24	PD24	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	**67**	**4,47**
25	PD25	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	**70**	**4,67**
26	PD26	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	**55**	**3,67**
27	PD27	5	5	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	4	5	**70**	**4,67**
28	PD28	4	4	4	4	5	4	4	5	3	4	3	4	3	5	3	**59**	**3,93/**
29	PD29	5	3	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	**60**	**4**
30	PD30	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	**67**	**4,47**
31	PD31	4	5	4	4	3	5	3	4	3	4	4	5	3	3	4	**58**	**3,87**
32	PD32	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	3	**68**	**4,53**
33	PD28	3	4	5	3	4	4	4	3	5	5	4	5	5	3	5	**62**	**4,13**
		131	**127**	**150**	**141**	**130**	**133**	**138**	**136**	**144**	**138**	**123**	**147**	**144**	**129**	**127**		
		4	**4**	**4,55**	**4,3**	**3,94**	**4**	**4,18**	**4,12**	**4,36**	**4,48**	**3,7**	**4,5**	**4,36**	**3,9**	**3,85**	**62**	

	4,1

Tabel 25. Nilai Postest Peserta Didik

Nama	KKM	Nilai Postest	Keterangan
PD01	75	85	Tuntas
PD02	75	80	Tuntas
PD03	75	85	Tuntas
PD04	75	70	Tidak Tuntas
PD05	75	80	Tuntas
PD06	75	73	Tidak Tuntas
PD07	75	75	Tuntas
PD08	75	86	Tuntas
PD09	75	65	Tidak Tuntas
PD10	75	81	Tuntas
PD11	75	85	Tuntas
PD12	75	65	Tidak Tuntas
PD13	75	87	Tuntas
PD14	75	80	Tuntas
PD15	75	92	Tuntas
PD16	75	95	Tuntas
PD17	75	74	Tidak Tuntas
PD18	75	80	Tuntas
PD19	75	95	Tuntas
PD20	75	76	Tuntas
PD21	75	75	Tuntas
PD22	75	65	Tidak Tuntas
PD23	75	70	Tidak Tuntas
PD24	75	84	Tuntas
PD25	75	90	Tuntas
PD26	75	77	Tuntas
PD27	75	85	Tuntas
PD28	75	78	Tuntas
PD29	75	81	Tuntas
PD30	75	88	Tuntas

PD31	75	84	Tuntas
PD32	75	68	Tidak Tuntas
PD33	75	89	Tuntas
		80.09091	
			Tuntas

SURAT IZIN PENELITIAN

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Program Studi : - Pendidikan Sejarah – Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan
- Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia – Pendidikan Matematika
- Pendidikan Biologi – Pendidikan Fisika – Pendidikan Kimia
Alamat : Kampus UISU Jalan Sisingamangaraja - Teladan Medan
Telepon / Fax. (061) 7869730 Medan - Indonesia
Website: www.fkip.uisu.ac.id Email: fkip@uisu.ac.id

Nomor : 584 /E/E.09/VIII/2022 — 18 Muharram 1444 H
Lampiran : Satu Exemplar — 16 Agustus 2022 M
Hal : **Mohon Izin Penelitian**

Kepada : Yth. Kepala SMA Negeri 1 Purba
Kecamatan Purba Kabupaten Simalungun

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh
Dengan hormat, teriring salam dan do'a semoga Bapak/Ibu beserta staf dalam keadaan sehat wal'afiat dan sukses menjalankan tugas. Amin.

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa FKIP-UISU Medan, yaitu :
N a m a : **Elysha Jefirayani Halolo**
NPM : 71180514017
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jenjang Program : Strata Satu (S1)
bermaksud akan melaksanakan penelitian di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, dengan judul : **"Pengembangan *E-Modul* Berbasis *Discovery Learning* Menggunakan *Software Exe-Learning* Pada Materi Fungsi Kelas X SMA".**

Sehubungan dengan hal di atas, kami mohon kepada Bapak/Ibu agar kiranya dapat memberi izin kepada mahasiswa kami tersebut.

Demikian disampaikan, atas izin dan bantuan Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Dekan,

Prof. Hj.Hasrita Lubis, M.Pd., Ph.D.

SURAT BALASAN PENELITIAN

PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 1 PURBA
JALAN SIMARJARUNJUNG NO 309 TIGARUNGGU 21165 KEC PURBA KAB SIMALUNGUN
TELEPON : 0622-7332047 Email : smansa.purba@yahoo.com
NSS : 301070409056 NPSN : 10202760

Tigarunggu, 24 Agustus 2022

Nomor : 421.3/ 261 /SMA N.1 Prb - 2022
Lampiran : -
Hal : Telah Melaksanakan Penelitian

Kepada Yth :
Bapak Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Islam Sumatera Utara
Di
Medan

Dengan hormat,
Sesuai dengan Surat Nomor : 584/ E / E.09 / VIII / 2022 tertanggal 16 Agustus 2022 tentang Ijin Penelitian, bahwa nama yang dibawah ini :

Nama	: **ELYSHA JEFIRAYANI HALOHO**
NPM	: 71180514017
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Judul	: Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning menggunakan Software Exe-Learning pada Materi Fungsi Kelas X SMA.

benar telah melaksanakan Penelitian di Kelas X-1 SMA Negeri 1 Purba, pada :

Hari/ Tanggal	: Selasa / 16 Agustus s/d Rabu / 24 Agustus 2022
Pukul	: 07. 30 WIB s/d Selesai

Demikian Surat ini kami sampaikan, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala SMA Negeri 1 Purba

PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA KECAMATAN PURBA SMA NEGERI 1 DINAS PENDIDIKAN

Dr. SABARMAN HALOHO, S.Pd.,M.Si
NIP 19650907 198903 1 005

Definisi Fungsi Kuadrat
Peta Konsep
Sifat-Sifat Fungsi Kuadrat
Langkah