Elektonik
Lembar Kerja Peserta Didik

E-LKPD

Fungsi Kuadrat

Berbasis *Realistic Mathematics Education*
untuk Meminimalkan *Pseudo Thinking*

Oleh:
Titania Alya Rusdijanto

LIVEWORKSHEETS

PENGEMBANGAN E-LKPD MATERI FUNGSI KUADRAT BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (RME) UNTUK MEMINIMALKAN *PSEUDO THINKING* DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA

Penulis
Titania Alya Rusdijanto

Pembimbing
Prof. Dr. Budi Murtiyasa, M.Kom
Dr. Muhammad Noor Kholid, M.Pd

Validator Ahli Materi
Dr. Nining Setyaningsih, M.Si

Validator Ahli Media
Naufal Ishartono, Ph.D

Layout
Titania Alya Rusdijanto

Desain Cover
Titania Alya Rusdijanto

Software
Canva, Liveworkheet, GeoGebra, Google Classroom

Ukuran Kertas
A4

MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2026

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk meminimalkan *pseudo thinking* dalam memecahkan masalah matematika. E-LKPD ini disusun khusus pada materi Fungsi Kuadrat kelas X sebagai pendamping bahan ajar buku paket yang digunakan di sekolah dan media pembelajaran inovatif yang dirancang untuk membantu siswa memahami konsep matematika secara mendalam, bermakna, dan menyenangkan. Materi yang disajikan disesuaikan dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka yang berlaku.

E-LKPD ini disusun dengan fokus utama melatih proses berpikir kontekstual untuk meminimalkan *pseudo thinking* siswa. E-LKPD ini terdiri dari permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan materi fungsi kuadrat yang harus dikerjakan siswa baik secara mandiri maupun kelompok. Penulis ingin mengajak siswa untuk tidak hanya sekadar menghitung, tetapi benar-benar memahami "mengapa" dan "bagaimana" suatu konsep terbentuk.

Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam penyusunan E-LKPD ini. Universitas Muhammadiyah Surakarta telah memberikan kesempatan untuk menggali topik-topik yang menarik dan mendalam serta memberikan akses terhadap informasi dan sumber literatur yang memadai. Dan tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh guru, pegawai beserta karyawan, dan siswa di SMA Muhammadiyah Program Khusus Kottabarat Surakarta yang telah memberikan kesempatan peneliti untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan E-LKPD ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan E-LKPD ini. Penulis juga berharap semoga E-LKPD ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, Januari 2026
Tim Penyusun

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Halaman Cover 1
Halaman Soft Cover 2
Kata Pengantar 3
Daftar Isi..... 4
Daftar Gambar 5
Petunjuk Penggunaan E-LKPD 6
Peta Konsep 7
Halaman Identitas 8
Pendahuluan 9
A. Pengantar 9
B. Pendekatan RME 12
C. Capaian dan Tujuan Pembelajaran 13
D. Keterkaiatan RME dengan *Pseudo Thinking* 14
Fungsi Kuadrat 15
A. Ayo Mengingat Kembali 17
B. Bentuk Umum Fungsi Kuadrat 19
C. Karakteristik Fungsi Kuadrat 20
Pendekatan RME dalam Pemecahan Masalah Fungsi Kuadrat 24
A. Kasus 1 24
B. Kasus 2 28
C. Kasus 3 33
D. Kasus 4 37
E. Kasus 5 45
F. Kasus 6 52
H. Kasus 7 55
Daftar Pustaka 60

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lintasan bola basket 15
Gambar 2. Grafik fungsi kuadrat 16
Gambar 3. Grafik terbuka ke atas untuk a > 0 20
Gambar 4. Grafik terbuka ke atas untuk a < 0 20
Gambar 5. Grafik memotong sumbu-X di dua titik 21
Gambar 6. Grafik menyinggung sumbu-X di satu titik 21
Gambar 7. Grafik definit positif 22
Gambar 8. Grafik memotong sumbu-X di dua titik 22
Gambar 9. Grafik menyinggung sumbu-X di satu titik 23
Gambar 10. Grafik definit negatif 23
Gambar 11. Tendangan bebas bola melambung dari tanah 24
Gambar 12. Grafik parabola terbuka ke bawah 25
Gambar 13. Grafik parabola terbuka ke bawah 26
Gambar 14. Lemparan bola basket ke dalam ring 28
Gambar 15. Grafik parabola terbuka ke bawah 29
Gambar 16. Pantulan bola dari ring ke lantai 33
Gambar 17. Anak melompat di atas trampolin 37
Gambar 18. Antena parabola 45
Gambar 19. Kabel baja jembatan gantung 52
Gambar 20. Jembatan beton melengkung 55

LIVEWORKSHEETS

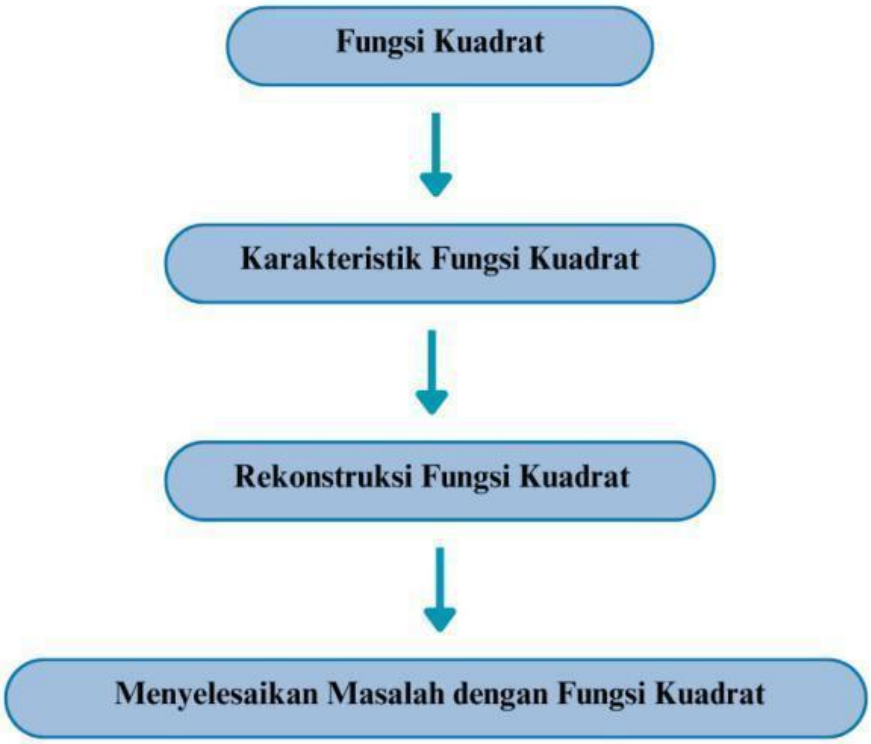
PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

Berikut adalah deskripsi rinci petunjuk pengerjaan E-LKPD:

1. Bergabunglah ke Google Classroom "Kelas Penelitian Fungsi Kuadrat" menggunakan kode kelas: e77qgkzg atau melalui tautan berikut ini.
2. E-LKPD ini terbagi menjadi enam bagian utama:
   - Bagian 1: Informasi Umum dan Landasan Pembelajaran (Akses di sini)
   - Bagian 2: Karakteristik & Pemodelan Fungsi Kuadrat (Kasus 1: Lintasan Bola Melewati Pagar Betis) (Akses di sini)
   - Bagian 3: (Kasus 2: Prediksi Akurasi Lemparan Bebas Rizky) dan (Kasus 3: Analisis Lintasan Pantulan Bola di Besi Ring) (Akses di sini)
   - Bagian 4: (Kasus 4: Analisis Kelengkungan dan Regangan Kain Trampolin) (Akses di sini)
   - Bagian 5: (Kasus 5: Analisis Presisi Geometris Piringan Antena Parabola) (Akses di sini)
   - Bagian 6: (Kasus 6: Analisis Struktur dan Kelengkungan Kabel Jembatan Gantung) (Kasus 7: Analisis Struktur dan Presisi Jembatan Busur (*Arch Bridge*) (Akses di sini)
3. Siswa membuka tautan (URL) yang terdapat pada setiap tugas di dalam Google Classroom.
4. Siswa mengikuti instruksi khusus untuk setiap tipe soal interaktif:
   - Mengisi jawaban pada kotak yang tersedia.
   - Menyeret elemen (drag) ke tempat yang tepat.
   - Memilih jawaban yang benar dari menu *single choice*.
   - Menarik garis dari satu elemen ke elemen pasangan yang sesuai.
5. Setelah selesai, klik tombol "Finish" atau "Selesai" di bagian bawah lembar kerja.
6. Akan muncul jendela pilihan, pilih menu "Email my answers to my teacher".
7. Wajib mengisi data berikut dengan benar agar jawaban tidak tertukar:
   - Enter your full name: Isi dengan Nama Lengkap Anda.
   - Group/Level: Isi dengan Kelas Anda.
   - School subject: Isi dengan Mata Pelajaran.
   - Enter your teacher's email or key code: Masukkan alamat email guru berikut: a418230005@student.ums.ac.id
8. Klik tombol "Send".
9. Jika muncul notifikasi "Your answers have been sent to your teacher. Good luck!", klik "Ok". Jawaban Anda telah berhasil dikirim.

LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP



LIVEWORKSHEETS

Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik

Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas / Semester	: X
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Fungsi Kuadrat
Tujuan Pembelajaran	: 1. Melalui pendekatan RME, peserta didik dapat mengidentifikasi fungsi kuadrat dalam bentuk aljabar, tabel nilai, dan grafik secara kontekstual dan bermakna.
	2. Melalui pendekatan RME, peserta didik dapat menemukan karakteristik fungsi kuadrat (titik puncak, sumbu simetri, dan pengaruh koefisien) untuk meminimalkan *pseudo thinking* dalam memahami perubahan bentuk grafik.
	3. Melalui pendekatan RME, peserta didik dapat menggunakan fungsi kuadrat untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari melalui proses pemodelan aljabar maupun grafik secara akurat dan logis.

LIVEWORKSHEETS

PENDAHULUAN

A. Pengantar

Matematika sering kali dianggap sebagai pelajaran abstrak yang sulit dipahami oleh sebagian siswa. Namun, pada faktanya, matematika sebenarnya erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Konsep-konsep seperti fungsi kuadrat digunakan dalam berbagai situasi nyata, mulai dari memodelkan lintasan parabola benda yang dilempar (bola basket, peluru), gerakan trampolin, lompat jauh, menghitung keuntungan atau kerugian maksimum dalam bisnis, menentukan luas maksimum suatu area dengan keliling tetap, merancang konstruksi bangunan melengkung (jembatan, talang air), serta menganalisis gerak proyektil dalam fisika hingga optimasi produksi. E-LKPD ini menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk membantu siswa memahami konsep fungsi kuadrat dengan lebih mudah, relevan, bermakna, dan kontekstual sehingga dapat menghindarkan siswa mengalami *pseudo thinking*.

Pseudo thinking dalam konteks pembelajaran matematika merujuk pada proses berpikir siswa yang menghasilkan jawaban yang seolah-olah benar, namun tidak didasari oleh pemahaman konseptual yang mendasarinya. Beberapa faktor yang diketahui menjadi penyebab timbulnya *pseudo thinking* di antaranya adalah kurangnya komitmen kognitif, hilangnya tahap kontrol dalam proses berpikir, kebiasaan belajar yang berbasis hafalan, pemahaman konsep yang rendah, dan faktor kebiasaan. Untuk mengatasi ini, *Realistic Mathematics Education* (RME) menawarkan alternatif pendekatan pembelajaran yang berfokus pada penggunaan konteks nyata untuk memfasilitasi pemahaman konsep-konsep matematika. Pendekatan ini dikembangkan di Belanda dan menekankan bahwa belajar matematika seharusnya dimulai dari situasi yang dikenali oleh siswa, sebelum memperkenalkan konsep yang lebih abstrak. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi mereka diajak untuk mengeksplorasi dan memahami bagaimana matematika bekerja dalam kehidupan mereka.

Dalam konteks E-LKPD ini, RME akan membantu siswa memahami fungsi kuadrat sebagai cara untuk memodelkan lintasan parabola benda yang dilempar. Siswa akan belajar bahwa fungsi kuadrat bukan hanya angka dan grafik di atas kertas, melainkan konsep yang sering muncul dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari.

LIVEWORKSHEETS

Mengapa Perlu Menggunakan Pendekatan RME untuk meminimalkan *Pseudo Thinking* pada Materi Fungsi Kuadrat?

1. **Menjembatani Abstraksi melalui Konteks Nyata**

   Konsep fungsi kuadrat sering kali dianggap abstrak karena penyajiannya yang langsung ke bentuk rumus. Pendekatan RME mengatasi hal ini dengan menggunakan konteks nyata sebagai titik awal pembelajaran. Misalnya, saat siswa mengamati lintasan bola basket yang masuk ke ring, gerakan air mancur, atau konstruksi melengkung pada sebuah jembatan, mereka mulai menyadari keberadaan pola parabola secara konkret.

   Proses transisi dari hal konkret ke abstrak dilakukan secara bertahap: dimulai dari pengamatan situasi nyata, dilanjutkan ke representasi visual menggunakan alat bantu seperti grafik pada GeoGebra, hingga akhirnya masuk ke penyelesaian matematis formal. Tahapan yang runtut ini memastikan siswa tidak terjebak dalam *pseudo thinking* yang biasanya terjadi akibat menghafal rumus tanpa memahami makna fisik dari variabel-variabel dalam fungsi kuadrat tersebut.

2. **Membangun Pemahaman melalui *Guided Reinvention* (Penemuan Kembali)**

   Dalam RME, siswa tidak diposisikan sebagai penerima rumus jadi (seperti rumus titik puncak atau determinan), melainkan sebagai "penemu". Melalui bimbingan guru, siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan model, dan menemukan solusi berdasarkan logika mereka sendiri.

   Proses *guided reinvention* ini memungkinkan siswa memahami "mengapa" sebuah grafik terbuka ke atas atau ke bawah dan "bagaimana" perubahan nilai koefisien memengaruhi bentuk kurva. Dengan membangun pemahamannya sendiri, pengetahuan yang terbentuk menjadi asli (*authentic knowledge*). Hal ini secara efektif menutup celah terjadinya *pseudo thinking*, di mana siswa biasanya hanya meniru langkah-langkah mekanis tanpa benar-benar memahami struktur logis di baliknya.

LIVEWORKSHEETS

3. **Melatih Kontrol Kognitif melalui Proses Matematisasi**

Salah satu ciri utama *pseudo thinking* adalah hilangnya kontrol kognitif, di mana siswa menuliskan jawaban tanpa memeriksa apakah langkah tersebut logis. Pendekatan RME melatih kontrol ini melalui proses matematisasi horizontal (menghubungkan masalah nyata ke model) dan vertikal (mengolah model secara matematis).

Siswa diajak untuk selalu melakukan validasi, apakah model fungsi kuadrat yang mereka susun sudah sesuai dengan konteks nyata yang sedang dibahas? Misalnya, jika hasil perhitungan menunjukkan tinggi maksimum bola bernilai negatif, siswa yang memiliki kontrol kognitif baik akan menyadari adanya kesalahan logika. Kebiasaan melakukan refleksi dan pengecekan kembali dalam RME inilah yang memperkuat ketajaman berpikir siswa dan menghindarkan mereka dari pengambilan kesimpulan yang semu.

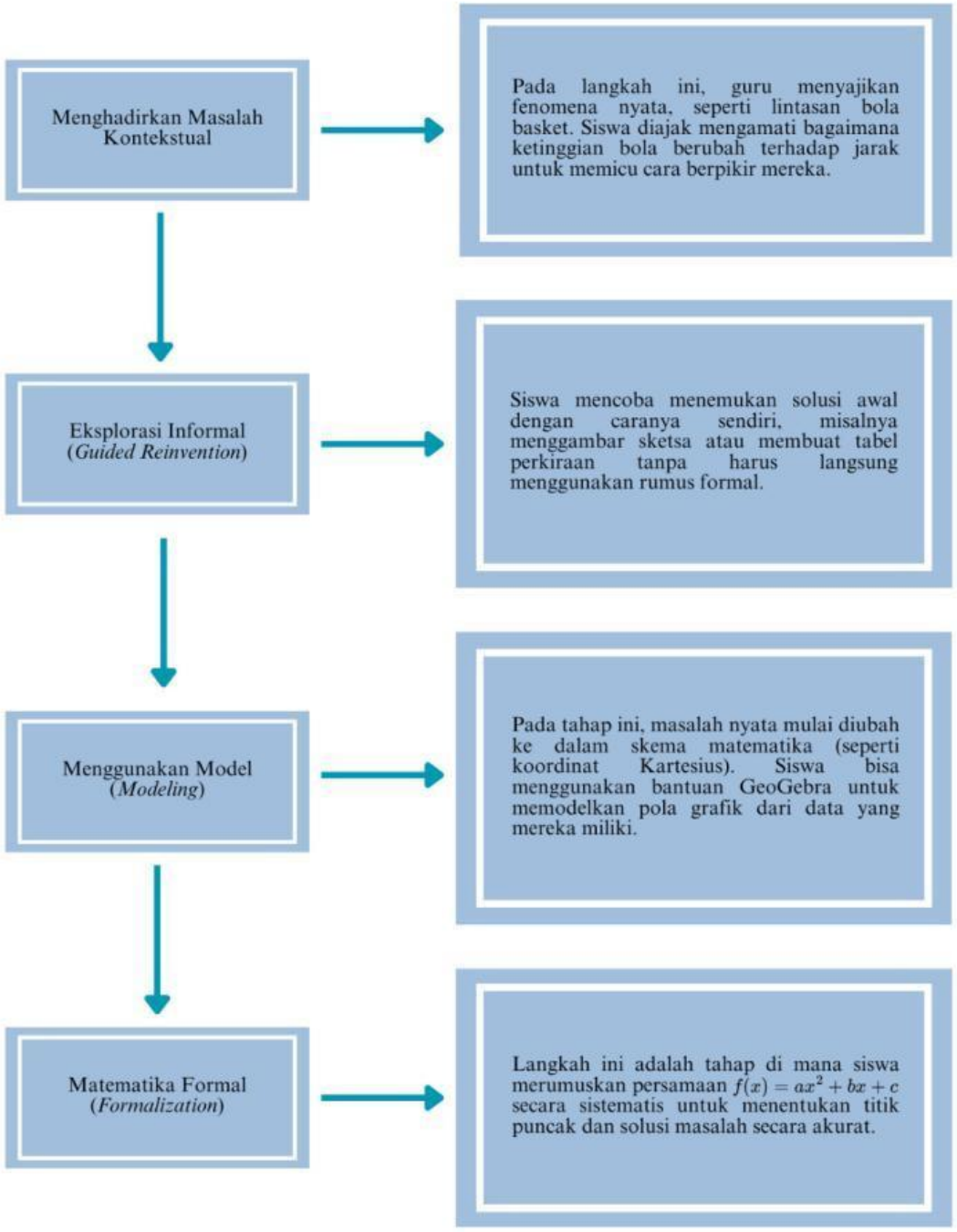
4. **Menggunakan Interaktivitas untuk Membedah Proses Berpikir**

Interaktivitas merupakan prinsip krusial dalam RME yang menempatkan diskusi sebagai sarana belajar utama. Melalui interaksi antara siswa dengan siswa, maupun siswa dengan guru, setiap strategi pemecahan masalah harus dikomunikasikan dan dipertanggungjawabkan.

Dalam sesi diskusi ini, guru dapat membedah proses berpikir siswa secara lebih mendalam. *Pseudo thinking* yang sering kali tersembunyi di balik "jawaban benar" akan terdeteksi ketika siswa diminta menjelaskan alasan di balik langkahnya. Jika siswa mampu menjawab dengan benar namun gagal menjelaskan logisnya, di situlah intervensi RME bekerja untuk meluruskan pemahaman konsep. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih transparan dan memastikan setiap siswa mencapai pemahaman yang bermakna, bukan sekadar pemahaman prosedural yang rapuh.

LIVEWORKSHEETS

B. Pendekatan RME



LIVEWORKSHEETS

C. Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

Capaian Pembelajaran

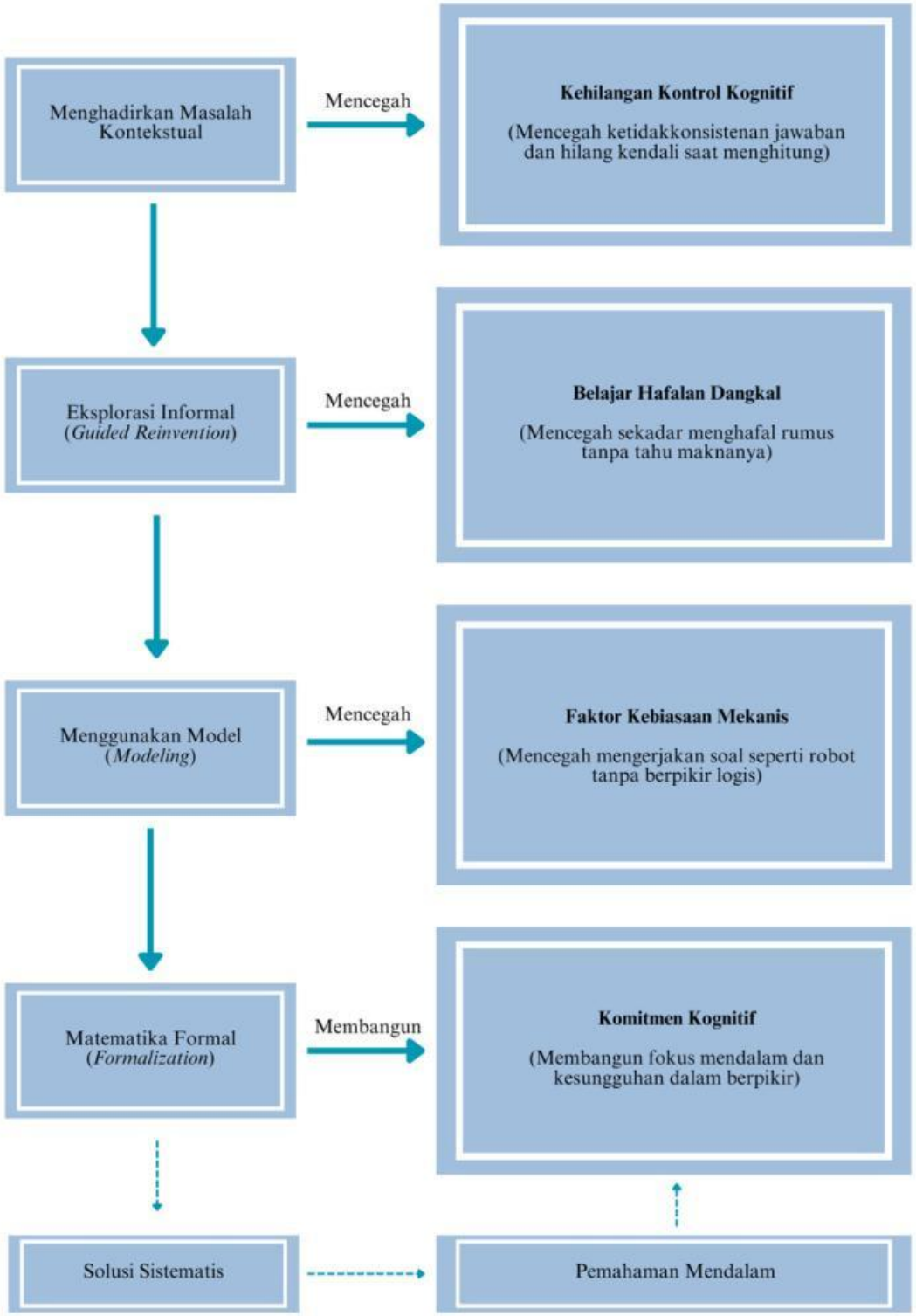
Peserta didik mampu menyelesaikan masalah kontekstual terkait persamaan dan fungsi kuadrat dengan mengidentifikasi karakteristiknya, memodelkan masalah ke bentuk aljabar (grafik, tabel, persamaan), menemukan sifat-sifat seperti titik puncak dan sumbu simetri, serta menganalisis pengaruh koefisien terhadap bentuk grafik, termasuk memecahkan masalah yang melibatkan akar imajiner, dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan Pembelajaran

1. Melalui pendekatan RME, peserta didik dapat mengidentifikasi fungsi kuadrat dalam bentuk aljabar, tabel nilai, dan grafik secara kontekstual dan bermakna.
2. Melalui pendekatan RME, peserta didik dapat menemukan karakteristik fungsi kuadrat (titik puncak, sumbu simetri, dan pengaruh koefisien) untuk meminimalkan *pseudo thinking* dalam memahami perubahan bentuk grafik.
3. Melalui pendekatan RME, peserta didik dapat menggunakan fungsi kuadrat untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari melalui proses pemodelan aljabar maupun grafik secara akurat dan logis.

LIVEWORKSHEETS

D. Keterkaitan RME dengan *Pseudo Thinking*



LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS