

## Pengembangan LKS Berbasis Model *Planning Monitoring Evaluating* (PME) pada Materi Program Linear

Rafika Putri<sup>1\*</sup>, Granita<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia;

<sup>1\*</sup>[11715201379@students.uin-suska.ac.id](mailto:11715201379@students.uin-suska.ac.id); <sup>2</sup>[granita@uin-suska.ac.id](mailto:granita@uin-suska.ac.id)

Info Artikel: Dikirim: 1 Desember 2021; Direvisi: 8 Januari 2022; Diterima: 8 Februari 2022

Cara sitasi: Putri, R., & Granita, G. (2022). Pengembangan LKS Berbasis Model *Planning Monitoring Evaluating* (PME) pada Materi Program Linear. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* 6(2), 247-261.

**Abstrak.** Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMA PGRI Pekanbaru, ditemukan bahwa pembelajaran matematika hanya menggunakan modul berupa potongan materi dan lembar latihan soal. Dengan adanya pandemi Covid-19, pembelajaran dilaksanakan dari rumah menggunakan *google classroom*. Terlihat bahwa banyak siswa yang tidak mengumpulkan lembar latihan soalnya. Maka perlu adanya pengembangan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) yang menarik dan membantu meningkatkan hasil belajar siswa dengan belajar secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan LKS matematika berbasis model *Planning Monitoring Evaluating* (PME) yang memenuhi kriteria valid dan praktis pada materi program linear. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA PGRI Pekanbaru, ahli teknologi pendidikan dan ahli materi pembelajaran yang berasal dari dosen, guru mata pelajaran matematika, dan calon doktor pendidikan matematika sebagai validator LKS. Objek penelitian ini adalah LKS berbasis model *Planning Monitoring Evaluating* (PME) pada materi program linear. Instrumen pengumpulan data berupa angket. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan teknik analisis data kualitatif dan teknik analisis data kuantitatif terhadap instrumen angket validitas dan praktikalitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dan sangat praktis, sehingga LKS berkualitas baik dan dapat digunakan dalam pembelajaran materi program linear.

**Kata Kunci:** LKS, Model *Planning Monitoring Evaluating* (PME), Program Linear

**Abstract.** Based on observations made at SMA PGRI Pekanbaru, it was found that learning mathematics only uses material pieces and practice sheets. With the Covid-19 pandemic, learning is carried out from home using Google Classroom. It can be seen that many students do not collect their practice sheets. It is necessary to develop teaching materials in the form of student workbook that are interesting and help improve student learning outcomes by studying independently. This research aimed at developing and producing *Planning Monitoring Evaluating* (PME) model-based student workbook meeting valid and practical criteria on Linear program. It was Research and Development (R&D) with ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) model. The subjects of this research were the eleventh-grade students of Senior High School of Republic of Indonesia Teachers Association (PGRI), education technology and learning material experts that were lecturers,

Mathematics subject teachers, and a doctoral candidate of Mathematics Education as validators of LKS validation questionnaires. The object was PME model-based student workbook on Linear program. Questionnaire was the instrument of collecting data. The obtained data were analyzed by using qualitative and quantitative data analysis techniques. The research findings showed that the workbook developed were very valid and very practical, so that the workbook were of good quality and could be used in learning programming materials.

**Keywords:** Student Workbook, Planning Monitoring Evaluating (PME), Linear Program

## Pendahuluan

Model pembelajaran tergambar dari awal sampai akhir pembelajaran yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode, strategi, dan teknik pembelajaran (Helmiati, 2012). Sedangkan Suprijono (2010) mengemukakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar.

Dalam aktivitas belajar mengajar, kegiatan dan strategi pembelajaran yang fokus pada aspek metakognitif masih jarang digunakan sehingga kompetensi pengetahuan metakognitif siswa sulit dicapai secara optimal. Definisi strategi metakognitif dalam penelitian ini merujuk pada teori Ghasempour et.al (2013) yang menyatakan bahwa strategi metakognitif adalah proses reguler yang digunakan untuk mengontrol aktivitas kognitif dan memastikan bahwa tujuan tercapai serta mengatur dan mengawasi pembelajaran. Ku & Ho (2010) menyarankan penggunaan strategi metakognitif melalui kegiatan metakognitif, yaitu *planning*, *monitoring*, dan *evaluating*. Begitu pula yang dikatakan oleh Schraw & Moshman (1995) bahwa ada tiga keterampilan penitng dalam aktivitas metakognitif yaitu *planning*, *monitoring*, dan *evaluating*. *Planning* berarti memilih strategi yang tepat dan menyediakan sumber daya yang mempengaruhi kinerja, *monitoring* mengacu pada kemampuan kesadaran diri terhadap kinerja tugas secara keseluruhan dan *evaluating* dimaksudkan untuk menilai produk dan mengatur proses pembelajaran.

Metakognitif berkontribusi sangat penting dalam keberhasilan pembelajaran, sehingga guru harus membantu siswa mengembangkan kemampuan metakognitif mereka. *Teaching Excellence in Adult Literacy* (TEAL, 2012) berpendapat bahwa guru diharuskan untuk mendorong siswa menjadi pemikir yang lebih baik, untuk membantu mereka fokus pada cara mereka memproses informasi. Pertanyaan pribadi, merefleksikan artikel jurnal, dan

mendiskusikan proses berpikir mereka dengan orang lain adalah beberapa cara guru yang dapat mendorong siswa untuk menguji dan mengembangkan proses metakognitif mereka. Dalam pembelajaran matematika, penggunaan strategi metakognitif untuk menyelesaikan masalah, terutama dalam membantu meningkatkan sikap siswa terhadap matematika (Krulik & Reys, 1980). Sebagaimana diungkapkan oleh Diella & Adriansyah (2017) bahwa *planning*, *monitoring*, dan *evaluating* adalah inti dari strategi metakognitif.

Mengukur efektivitas dari pelaksanaan strategi metakognitif menurut Darling-Hammond (2003) dapat menggunakan 10 tahapan, antara lain: (1) *predicting outcome*, (2) *evaluating*, (3) *questioning by the teacher*, (4) *self-assessing*, (5) *self-questioning*, (6) *selecting strategies*, (7) *using directed or selective thinking*, (8) *using discourse*, (9) *critiquing*, dan (10) *revising*. Selanjutnya, kemampuan pemecahan masalah dinilai melalui keberhasilan siswa dalam melaksanakan empat kerangka kerja pemecahan masalah dan pengembangan karakter diukur melalui peningkatan karakter pada kerangka gerakan Penguatan Pendidikan Karakter (PPK). Oleh karena itu, pengembangan model pembelajaran *Planning Monitoring Evaluating* (PME) didasarkan pada: (1) filsafat konstruktivisme, (2) psikologi metakognisi dan kinerja metakognitif, (3) pembelajaran dengan strategi metakognitif, dan (4) pemecahan masalah matematika serta (5) gerakan penguatan pendidikan karakter (Amin et.al., 2020). Hasil penelitian Amin et.al (2019) mengungkapkan bahwa implementasi model PME secara signifikan: (1) meningkatkan kegiatan mandiri siswa (*self-activities*) untuk membangun pengetahuan dasar mereka melalui kegiatan eksplorasi dan elaborasi pada fase *planning*, kegiatan pemecahan masalah secara kolaboratif pada fase *monitoring*, dan kegiatan *self-evaluation* melalui pengisian LKK-PME pada fase *evaluating*; (2) meningkatkan kinerja metakognitif siswa; (3) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa secara kolaboratif.

Dapat dikatakan bahwa model pembelajaran PME adalah model pembelajaran yang menekankan pada penggunaan strategi metakognitif melalui kegiatan metakognitif yaitu *planning*, *monitoring*, dan *evaluating* pada seluruh aspek pembelajaran. Aktivitas *planning* diarahkan terhadap persiapan kegiatan, termasuk persiapan penyelesaian tugas dan proses berpikir; aktivitas *monitoring* merupakan aktivitas tentang proses pengecekan dan validasi secara menyeluruh pada tugas atau pekerjaan yang diberikan; dan aktivitas *evaluating* dicirikan dengan strategi penilaian diri pada sebuah penalaran, produk berpikir, dan progres tugas. Penerapan model pembelajaran PME layak diterapkan dalam kegiatan pembelajaran matematika untuk menciptakan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan

Kurikulum 2013 (Amin et.al., [2020](#)). Dengan demikian, model pembelajaran PME dapat diterapkan untuk penelitian lebih lanjut baik penelitian eksperimen, penelitian tindakan kelas, penelitian pengembangan dan lainnya. Penelitian pengembangan terhadap model PME belum ada yang melakukannya, untuk itu dilakukan penelitian pengembangan LKS berbasis model PME pada materi program linear ini.

Model pembelajaran PME merupakan model pembelajaran yang bisa mengasah kemampuan pemecahan masalah siswa. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya tentang pembelajaran PME yang dilakukan oleh Amin & Mariani ([2017](#)) yang memberikan kesimpulan bahwa model pembelajaran PME dapat membawa kegiatan pembelajaran pada tujuan yang diharapkan yang membuat siswa aktif, meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa, meningkatkan sikap positif siswa, dan meningkatkan kemampuan metakognisi siswa. Dalam model pembelajaran PME ada tiga kegiatan penting, antara lain sebagai berikut (Amin et.al., [2020](#)): (1) Fase *Planning*, fase ini berkaitan dengan bagaimana cara mengembangkan suatu rencana. Dengan kata lain, disini siswa mendeskripsikan masalah, mengidentifikasi masalah, menginterpretasi masalah, dan memprediksi suatu masalah. (2) Fase *Monitoring*, fase ini berkaitan dengan pemeriksaan kembali dan melakukan validasi terhadap tugas sebagai strategi pengawasan. Dalam fase *monitoring*, siswa dapat melakukan kegiatan mengevaluasi dan membuat kesimpulan. (3) Fase *Evaluating*, fase ini berkaitan dengan mengevaluasi terhadap pengetahuan dan melakukan penilaian terhadap kinerja yang berhubungan dengan materi baru. Dalam fase *evaluating*, dapat membuat siswa melakukan kegiatan mengevaluasi serta membuat kesimpulan.

Keberhasilan dalam proses belajar mengajar pembelajaran matematika terletak pada bagaimana seorang guru mampu menyampaikan ilmunya sehingga dapat dipahami dan diikuti dengan baik oleh siswa. Begitu pula beberapa materi yang diajarkan harus dapat dikaitkan dengan contoh kehidupan sehari-hari. Salah satu materi pembelajaran matematika yang dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari ialah program linear. Berdasarkan penelitian Nuryana & Rosyana ([2019](#)), dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi program linear masih tergolong rendah. Hutami et.al ([2020](#)) mengungkapkan bahwa siswa masih cenderung mengalami kesalahan memahami soal (*comprehension error*), kesalahan membaca (*reading error*), kesalahan keterampilan proses (*process skill error*), kesalahan transformasi soal (*transformation error*), dan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding error*) pada materi program linear. Begitu pula penelitian Fauziyah & Pujiastuti ([2020](#)), diperoleh bahwa

persentase kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Polya masih tergolong kategori sangat rendah.

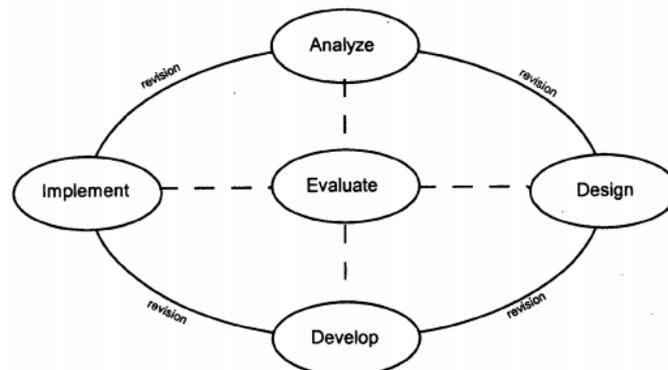
Berdasarkan diskusi dan pengamatan pada studi pendahuluan peneliti di SMA PGRI Pekanbaru, pembelajaran menggunakan modul berupa potongan materi dan lembar latihan soal. Observasi tersebut dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan PPL peneliti di SMA PGRI Pekanbaru yang mana saat itu masih dalam keadaan pandemi. Terlihat bahwa banyak siswa yang tidak mengumpulkan lembar latihan soal di *google classroom*. Hal ini disebabkan kurang menariknya bahan ajar yang digunakan dan mengakibatkan rendahnya semangat siswa untuk mempelajari dan mengerjakan latihan tersebut.

Mencermati permasalahan yang telah dipaparkan, maka perlu dikembangkan sebuah bahan ajar untuk proses pembelajaran. Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi ringkasan dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Prastowo, [2011](#)). LKS dapat menjadi pedoman agar siswa dapat melakukan kegiatan secara aktif dalam pembelajaran dan membantu mengarahkan siswa untuk membangun pengetahuan yang telah dipelajari untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

Selain itu, dalam rangka pemenuhan hak siswa untuk mendapatkan layanan pendidikan selama darurat penyebaran *Corona Virus Disease* (Covid-19) melalui penyelenggaraan Belajar dari Rumah sebagaimana tercantum dalam Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran Covid-19 ([2020](#)), proses pelaksanaan Belajar dari Rumah dilaksanakan melalui pembelajaran jarak jauh/daring untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Salah satu alternatif yang dapat disediakan guru ialah memfasilitasi bahan ajar siswa dengan adanya Lembar Kerja Siswa (LKS). Dengan demikian, pengembangan LKS dengan model pembelajaran PME pada materi Program Linear dimaksudkan dapat membantu meningkatkan hasil belajar siswa dengan belajar secara mandiri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menghasilkan Lembar Kerja Siswa berbasis model *Planning Monitoring Evaluating* (PME) pada materi Program Linear yang memenuhi kriteria valid dan praktis.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE dikembangkan oleh Gustafson & Branch (2002) dalam *Survey of Instructional Development Models* yang terdiri atas 5 tahap utama, yaitu (1) *Analysis*, menganalisis kebutuhan, analisis target audiens, serta analisis topik dan tugas; (2) *Design*, menentukan kegiatan belajar, mengidentifikasi strategi instruksional atau pedagogis, merancang kegiatan belajar, dan membuat konten atau materi pelajaran; (3) *Development*, membuat dan membangun semua konten dan komponen berdasarkan tahap desain, membangun struktur program belajar mengajar, membuat rancangan tersedia pada media pembelajaran yang dipilih; (4) *Implementation*, mengimplementasikan bahan ajar ke siswa, memberikan dukungan ke siswa, dan menggunakan instrumen evaluasi untuk menyelidiki instruksional nilai materi dan rancangan produk; (5) *Evaluation*, mengevaluasi efektivitas bahan ajar, alat dan kegiatan, menyelidiki tujuan pembelajaran, dampak dari proses belajar mengajar, dan mengidentifikasi perubahan dan modifikasi untuk masa depan. Rancangan/prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan/prosedur Penelitian

Instrumen pengumpulan data pada penelitian dan pengembangan ini merujuk pada Badan Nasional Sertifikat Profesi (BSNP, 2007) tentang kriteria penilaian perangkat pembelajaran. Instrumen tersebut terdiri dari lembar angket validasi ahli terhadap lembar kerja siswa dan lembar angket kepraktisan oleh siswa. Untuk angket validasi ahli terdiri atas dua jenis, yakni angket validasi ahli teknologi pendidikan; untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan pada aspek kelayakan kegrafikaan dan angket validasi ahli materi pembelajaran; untuk mengetahui penilaian pada aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan model pme terhadap produk yang dikembangkan.

Menurut Amin et.al (2020), model pembelajaran PME dalam kerangka besar dibagi menjaditiga tahapan kegiatan, yaitu kegiatan pengantar (*start*), kegiatan inti (eksplorasi, refleksi, aplikasi dan diskusi), dan kegiatan penutup. Kegiatan inti pada model pembelajaran PME disusun memiliki tiga fase, yaitu fase pertama atau fase *planning*, fase kedua atau fase *monitoring*, dan fase ketiga atau fase *evaluating*. Pada fase *evaluating* dimana di dalamnya mencakup kegiatan pemecahan masalah matematika, kegiatan pemecahan masalah juga berproses melalui tiga langkah kerja, yaitu *planning*, *monitoring*, dan *evaluating*. Dengan demikian, aktivitas pembelajaran dalam model pembelajaran PME secara eksplisit ditampilkan pada kegiatan inti pembelajaran dan kegiatan pemecahan masalah matematika.

Kegiatan inti pada model pembelajaran PME dirancang memiliki tiga fase, yaitu fase pertama atau fase *planning*, fase kedua atau fase *monitoring*, dan fase ketiga atau fase *evaluating*. Pada fase *monitoring* dimana didalamnya memuat kegiatan pemecahan masalah matematika, kegiatan pemecahan masalah juga berproses melalui tiga langkah kerja, yaitu *planning*, *monitoring*, dan *evaluating*. Jadi aktifitas PME (*planning*, *monitoring*, *evaluating*) secara eksplisit dimunculkan pada kegiatan inti pembelajaran dan kegiatan pemecahan masalah matematika. Sehingga penerapan model PME dalam LKS hanya mengambil kegiatan intinya saja. Berikut uraian penjelasan fase-fase pada model PME, yakni:

#### **Fase pertama: *Planning***

Pada fase ini, dilakukan proses eksplorasi dan elaborasi topik baru sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Siswa didorong untuk membangun pengetahuannya sendiri (konstruktivis), berinteraksi secara aktif dengan lingkungannya dan secara serius mengamati berbagai gejala dan objek.

#### **Fase kedua: *Monitoring***

Kegiatan *monitoring* pemahaman topik baru dilakukan melalui pemberian tugas pemecahan masalah dimana aktifitas pemecahan masalah diarahkan untuk dilaksanakan dalam tiga fase pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, menyelesaikan masalah, dan memverifikasi. Guru menyajikan soal pemecahan matematika melalui LKS yang telah disediakan. Siswa diminta bekerja atau melakukan kegiatan pemecahan masalah secara kolaboratif.

#### **Fase ketiga: *Evaluating***

Fase ini berisi kegiatan evaluasi terhadap hasil pemikiran dan pemahaman yang berkaitan dengan pengetahuan/topik baru. Ruang lingkup kegiatan

evaluasi ini meliputi kegiatan konfirmasi dan evaluasi diri. Kegiatan konfirmasi berarti kegiatan untuk melakukan pembenaran, penegasan, dan pengesahan terhadap pengetahuan baru dan produk belajar yang dihasilkan. Adapun kegiatan evaluasi diri dilakukan dengan meminta siswa mengisi instrumen Lembar Kendali Keterlaksanaan *Planning Monitoring Evaluating* (LKK-PME).

Untuk kepraktisan LKS dilakukan untuk mengetahui tingkat kepraktisan LKS berbasis model pme. Tingkat kepraktisan dinilai dari segi tampilan, penyajian materi, dan manfaat penggunaan LKS. Uji kepraktisan LKS dilakukan pada kelompok kecil yang berjumlah 10 orang siswa kelas XI. Data kevalidan berupa skor yang diperoleh dari para ahli melalui lembar validasi serta data kepraktisan siswa dihitung berdasarkan tabel 1 interpretasi data validitas LKS berikut.

Tabel 1. Interpretasi Data Validitas dan Praktis LKS

| No | Interval   | Kriteria             |
|----|------------|----------------------|
| 1  | 81% - 100% | Sangat Valid/Praktis |
| 2  | 61% - 80%  | Valid                |
| 3  | 41% - 60%  | Cukup Valid          |
| 4  | 21% - 40%  | Kurang Valid         |
| 5  | 0% - 20%   | Tidak Valid          |

Sumber: diadaptasi dari Riduwan (2018)

## Hasil dan Pembahasan

Bahan ajar yang dikembangkan adalah LKS Model *Planning Monitoring Evaluating* (PME) pada materi program linear. Berikut uraian pengembangan LKS sesuai tahapan ADDIE.

### Tahap Analysis

Berdasarkan tahap *analysis*, tahap awal yang dilakukan adalah merinci isi materi ajar dalam bentuk garis besar. Analisis ini meliputi analisis struktur isi, analisis konsep, dan analisis kebutuhan (Sugihartini & Yudiana, 2018). Dalam analisis struktur isi terdapat kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi berdasarkan kurikulum 2013 pada mata pelajaran Matematika tingkat SMA/MA Sederajat kelas XI. Pada analisis konsep, dilakukan rancangan LKS yang akan dibuat, terdiri atas sub bab materi Program Linear yang akan diterapkan ke dalam LKS. Untuk tahap analisis kebutuhan, seperti yang telah dipaparkan di bagian pendahuluan, maka diperlukan penambahan alternatif bahan ajar dalam proses pembelajaran.

### **Tahap Design**

Tahap *design* ialah merancang LKS berbasis model PME. LKS yang dikembangkan terdiri dari beberapa pokok bahasan yaitu sistem pertidaksamaan linear, program linear dan model Matematika, nilai optimum fungsi objektif, serta penerapan program linear pada kasus minimum dan maksimum. Setiap pokok bahasan terdiri dari beberapa kegiatan. LKS yang dikembangkan mengikuti fase-fase dan aktivitas model PME. Berikut tampilan desain fase-fase model PME yang dapat dilihat pada gambar 2. Tahap penyusunan materi dan LKS menggunakan *software Microsoft Office Word 2010, Adobe Photoshop CS5, dan GeoGebra Classic 5.*



Gambar 2. Fase-fase Model *Planning Monitoring Evaluating* (PME)

### **Tahap Development**

Tahap selanjutnya ialah *development*, yakni proses pembuatan LKS. Pada tahap ini dilakukan penggabungan desain awal, materi, dan gambar yang disesuaikan. Di setiap awal LKS, sebelum memasuki fase-fase model PME untuk materi program linear, seperti pada bagian materi sistem pertidaksamaan linear, siswa diberikan apersepsi untuk mengingat materi sebelumnya agar lebih mudah memahami materi yang akan dipelajari berikutnya. Contoh apersepsi dapat dilihat pada Gambar 2.

**KEGIATAN**

Waktu : 45 menit  
Perujuk :  
1. Berdoalah terlebih dahulu  
2. Bacalah LKS berikut dengan cermat, kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu  
3. Jawablah titik-titik pada LKS dan bertanyalah pada guru jika kurang jelas

**APERSEPSI**

Ingatkah kamu tentang konsep Persamaan Garis? Untuk mempelajari Sistem Pertidaksamaan Linear, kita perlu mengingat kembali konsep Persamaan Garis.

**Pembacaan masalah berbasis ri**

Diketahui garis  $g$  dengan persamaan  $2x + 3y + 1 = 0$  dan garis  $h$  dengan persamaan  $5x - 3y - 8 = 0$ . Tentukan koordinat titik potong kedua garis tersebut dan gambarkan situasi ini dalam sistem koordinat Kartesius.

**Pembahasan**

Misalkan kita akan menyelesaikan ini dengan teknik eliminasi, maka  
 $g \equiv 2x + 3y + 1 = 0 \rightarrow 2x + 3y = -1$  ..... (1)  
 $h \equiv 5x - 3y - 8 = 0 \rightarrow 5x - 3y = 8$  ..... (2)  
 Untuk menentukan  $x$ , eliminasi  $y$  dengan menjumlahkan persamaan (1) dengan (2).  
 $2x + 3y = -1$   
 $5x - 3y = 8$  +  
 $7x = 7 \rightarrow x = 1$

Untuk menentukan  $y$ , eliminasi  $x$  dengan cara mengalikan (1) dengan 5 mengalikan (2) dengan  $(-2)$ , dan kemudian menjumlahkan persamaan-persamaan yang terbentuk.  
 $2x + 3y = -1$  (5)  $10x + 15y = -5$   
 $5x - 3y = 8$   $(-2)$   $-10x + 6y = -16$  +  
 $21y = -21 \rightarrow y = -1$

Jadi, diperoleh koordinat titik potong kedua garis tersebut adalah  $A(1, -1)$ .  
 Berikut gambar persamaan garisnya.

Gambar Grafik penyelesaian

**CATATAN**

Untuk mencari titik potong dua buah garis lurus bisa dengan menggunakan cara persamaan linear dua variabel dengan langkah-langkah berikut:

1. Samakan nilai salah satu variabel dari kedua persamaan garis.
2. Melakukan metode eliminasi.
3. Melakukan metode substitusi.

Gambar 3. Apersepsi untuk Materi Sistem Pertidaksamaan Linear

Pada Fase 1 model PME disebut fase *planning*, LKS menyajikan proses eksplorasi dan elaborasi pada setiap kegiatan. Siswa didorong untuk membangun pengetahuannya sendiri, berinteraksi dengan lingkungan dan mengatasi berbagai gejala dan objek. Contoh fase *planning* dapat dilihat pada Gambar 3. Sedangkan pada Fase ke 2 model PME disebut fase *monitoring*. Belajar pada fase ini dilakukan dengan pemberian tugas pemecahan masalah. Siswa dapat melakukan kegiatan tersebut secara kolaboratif. Contoh fase *monitoring* tersaji pada Gambar 4.

**Fase Planning**

**Ayo mengeksplorasi...**

Sebelum mengerjakan kegiatan yang lain, silakan lihat kegiatan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara seksama, lalu jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Berapa lamakah waktu yang saya perlukan untuk melakukan setiap kegiatan pada LKS ini?  
 Jawab: waktu yang saya perlukan untuk melakukan setiap kegiatan pada LKS ini adalah: .....
2. Apakah materi ini terkait dengan materi sebelumnya?  
 Jawab: (Ya/tidak)\*  
 Materi ini terkait dengan materi sebelumnya, yaitu pada materi: .....  
 \*cari salah satu, bila iya tuliskan materinya pada titik-titik yang disediakan.
3. Pengetahuan apa saja yang saya perlukan dalam mempelajari materi ini?  
 Jawab: Pengetahuan yang saya perlukan dalam mempelajari materi ini ialah sebagai berikut:  
 a. ....  
 b. ....  
 c. ....

**CATATAN**

Berikut beberapa sumber belajar yang dapat dijadikan referensi:

- Ari T.S. Bahtan, 2014, "Pengantar Matematika untuk Kelas XI SMA dan MA Kelompok Mata Pelajaran Wajib, Solo: Pustaka."
- Manullang, Sudiono, dkk., 2017, Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI, Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Dan sumber lainnya.

**Ayo mengelaborasi...**

Untuk menguji sejauh mana pemahaman kamu tentang konsep Sistem Pertidaksamaan Linear, coba kerjakan soal berikut!

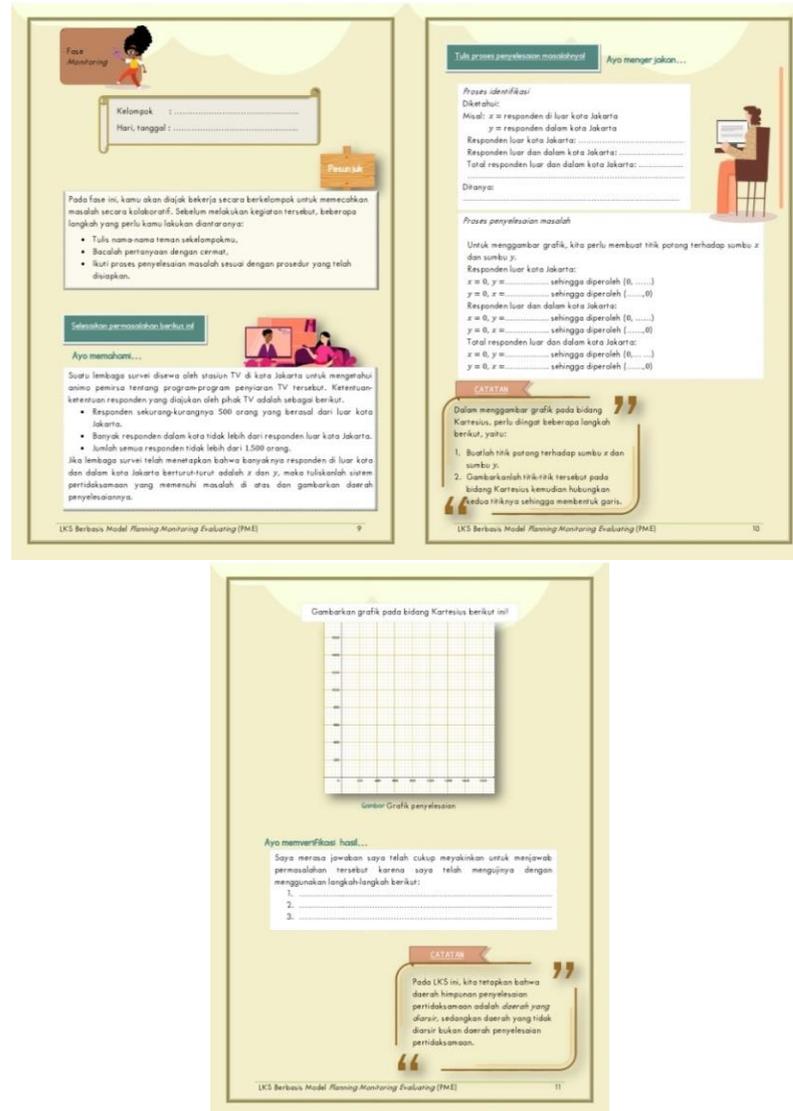
Zara membeli 2 buah roti keju dan 3 buah roti cokelat seharga Rp34.500,00, Bobi membeli 5 buah roti keju dan 8 buah roti cokelat seharga Rp45.500,00. Keduanya berharga senilai diwar. Harga yang harus dibayar di bawah harga yang diharapkan pemilik toko roti. Gambarkan kurva harga yang diharapkan Zara dan Bobi dalam bentuk grafik pertidaksamaan linear.

Jawab:

Harga 2 buah roti keju dan 3 buah roti cokelat Zara = .....  
 Harga 5 buah roti keju dan 8 buah roti cokelat Bobi = .....

Gambar Grafik penyelesaian

Gambar 4. Fase Planning Model PME



Gambar 5. Fase *Monitoring* Model PME

Pada Fase 3 model PME, disebut fase *evaluating*. LKS berisikan kegiatan evaluasi dan konfirmasi terhadap pemikiran dan pemahaman dalam proses pembelajaran. Kemudian siswa melakukan kegiatan evaluasi diri dengan mengisi Lembar Kendali Keterlaksanaan *Planning Monitoring Evaluating* (LKK-PME). Contoh fase *evaluating* dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 6. Fase *Evaluating* Model PME

Setelah LKS selesai, kemudian divalidasi sesuai dengan kelayakan kegrafikaan, isi, penyajian, dan bahasa sesuai dengan BSNP (2014) serta model PME. Penilaian validasi dilakukan oleh validator yang terdiri atas ahli teknologi pendidikan dan ahli materi pembelajaran. Hasil validasi ahli terhadap lembar kerja siswa disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Validasi Lembar Kerja Siswa

| No | Aspek                 | Nilai Validitas | Kriteria     |
|----|-----------------------|-----------------|--------------|
| 1  | Kelayakan Kefrafikaan | 87,10%          | Sangat Valid |
| 2  | Kelayakan Isi         | 91,53%          | Sangat Valid |
| 3  | Kelayakan Penyajian   | 94,17%          | Sangat Valid |
| 4  | Kelayakan Bahasa      | 92,22%          | Sangat Valid |
| 5  | Model PME             | 94%             | Sangat Valid |
|    | Rata-rata             | 89,73%          | Sangat Valid |

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa rata-rata persentase hasil penilaian validasi sebesar 89,73% dengan kriteria “Sangat Valid”. Dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis Model PME pada materi program linear valid dan dapat diujicobakan kepada siswa kelas XI SMA.

### ***Tahap Implementation***

Setelah LKS dinyatakan valid selanjutnya dilakukan uji coba. Tahapan implementasi merupakan sebuah tahapan untuk mengimplementasikan rancangan LKS yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata di kelas (Cahyadi, 2019). Kriteria kepraktisan diukur dari penilaian siswa yang ditunjukkan dalam proses uji coba produk dalam kelompok kecil. Hasil kepraktisan uji coba LKS disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kepraktisan Uji Coba LKS

| No | Variabel Kepraktisan LKS | Nilai Kepraktisan | Kriteria       |
|----|--------------------------|-------------------|----------------|
| 1  | Tampilan                 | 90,33%            | Sangat Praktis |
| 2  | Penyajian Materi         | 90,67%            | Sangat Praktis |
| 3  | Manfaat                  | 89%               | Sangat Praktis |
|    | Persentase Keidealan     | 90,17%            | Sangat Praktis |
|    | Keseluruhan              |                   |                |

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa persentase kepraktisan uji coba LKS pada kelompok kecil termasuk kriteria “Sangat Praktis” dengan persentase 90,17%. Hal ini menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan memiliki kejelasan teks dan gambar serta dapat menarik perhatian siswa dalam penggunaannya, memiliki ketepatan sistematika penyajian materi, simbol, istilah ataupun lambang matematika, dan memberikan kemudahan kepada siswa untuk memahami materi sehingga menimbulkan peningkatan motivasi belajar.

### ***Tahap Evaluation***

Berdasarkan uji validitas oleh ahli teknologi pendidikan dan ahli materi pembelajaran serta uji kepraktisan kelompok kecil, maka LKS yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sangat valid dan sangat praktis. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Zayyadi et.al (2018) dengan mengembangkan LKS dalam pemecahan masalah matematika dengan pendekatan metakognitif yang dinyatakan sangat efektif. Hasbullah et.al (2018) yang dinyatakan praktis dan efektif. Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Hendi et.al (2020) dengan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis strategi metakognitif yang dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, pengembangan LKS berbasis model *Planning Monitoring Evaluating* (PME) yang merupakan pengembangan dari strategi Metakognitif menunjukkan hasil yang baik untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

### **Simpulan**

Hasil pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis model *Planning Monitoring Evaluating* (PME) pada materi program linear dinyatakan sangat valid menurut hasil validasi ahli teknologi pendidikan dan ahli materi pembelajaran, dan sangat praktis berdasarkan respon siswa. Karakteristik lembar kerja siswa yang dikembangkan sudah sesuai dengan fase-fase model PME. Penelitian pengembangan terhadap model PME ini merupakan penelitian yang pertama dilakukan terhadap pengembangan LKS berbasis model PME pada materi program linear.

## Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik atas bantuan dari berbagai pihak, salah satunya peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ildi Amin, M.Pd selaku pencipta model PME yang telah berkenan memberikan bimbingan dan arahan selama pembuatan LKS.

## Daftar Pustaka

- Amin, I., & Mariani, S. (2017). PME Learning Model: The Conceptual Theoretical Study of Metacognition Learning in Mathematics Problems Solving Based on Constructivism. *IEJME (International Electronic Journal of Mathematics Education)*, 12(3), 333–352. <https://doi.org/10.29333/iejme/616>
- Amin, I., Sukerstiarno, Y. ., Waluya, S. B., & Mariani, S. (2020). *Model Pembelajaran PME (Planning-Monitoring-Evaluating) Peningkatan Kinerja Metakognitif, Pemecahan Masalah, dan Karakter*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Amin, I., Sukestiyarno, S., Waluya, S. B., & Mariani, S. (2019). Pengembangan Kinerja Metakognitif Peserta Didik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kolaboratif Melalui Penerapan RPP Model Pembelajaran PME. *EDUMAT : Jurnal Edukasi Matematika*, 10(1), 1095–1106. <https://doi.org/10.53717/edumat.v10i1.97>
- BSNP. (2007). Buletin BSNP: Media Komunikasi dan Dialog Standar Pendidikan. *Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP)*, 13-22.
- BSNP. (2014). *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Tahun 2014*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Darling-Hammond, L. (2003). *The Learning Classroom: Theory into Practice*. Semarang; Annenberg/CPB.
- Diella, D., & Adriansyah, R. (2017). The Correlation of Metacognition with Critical Thinking Skills of Grade XI Students on Human Excretion System Concept. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 3(2), 134–142. <https://doi.org/10.30870/jppi.v3i2.2576>
- Fauziah, R. S., & Pujiastuti, D. H. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Polya. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 253–264. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v8i1.805>
- Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (2002). *Survey of Instructional Development Models*. ERIC Clearinghouse on Information & Technology.
- Hasbullah, H., Wiratomo, Y., & Rahmawati, E. Y. (2018). Pengembangan LKS Pemecahan Masalah Matematika Bilingual Berdasarkan Strategi Metakognitif untuk SMP Kelas VII. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 2(1), 31–35. <https://doi.org/10.31764/JTAM.V2I1.258>
- Helmiati. (2012). *Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Hendi, A., Caswita, C., & Haenilah, E. Y. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Strategi Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 823–834. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V4I2.310>
- Hutami, F. E., Trapsilasiwi, D., & Murtikusuma, R. P. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Program Linear ditinjau dari Adversity Quotient. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.35316/ALIFMATIKA.2020.V2I1.1-13>
- Kemendikbud. (2020). *Surat Edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 4 Tahun 2020*.

Indonesia.

- Krulik, S., & Reys, R. E. (1980). *Problem Solving in School Mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ku, K. Y., & Ho, I. T. (2010). Metacognitive Strategies That Enhance Critical Thinking. *Journal: Metacognition Learning*, 5, 251–267. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9060-6>
- Nuryana, D., & Rosyana, T. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK Pada Materi Program Linear. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 11–20. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V3I1.74>
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Riduwan. (2018). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: ALFABETA.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive Theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351–371. <https://doi.org/10.1007/BF02212307>
- Sugihartini, N., & Yudiana, K. (2018). ADDIE Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (MIE) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15(2), 277–287. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14892>
- Suprijono, A. (2010). *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- TEAL. (2012). *Just Write! Guide*. Amerika: American Institute for Research (AIR).
- Ghasempour, Z., Bakar, N., & Jahanshahloo, G. R. (2013). Innovation in Teaching and Learning through Problem Posing Tasks and Metacognitive Strategies. *International Journal of Pedagogical Innovations*, 1(1), 57–66. <https://doi.org/10.12785/ijpi/010108>
- Zayyadi, M., Hasanah, S. I., & Muhaimin, A. (2018). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika dengan Pendekatan Metakognitif. *BRILIANT: Jurnal Riset dan Konseptual*, 3(4), 401–410. <https://doi.org/10.28926/briliant.v3i4.227>