

## BAB II.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Pendekatan *Model Eliciting Activities* (MEAs)

##### 1. Pengertian Pendekatan *Model Eliciting Activities* (MEAs)

Pendekatan *Model-Eliciting Activities* (MEAs) merupakan perluasan atau pengembangan dari pendekatan pembelajaran berbasis masalah. Pendekatan MEAs adalah pendekatan pembelajaran yang diawali dengan penyajian situasi masalah yang memunculkan aktivitas yang menghasilkan model matematis yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika. Pendekatan MEAs berisi masalah-masalah matematika yang dibuat oleh para pengajar matematika, professor dan pascasarjana, melalui Amerika dan Australia, untuk digunakan oleh instruktur matematika .

Pada awalnya kegiatan memunculkan model matematika diciptakan oleh pendidik matematika pada pertengahan 1970. Para guru matematika, professor, dan mahasiswa Pasca Sarjana di Amerika dan Australia mengembangkan pendekatan pembelajaran memunculkan model untuk digunakan para guru matematika guna memenuhi kebutuhan para pengguna kurikulum. Tahun 2003, Lesh & Doerr mengembangkan Pendekatan pembelajaran memunculkan model ketika belajar dan kemudian menamakan dengan sebutan *Model Eliciting Activities* (MEAs). Oleh Lesh & Doerr pendekatan pembelajaran pendekatan ini matematika berbasis MEAs dikembangkan dengan menyajikan masalah terbuka (*open ended*) sehingga siswa terbiasa untuk membuat model matematika dalam memecahkan masalah yang kompleks, pendekatan pembelajaran matematika berbasis MEAs juga menjadi sarana bagi guru untuk memahami kemampuan

berpikir matematika siswa (Chamberlin & Moon, (2005) & Mart hadi putra, (2012)).

MEAs sangat bermanfaat khususnya bagi guru sebagai ujung tombak pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir matematis siswa. Chamberlin & Moon, (2005) mengatakan bahwa alasan terbentuknya MEAs yang pertama yakni MEAs akan mengarahkan siswa untuk membuat sebuah model matematika dalam memecahkan masalah, dan alasan kedua para peneliti dimungkinkan untuk menyelidiki kemampuan berpikir matematis siswa. Menurut Rostari (2018). *Model Eliciting Activity learning* bertujuan untuk mengamati kemajuan penguasaan konsep dan pertumbuhan pemahaman matematika siswa.

MEAs didefinisikan oleh (Lesh, 2008) sebagai proses pembelajaran yang didasari dengan masalah nyata, siswa bekerja dalam tim kecil (3-5 orang) untuk memecahkan lebih dari satu masalah. MEAs berasal dari model pemecahan masalah, dimana nantinya siswa dituntut menghasilkan sebuah model matematika yang terstruktur dan paling efektif serta efisien dalam memecahkan masalah yang diberikan (Chamberlin & Moon, 2005). *The SERC Portal For Educators* mengungkapkan bahwa kegiatan dengan pendekatan pembelajaran berbasis MEAs dirancang untuk menstimulasi siswa dalam membuat model dalam memecahkan masalah yang kompleks di dunia nyata.

Menurut Lesh & Doerr, (2003); Lesh, (2008); & Chamberlin & Moon, (2005) MEAs mendukung berkembangnya pola berpikir dan memperluas cara-cara berpikir siswa dalam menghasilkan solusi-solusi atas masalah-masalah otentik dan dunia nyata yang dihadapi melalui proses pemodelan matematika,

siswa diharuskan bekerjasama dengan teman sekelompok yang terdiri dari tiga sampai empat siswa untuk menemukan ide-ide melalui kegiatan diskusi berdasarkan dari pengalaman sendiri ataupun dari interaksi lingkungan, kemudian model yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah dikemukakan, diuji dan ditinjau kembali melalui deskripsi tertulis, penjelasan dan konstruksi. Kegiatan-kegiatan ini membuat siswa mampu memahami, menjelaskan, dan mengkomunikasikan konsep-konsep yang terkandung dalam suatu sajian masalah. Ringkasnya, MEAs adalah pendekatan pembelajaran yang didasarkan pada masalah realistik, siswa bekerja dan berdiskusi dalam kelompok kecil untuk menciptakan model sebagai solusi atas masalah yang diberikan, kemudian menyajikannya.

Lesh, (2008) mengungkapkan dibalik prinsip pengembangan MEAs ada kepentingan dan kesimpulan lain tentang MEAs diantaranya *eliciting* yang berarti memunculkan model dan kegiatan berpikir yang menekankan pada pemberian ide dalam menyelesaikan masalah, *local concept development* berarti suatu kegiatan iterasi kelompok yang dinyatakan, diuji, dan direvisi. Revisi model secara berulang dapat membangun struktur kognitif baru dan pemahaman anggota tim. Kegiatan ini lebih efektif dari pada penerapan iterasi secara individual yang didapatkan dari buku pegangan, dan terakhir *the solution orientation of MEAs*. *Eliciting* berarti orientasi pemecahan masalah yang memberi perkembangan penting dari suatu proses pemberian alasan secara kompleks, dan memberi

alternatif keseimbangan hasil dan proses. Kegiatan ini sangat ditekankan dalam kurikulum.

Dari pengembangnya (Lesh & Doerr, 2003), MEAs disebut sebagai pendekatan pembelajaran yang didasari pada masalah nyata, bekerja dalam tim kecil, dan membuat sebuah model matematika untuk membantu siswa membangun solusi atas masalah yang diberikan dan mengharuskan siswa menerapkan konsep matematika yang telah dipelajari sebelumnya. Inilah mengapa MEAs merupakan pembelajaran bermakna karena siswa berpeluang mengendalikan pembelajaran mereka sendiri dan siswa berkemungkinan kembali menemukan konsep ataupun prosedur untuk kemudian diterapkan.

Stohlman (Baker, Galanti, & Birkhead, 2017); English, Fox, & Watters, (2005) Pendekatan MEAs memungkinkan kemampuan kolaboratif, kreatif, kritis dan komukatif siswa berkembang karena kegiatan pemodelan matematika yang dirancang guru terstruktur dengan baik, masalah yang diberikan realistis, mengandung informasi yang kurang lengkap, ambigu atau tidak terdefinisi terkait masalah yang diberikan sehingga memungkinkan para peserta didik untuk berinovasi, berkomunikasi dan beradaptasi secara efektif dalam rangka untuk mengembangkan model yang digunakan sebagai solusi masalah.

Dari pendapat-pendapat diatas maka *Model Eliciting Activities* (MEAs) adalah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (bekerja dalam kelompok) berdasarkan pada masalah nyata melalui proses pemodelan matematika yaitu proses menginterpretasikan masalah nyata dalam bentuk model matematika untuk membantu siswa dalam menyelesaikan masalah nyata tersebut

dan mendorong siswa menerapkan pemahaman konsep matematika yang telah dipelajarinya.

## **2. Prinsip Pendekatan *Model Eliciting Activities* (MEAs)**

Menurut Chamberlin dan Lesh et al. (Chamberlin & Moon, 2005), ada enam prinsip dari MEAs antara lain: *The Reality Principle*, *The model Documentation Principle*, *The Model Construction Principle*, *The Self-Assessment Principle*, *The Construct Shareability and Reusability Principle*, dan *The Effective Prototype Principle*.

1. *The Reality Principle* atau prinsip Realitas artinya masalah harus bermakna dan relevan bagi siswa. Prinsip realitas mendukung situasi yang mungkin dihadapi siswa dalam kehidupan nyata mereka dan membantu siswa memahami konsep matematika abstrak dengan lebih mudah dan meningkatkan motivasi mereka.
2. *The Model Documentation Principle* atau prinsip dokumentasi model artinya siswa harus mampu mengungkapkan dan mendokumentasikan proses berpikir dalam solusi mereka.
3. *The Model Construction Principle* atau prinsip konstruksi model artinya masalah harus dirancang untuk memungkinkan terciptanya suatu model yang berhubungan dengan elemen, operasi antar elemen, serta pola dan aturan yang mengatur hubungan ini. Prinsip konstruksi model menyatakan perlunya mengembangkan model untuk menyelesaikan masalah dengan sukses.

4. *The Self-Assessment Principle* atau prinsip penilaian diri artinya siswa harus dapat menilai diri atau mengukur kegunaan dari solusi mereka.
5. *The Construct Share ability and Reusability Principle* atau prinsip kemampuan bersama dan digunakan kembali artinya solusi yang dibuat oleh siswa harus digeneralisasikan atau mudah disesuaikan dengan situasi lain dan dapat digunakan oleh orang lain.
6. *The Effective Prototype Principle*. Prinsip *prototipe yang efektif* artinya memastikan bahwa model yang dihasilkan akan sesederhana mungkin namun tetap signifikan secara matematis.

### **3. Tahapan Pendekatan *Model Eliciting Activities* (MEAs)**

Tahapan dalam pendekatan *Model Eliciting Activities* (MEAs) yang dijelaskan oleh Chamberlin & Moon, (2005) yaitu: (1) sebuah artikel koran yang mengembangkan sebuah konteks untuk siswa dibaca oleh guru, (2) siswa siap dengan pertanyaan berdasarkan artikel tersebut, (3) guru bersama siswa membacakan pernyataan masalah dan memastikan setiap kelompok mengerti apa yang sedang ditanyakan, (4) siswa berusaha untuk menyelesaikan masalah tersebut, (5) setelah membahas dan meninjau ulang solusi siswa mempresentasikan model matematis mereka, dan (6) secara khusus guru menyiapkan waktu untuk menyelesaikan masalah dengan durasi satu jam, tetapi menjadi catatan bahwa beberapa tahapan *MEAs* membutuhkan lebih dari dua kali pertemuan.

Chamberlin menjelaskan dua tahapan pertama bertujuan untuk membangun pemahaman siswa tentang konteks-konteks dan parameter masalah, dan dua tahapan terakhir bertujuan menemukan pemecahan masalah.

Sementara, terdapat beberapa langkah pembelajaran dengan pendekatan MEAs menurut Ahn dan Leavitt (Hanifah, 2016) yaitu: *Group selection* yaitu pembentukan kelompok-kelompok belajar yang terdiri dari peserta didik yang bervariasi, *MEAs relevancy* yaitu permasalahan matematika yang diberikan dalam pembelajaran merupakan masalah kehidupan sehari-hari peserta didik, *Teacher's roles throughout the MEAs* yaitu guru mendengarkan dan menyimak saat peserta didik menjelaskan model matematika yang ditawarkan peserta didik, dan *Group presentation and individual write-ups suggestions* yaitu perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan mendokumentasikan hasil diskusi mereka.

Terkait dengan proses pemodelan dalam penelitian ini, Ang, (2001) menyatakan bahwa Proses pemodelan matematika adalah siklus yang dimulai dengan masalah (biasanya didasarkan pada kenyataan) yang membutuhkan model untuk menggambarkan, menjelaskan, atau memprediksi perilaku sistem atau proses. Pemodelan matematika merupakan penyederhanaan atau abstraksi dari masalah kompleks atau situasi dunia nyata ke dalam bentuk matematika. Masalah matematika dapat diselesaikan dengan menggunakan teknik apa pun yang diketahui agar mendapatkan solusi, solusi ini kemudian ditafsirkan dan diterjemahkan ke dalam arti riil.

Lesh & Doerr, (2003) mendefinisikan proses pemodelan sebagai serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan eksplorasi dan penemuan siswa, dan kegiatan ini termasuk mengubah masalah kehidupan nyata menjadi masalah matematika dan membuat keputusan mengenai bagaimana masalah diselesaikan, bagaimana ide direncanakan dan dikembangkan, apakah ide perlu direvisi atau pemikiran yang lebih komprehensif, dan apakah ide-ide termasuk kondisi dan asumsi yang disediakan dalam masalah.

Menurut Lesh & Doerr, (2003) ada empat langkah pemodelan dalam MEAs antara lain: (1) *Description* yaitu membentuk hubungan antara kehidupan nyata dan modelnya. Dalam langkah pertama ini siswa dituntut untuk mencermati masalah yang diberikan sehingga siswa mengetahui dengan benar informasi apa saja yang mereka butuhkan untuk menyelesaikan masalah. (2) *Manipulation* yaitu menghasilkan solusi untuk masalah terkait dan membuat prediksi. Pada langkah ini, siswa mulai berpikir bagaimana membuat model yang tepat, membuat prediksi-prediksi dan menghasilkan solusi atas masalah yang diberikan. (3) *Prediction* yaitu mengubah hasil yang diperoleh kembali ke situasi kehidupan nyata. Siswa dapat menilai kegunaan solusi yang didapatkan dalam kehidupan sehari-hari. 4). *Verification* yaitu memeriksa keakuratan hasil. Pada tahap ini siswa dituntut untuk berpikir kritis atas hasil yang disampaikan oleh temannya juga atas hasil yang ditemukannya sendiri.

Lesh & Doerr, (2003) mendasarkan studi pemodelan matematika mereka pada *Model Eliciting Activities* (MEAs). *Mode Eliciting Activities* (MEAs) termasuk proses pemodelan dengan tujuan untuk membuat model pada akhir

proses yang dapat dibagikan dengan orang lain, digunakan dalam situasi yang serupa dan dapat diubah untuk tujuan lain.

Dalam penelitian ini tahapan pembelajaran akan disesuaikan dengan prinsip dan langkah-langkah pemodelan yang dikemukakan oleh Lesh & Doerr, (2003). Semua prinsip-prinsip MEAs yang dikemukakan membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, hal ini terlihat dari tuntutan kemampuan yang harus dimiliki siswa di setiap prinsip dan langkah-langkah pendekatan MEAs. Contohnya pada prinsip *Model Construction*, prinsip ini menuntut siswa mengkaji model yang relevan. Pendekatan MEAs membuat siswa perlu mengembangkan model untuk menganalisis situasi kehidupan nyata, fokus pada tujuan, hubungan, tindakan dan pola, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dari cara berpikir alternatif dan menghilangkan model yang tidak pantas dan kurang fungsional (Chamberlin & Moon, (2005); Lesh, Caylor, & Gupta, (2007); Lesh & Doerr, (2003)). Hal ini menunjukkan bahwa sikap kritis siswa sangat diperlukan dalam membuat model sehingga dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah.

Prinsip *self-assessment* menuntut kemampuan siswa dalam mengkaji ulang hasil yang mereka dapatkan. Sementara prinsip *construct share ability and re-usability* dan prinsip *effective prototype* menuntut siswa membuat generalisasi dan memeriksa hasil yang diberikan agar dapat disesuaikan dengan situasi lain dan dapat digunakan oleh orang lain.

Sejalan dengan prinsip-prinsip tersebut langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan MEAs dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

## **B. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis**

Secara umum menurut keterampilan berpikir menurut Krulik dan Rudnick (Fatmawati, 2014) terdiri atas empat tingkat yaitu menghafal/ingatan (*recall thinking*), dasar (*basic thinking*), kritis (*critical thinking*) dan kreatif (*creative thinking*)

Berdasarkan tingkat berpikir di atas dan hasil pengembangan penelitian Siswono (Fatmawati, 2014) keterampilan menghafal/ingatan (*recall thinking*) yang terdiri atas keterampilan yang hampir otomatis atau refleksif merupakan tingkat berpikir paling rendah. Selanjutnya adalah tingkat berpikir keterampilan dasar (*basic thinking*) meliputi memahami konsep penjumlahan, pengurangan dan sebagainya termasuk penerapannya dalam soal-soal. Sementara *Critical* dan *creative thinking* tergolong ke dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Sejalan dengan itu penilaian matematika menurut TIMSS(2015) dibagi menjadi dua dimensi, yaitu *content domain* dan *cognitive domain*. *Content domain* merupakan subyek yang dinilai dalam matematika meliputi bilangan, aljabar, geometri, data dan peluang. Sedangkan *cognitive domain* merupakan proses berpikir siswa yang mereka gunakan untuk konten matematika yang meliputi *knowing*, *applying*, dan *reasoning*. Domain kognitif *knowing* dan *applying* jika dikaitkan dengan Taksonomi Bloom merupakan jenjang kognitif 1(C1) dan jenjang kognitif 3 (C3), sedangkan domain kognitif *reasoning* jika

dikaitkan dengan Taksonomi Bloom merupakan jenjang kognitif 4 (C4), 5(C5), dan 6(C6).

Miller (Eric,1992) menyatakan bahwa diperlukan *application, analysis, synthesis,dan evaluation* untuk berpikir tingkat tinggi dalam menentukan kinerja siswa. Berpikir kritis merupakan berpikir tingkat tinggi dalam kategori domain kognitif *reasoning*.

Dalam kehidupan, kemampuan yang harus dimiliki setiap orang untuk sukses dan mampu menghadapi berbagai persoalan adalah berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis bukanlah kemampuan yang dibawa sejak lahir, karena itu sangat penting untuk terus mengasah dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis terutama di sekolah sebagai institusi pendidikan formal. Kemendikbud (2013:1) menyatakan bahwa adanya program pemerintah diharapkan agar setiap pengelola pembelajaran membekali siswa dengan kemampuan berpikir kritis, sebagai kompetensi yang mendukung aktivitas sehari-hari dan sukses dimasa yang akan datang.

Elder & Paul (Fatmawati,2014) menyebutkan ada enam tingkatan berpikir kritis diantaranya: 1) *unreflective thinking* atau berpikir yang tidak direfleksikan, 2) *challenged thinking* atau berpikir yang menantang , 3) *beginning thinking* atau berpikir permulaan, 4) *practicing thinking* atau berpikir latihan , 5) *advanced thinking* atau berpikir lanjut, dan 5) *accomplished thinking* atau berpikir yang unggul. Tingkatan berpikir yang sebaiknya ada dalam diri peserta didik adalah tingkatan berpikir kritis yang terakhir yaitu berpikir yang unggul dimana pada tahap ini peserta didik mampu menginternalisasi kemampuan dasar berpikir

secara mendalam, dilakukan secara sadar dan menggunakan intuisi yang tinggi. Siswa menilai pikiran secara jelas, tepat, teliti, relevan, dan logis secara intuitif.

Facione, (2009) dan Langrehn (Nusarastriya, H, Wahab, & Budimansyah, 2013) menyatakan Berpikir kritis bisa dipelajari, bisa diperkirakan, dan bisa diajarkan karena informasi yang dapat disimpan dalam otak manusia terbagi atas tiga jenis, yaitu (1) isi (*content*) yang meliputi simbol, angka, kata, kalimat, fakta, aturan, metode, dan sebagainya; (2) perasaan (*feeling*) tentang isi; dan (3) pertanyaan (*questions*) yang digunakan untuk memproses isi. Meningkatkan keterampilan memproses isi diperlukan keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan analisis. Maka, Keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan intelektual yang dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran.

Web dan Coxford (Anggo & Suddin, 2014) mengatakan bahwa berpikir matematik tingkat tinggi melibatkan kemampuan memahami ide matematik lebih dalam, dengan menguji data dan menyelidiki ide dari bentuk, menyusun konjektur, analogi, dan generalisasi, menalar secara logis, memecahkan masalah, berkomunikasi matematik, dan mengaitkan ide matematik dengan kegiatan intelektual lainnya.

Skains et al., (2016) menyatakan bahwa berpikir kritis mampu menganalisis dan mengevaluasi informasi, memunculkan pertanyaan dan masalah vital, menyusun pertanyaan dan masalah tersebut dengan jelas, mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan menggunakan ide-ide abstrak, berpikiran terbuka, serta mengomunikasikannya dengan efektif. Sejalan juga dengan Jie dkk,

(Nuryanti, 2017) yang menambahkan bahwa pemikir kritis mampu mengkritisi, bertanya, mengevaluasi, dan merefleksikan informasi yang diperolehnya. Kedudukan pentingnya kemampuan berpikir kritis matematika disekolah sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika itu sendiri. Depdiknas (2006: 139) menyatakan bahwa perlunya mata pelajaran matematika diberikan kepada peserta didik mulai dari sekolah tingkat dasar agar peserta didik memiliki bekal kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama.

Seseorang yang terlatih berpikir kritis cenderung dapat mengatasi persoalan yang dihadapi dengan tepat. Menurut Krulik dan Rudnick (Siswono, 2016), berpikir kritis merupakan kegiatan berpikir yang menguji, menghubungkan dan mengevaluasi segala aspek dari suatu masalah.

Hassoubah (2007), berpikir kritis adalah kemampuan memberi alasan secara terorganisasi dan mengevaluasi kualitas suatu alasan secara sistematis. Sedangkan Choy dan Cheah (Nuryanti, 2017) mendefinisikan berpikir kritis sebagai proses kompleks yang memerlukan kognitif tingkat tinggi dalam memproses informasi. Fisher (2009), berpikir kritis adalah interpretasi dan evaluasi yang terampil dan aktif terhadap observasi dan komunikasi, informasi dan argumentasi.

Facione (2011) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan pengaturan diri untuk memutuskan sesuatu dan menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi, ataupun pemaparan dengan suatu bukti, konsep, metodologi, kriteria, atau pertimbangan kontekstual yang digunakan untuk

menjadi dasar dibuatnya keputusan. Ennis (2011) menambahkan bahwa berpikir kritis merupakan cara berpikir yang reflektif dan beralasan kemudian difokuskan pada apa yang diyakini untuk dilakukan. Sementara Ellizar (2012) menyimpulkan berpikir kritis adalah suatu proses intelektual yang aktif dan penuh dengan keterampilan dalam membuat pengertian atau konsep, mengaplikasikan, menganalisis, membuat sintesis, mengenal permasalahan dan pemecahannya, menyimpulkan dan mengevaluasi setiap informasi yang didapat dari hasil pengamatan, pengalaman, akal sehat, pemikiran dan komunikasi. Sejalan dengan Ellizar, menurut Emily R. Lai (2011) komponen keterampilan berpikir kritis antara lain menganalisis argumen, membuat kesimpulan dengan penalaran induktif atau deduktif, menilai atau mengevaluasi, dan membuat keputusan atau memecahkan masalah.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah suatu kemampuan berpikir yang dimiliki seseorang dalam mengidentifikasi informasi, memeriksa kebenaran konsep, menyusun strategi, menggeneralisasikan dan menarik kesimpulan atas apa yang dipercayai.

Seseorang telah dikatakan berpikir kritis jika memenuhi kriteria-kriteria atau indikator seorang pemikir kritis. Watson, G., dan Glaser, E. M. (2010) mengungkapkan bahwa *key to critical thinking* yang dikenal dengan *RED Models* adalah mengenal asumsi, mengevaluasi argumen dan menarik kesimpulan. Nickerson (Schfersman, 1991) dan Beyer (Hassaubah, 2004) mengemukakan beberapa indikator keterampilan berpikir kritis diantaranya adalah: menentukan kredibilitas suatu sumber; membedakan antara yang relevan

atau valid dari yang tidak relevan atau valid dan antara fakta dari penilaian; mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi, bias, dan sudut pandang; dan mengevaluasi bukti untuk mendukung pengakuan.

Ada enam unsur dasar yang perlu dipertimbangkan dalam berpikir kritis (Ennis, 1996) yaitu; focus, alasan, kesimpulan, situasi, kejelasan memeriksa secara menyeluruh. Maka, berpikir kritis adalah memiliki kecenderungan, menemukan informasi yang jelas dari suatu pertanyaan, menemukan alasan, menggunakan sumber yang kredibel, memperhatikan situasi secara menyeluruh, konsisten untuk relevan dengan ide utama, selalu ingat dengan kepentingan asal dan mendasar, membuat alternatif, bersikap dan berpikir terbuka, menggunakan alasan yang logis dan peka terhadap ilmu lain. Menurut Ennis (2015) secara umum seorang pemikir kritis terlihat pada hal berikut:

- a. Menemukan dan memberikan pernyataan yang jelas tentang kesimpulan atau pertanyaan.
- b. Menemukan dan memberikan alasan yang jelas, dan menjelaskan hubungan mereka satu sama lain dan kesimpulannya.
- c. Mencoba untuk mendapat informasi dengan baik.
- d. Menggunakan sumber dan pengamatan yang kredibel, dan biasanya menyebutkannya.
- e. Memperhitungkan situasi yang mendukung.
- f. Memperhatikan konteks.
- g. Kritis terhadap alternatif penyelesaian yang ditawarkan.
- h. Bersikap terbuka
- i. Bersikap kritis dalam mempertimbangkan sudut pandang lain.
- j. Menahan penilaian ketika bukti dan alasan tidak mencukupi.
- k. Mengambil keputusan ketika bukti dan alasannya cukup.
- l. Menemukan ketepatan yang sama dengan sifat subjek yang diakui
- m. Mencari kebenaran ketika itu masuk akal untuk melakukannya, dan lebih luas lagi, mencoba untuk "melakukannya dengan benar" sejauh mungkin atau layak.
- n. Menggunakan seluruh kemampuan untuk berpikir kritis.

Lebih detail Ennis (2015) mengembangkan kriteria-kriteria diatas adalah bahwa seorang pemikir kritis yang ideal memiliki kemampuan berikut ini:

- (Klarifikasi Dasar)
- a. Fokus pada pertanyaan.
  - b. Menganalisis argumen.
  - c. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi
  - d. Memahami dan menggunakan grafik dasar dan matematika (Dasar untuk Keputusan)
  - e. Menilai kredibilitas sumber
  - f. Mengamati, dan menilai laporan observasi
  - g. Menggunakan pengetahuan yang ada
    - 1) Menggunakan latar belakang pengetahuan, termasuk (dengan kebijaksanaan) materi internet.
    - 2) Menggunakan pengetahuan tentang situasinya
    - 3) Menggunakan kesimpulan mereka yang sebelumnya ditetapkan
- (Kesimpulan)
- h. Menilai asumsi
  - i. Membuat, dan menilai kesimpulan dan argumen induktif
    - 1) Induksi *enumerative*
    - 2) Argumen dan kesimpulan untuk penjelasan terbaik
  - j. Membuat dan memberi penilaian
- (Klarifikasi Lanjutan)
- k. Mendefinisikan istilah, dan definisi hakim
  - l. Menangani dalih dengan tepat
  - m. Mengidentifikasi asumsi yang tidak tertulis
  - n. Memikirkan secara proporsional
  - o. Kesepakatan dengan label kesalahan
  - p. Peninjauan kembali solusi yang dibuat sendiri
- (Metakognitif)
- q. Menangani hal-hal secara teratur (Memperbaiki kesalahan)
  - r. Menggunakan strategi retorik

Menurut Facione (2015) keterampilan kognitif inti dalam berpikir kritis diantaranya: interpretasi, analisis, evaluasi, penyimpulan, penjelasan, dan pengaturan diri dengan sub skill seperti tabel 2.

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Facione (2015)

No	Skill	Sub Skill
1	Interprestasi	Mengkategorikan Mengetahui informasi penting Perjelas artinya
2	Analisis	Memeriksa ide-ide Identifikasi argumen Identifikasi alasan dan klaim
3	Kesimpulan	Mempertanyakan bukti Menyusun Alternatif dugaan Menarik kesimpulan secara logis, valid atau benar
4	Evaluasi	Menilai kebenaran sebuah pernyataan Kemampuan menilai argument sebelum disampaikan, apakah secara deduktif atau induktif
5	Penjelasan	Menyatakan hasil Membenarkan prosedur Menyajikan argumen
6	Regulasi diri	Monitor sendiri Mengoreksi diri

Sedangkan menurut Fisher (2009), indikator kemampuan berpikir kritis antara lain adalah; (1) Mengidentifikasi unsur-unsur yang relevan dengan masalah yang diberikan, (2) Mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi atau pernyataan, (3) Memperjelas dan menginterpretasikan pernyataan-pernyataan dan ide-ide, (4) menilai kredibilitas, (5) Mengevaluasi argumen-argumen yang ada, (5) menganalisis, mengevaluasi, dan memberi penjelasan, (6) menganalisis, mengevaluasi, dan membuat keputusan-keputusan, (7) membuat kesimpulan, dan (8) menghasilkan argumen-argumen.

Sementara itu Sumarmo (2012) memaparkan bahwa kemampuan berpikir kritis meliputi kemampuan untuk menganalisis dan mengevaluasi argumen dan bukti, menyusun klarifikasi, membuat pertimbangan yang bernilai, menyusun penjelasan berdasarkan data yang relevan dan tidak relevan, dan mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi.

Berdasarkan indikator-indikator yang diungkapkan para ahli diatas maka disimpulkan indikator berpikir kritis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengidentifikasi informasi-informasi atau data-data yang mendukung.
- b. Memeriksa kebenaran konsep.
- c. Memeriksa asumsi atau argument.
- d. Memberikan alternatif dugaan penyelesaian.
- e. Menggeneralisasikan atau membuat kesimpulan dari model matematika yang telah dibuat.

MEAs dan berpikir kritis memiliki keserasian. Campbell(2004) menyarankan bahwa membangun berpikir kritis dalam proses pembelajaran selain pemanfaatan kemampuan awal siswa dan komunikasi interaktif, diperlukan proses pemodelan.

Apino, E.&Retnawati, H. (2017) mendeskripsikan desain pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa dalam belajar matematika adalah desain instruksional yang mencakup tiga komponen utama: (1) melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah non-rutin; (2) memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan untuk menganalisis dan mengevaluasi (berpikir kritis) dan kemampuan untuk menciptakan (pemikiran kreatif); dan (3) mendorong siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri. Sejalan juga dengan Nichols (Siti Zubaidah, 2016) yang menyederhanakan prinsip pembelajaran abad ke-21 menjadi empat hal yaitu *Instruction should be student-centered* artinya pembelajaran harus berpusat pada

siswa, *Education should be collaborative* artinya siswa harus dibelajarkan untuk bisa berkolaborasi dengan orang lain, *Learning should have context* artinya materi pelajaran perlu dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa, dan *schools should be integrated with society* artinya sekolah seyogyanya dapat memfasilitasi siswa untuk terlibat dalam lingkungan sosialnya.

Pendekatan pembelajaran yang menyelesaikan masalah melalui proses pemodelan terintegrasi dengan indikator berpikir kritis. Proses pengujian dan peninjauan ulang dalam berpikir kritis tertuang dalam langkah-langkah dan prinsip pendekatan MEAs. Chamberlin dan Moon (2005:18) menegaskan bahwa Pembelajaran *Model Eliciting Activities* (MEAs) membiasakan siswa dengan proses siklis dari pemodelan: menyatakan, menguji, dan meninjau kembali.

Guru memerlukan rubrik penskoran dalam melakukan penilaian berpikir kritis. Dalam penelitian ini rubrik penskoran yang digunakan seperti tertera di tabel 3.

Tabel3. Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis yang Digunakan

Aspek	Skor	Uraian
1	2	3
Mengidentifikasi informasi-informasi atau data-data yang mendukung	0	Tidak memberikan jawaban
	1	Sudah ada jawaban dalam mengidentifikasi informasi-informasi atau data-data yang mendukung tapi tidak relevan atau jawaban salah.
	2	Sudah ada jawaban dalam mengidentifikasi informasi-informasi atau data-data yang mendukung dan relevan tapi tidak lengkap
	3	Sudah ada jawaban dalam mengidentifikasi informasi-informasi atau data-data yang mendukung, relevan dan lengkap.
Memeriksa kebenaran konsep	0	Tidak memberikan jawaban atau salah
	1	Telah memberi jawaban dalam Memeriksa kebenaran konsep namun tidak disertai bukti/alasan atau perhitungan salah.
	2	Telah memberi jawaban dengan benar dalam memeriksa kebenaran konsep dengan disertai bukti/alasan namun tidak tepat.

Aspek	Skor	Uraian
1	2	3
	3	Telah memberi jawaban dengan benar dalam memeriksa kebenaran konsep dengan disertai bukti/alasan yang tepat dan perhitungan benar.
Memeriksa asumsi atau argumen	0	Tidak memberikan jawaban
	1	Telah memberi jawaban dalam memeriksa asumsi atau argument tapi alasan tidak tepat.
	2	Memberi jawaban dalam memeriksa asumsi atau argument dengan alasan yang tepat namun tidak lengkap atau perhitungan salah.
	3	Memberi jawaban dalam memeriksa asumsi atau argument dengan alasan yang tepat dan lengkap namun perhitungan masih salah.
	4	Memberi jawaban dalam memeriksa asumsi atau argument dengan alasan yang tepat, lengkap dan perhitungan benar.
Memberikan alternatif dugaan penyelesaian	0	Tidak ada jawaban atau memberi jawaban hanya dengan satu alternatif dugaan penyelesaian.
	1	Memberikan alternatif dugaan penyelesaian (mampu menyelesaikan soal dengan alternatif penyelesaian lain) tapi tidak tepat.
	2	Memberikan alternatif dugaan penyelesaian (mampu menyelesaikan soal dengan alternatif penyelesaian lain) dengan tepat dan benar.
Menggeneralisasikan atau membuat kesimpulan dari model matematika yang telah dibuat	0	Tidak ada jawaban
	1	Membuat generalisasi dari model matematika tapi belum tepat atau tidak lengkap.
	2	Menggeneralisasikan model matematika yang telah dibuat sudah tepat tapi tidak lengkap atau sulit dipahami.
	3	Menggeneralisasikan atau membuat kesimpulan dari model matematika yang telah dibuat sudah tepat dan lengkap atau mudah dipahami.

Dimodifikasi dari Sumarmo (2016)

## C. Pengembangan Perangkat Pembelajaran

### 1. Perangkat Pembelajaran

Dalam Permendikbud No. 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah disebutkan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran merupakan bagian dari perencanaan pembelajaran. Salah satu perangkat yang perlu dipersiapkan sebelum mengajar adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

**a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

Tahap pertama dalam pembelajaran menurut standar proses yaitu perencanaan pembelajaran yang diwujudkan dengan kegiatan penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). RPP adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih dan penyusunan RPP disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan (Permendikbud No.22 tahun 2016).

Trianto (2009) menyatakan bahwa RPP adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan manajemen pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi yang dijabarkan dalam silabus. Jadi, dapat disimpulkan RPP adalah rencana kegiatan yang akan digunakan oleh guru dikelas sebagai pedoman mengajar guna mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Permendikbud Nomor 22 tahun 2016, penyusunan RPP harus memperhatikan prinsip-prinsip berikut: (1) Perbedaan individual peserta didik terkait kemampuan awal, tingkat intelektual, bakat, potensi, minat, motivasi belajar, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan peserta didik. (2) Partisipasi aktif peserta didik. (3) Pembelajaran yang berpusat pada peserta didik untuk mendorong semangat belajar, motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, inovasi dan kemandirian. (4) mengembangkan budaya membaca dan menulis yang dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca,

pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan. (5) Pemberian umpan balik dan tidak lanjut RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik yang positif, penguatan, pengayaan, dan remedi. (6) Penekanan pada keterkaitan dan keterpaduan antara KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian, kompetensi, penilaian dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar. (7) Mengakomodasi pembelajaran tematik terpadu, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya. (8) Penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

Komponen-komponen RPP seperti diuraikan dalam Nomor 22 tahun 2016 memuat beberapa hal antara lain: identitas sekolah, tema/subtema, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu, tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan KD dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur dan mencakup sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Selanjutnya ada kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, materi pelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran dan penilaian pembelajaran.

Dalam penelitian ini langkah-langkah pembelajaran dalam RPP akan disesuaikan dengan prinsip dan langkah-langkah pembelajaran menggunakan pendekatan MEAs menurut Lesh dan Doerr, (2003); Chamberlin, (2005); & Ahn dan Leavit, (2007) yang secara rinci bisa diuraikan sebagai berikut:

- a. Peserta didik dibagi kedalam beberapa kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 3-5 orang siswa,
- b. Peserta didik membaca dan memahami masalah berdasarkan kehidupan nyata (prinsip *Reality*) yang sudah tersedia dalam LKPD,
- c. peserta didik siap dengan pertanyaan berdasarkan identifikasi dan kajian yang telah dilakukan terhadap masalah tersebut, Guru memastikan bahwa setiap kelompok mengerti atas permasalahan yang diberikan.
- d. Langkah *Description* yaitu siswa mengidentifikasi, dan mengkaji informasi-informasi yang didapatkan dari masalah yang diberikan (pada tahap ini, prinsip *Model Construction* harus dipenuhi di sini yaitu proses menciptakan model matematika, guru berkeliling mengamati dan membimbing kegiatan)
- e. Langkah *Manipulation* dimana didalam kelompoknya peserta didik berdiskusi berusaha menghasilkan solusi untuk masalah terkait, membuat prediksi (prinsip *Model Documentation* harus dipenuhi siswa yaitu siswa mampu menuliskan dan membuat dokumentasi proses berpikir atas solusi yang mereka berikan)
- f. Langkah *Prediction* yaitu mengubah hasil yang diperoleh kembali ke situasi kehidupan nyata (prinsip *self assessment* harus dipenuhi peserta didik dalam tahap ini yaitu peserta didik dapat menilai kegunaan solusi yang didapatkan dalam kehidupan sehari-hari), dan
- g. Langkah *verification* yaitu Perwakilan dari masing-masing kelompok mempresentasikan model matematis mereka (Prinsip *construct share*

*ability and reusability* harus terpenuhi pada tahap ini yaitu peserta didik harus mampu membuat generalisasi atau dapat disesuaikan dengan situasi yang berbeda dan dapat digunakan oleh orang lain, guru memfasilitasi jalannya diskusi).

#### **b. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

LKPD adalah merupakan salah satu bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran dan disusun secara sistematis dengan tujuan tertentu. Bahan ajar lain yang dapat digunakan guru selain LKPD adalah modul, buku, *hand out*, dan sebagainya. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) disiapkan oleh pendidik yang berisi petunjuk dan langkah-langkah pekerjaan yang harus diselesaikan peserta didik dalam proses pembelajaran baik secara kelompok maupun perorangan. LKPD sendiri sebagai sarana untuk mempermudah terbentuknya interaksi antara guru dengan peserta didik dalam meningkatkan aktivitas pembelajaran. Trianto (2009:222) menyebutkan LKPD ini dapat berupa panduan untuk mengembangkan aspek kognitif maupun panduan untuk mengembangkan semua aspek pembelajaran. LKPD sebagai bahan yang digunakan dalam proses pembelajaran secara garis besar berisi kompetensi yang harus dicapai peserta didik, meliputi aspek pengetahuan (Fakta, konsep, prinsip, prosedur), aspek keterampilan dan aspek sikap (nilai). Menurut Prastowo (2011: 204) LKPD juga dapat didefinisikan sebagai bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh siswa yang mengacu pada kompetensi dasar yang dicapai.

Jadi LKPD adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan berisi materi dan petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan siswa guna mengembangkan aspek pembelajaran siswa sesuai dengan kompetensi dasar (KD) yang ada dalam kurikulum.

Bahan ajar berupa LKPD menurut Prastowo (2011) setidaknya mempunyai enam komponen yaitu : (1) Petunjuk belajar, (2) Kompetensi yang akan dicapai, (3) Informasi Pendukung, (4) Latihan-latihan, (5) Petunjuk kerja atau lembar kerja, dan (6) Evaluasi. Penyusunan LKPD didasarkan pada kebutuhan peserta didik, kompetensi yang ingin dicapai dan kemudahan penggunaannya. Menurut Depdiknas (2008) ada beberapa langkah dalam menyusun LKPD diantaranya; (1) Melakukan analisis kurikulum, (2) Menyusun peta kebutuhan LKPD, (3) Menentukan judul LKPD, dan (4) Penulisan LKPD yang meliputi perumusan KD, menentukan alat penilaian, penyusunan materi, dan struktur LKPD.

Pemberian LKPD dalam pembelajaran matematika mempunyai banyak manfaat dalam melatih kemampuan berpikir siswa. LKPD juga dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi dan penilaian untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik. LKPD berbasis pendekatan MEAs maksudnya adalah LKPD yang disusun berdasarkan prinsip dan tahapan MEAs, dimana siswa dituntun untuk dapat menciptakan atau membuat model matematika dari masalah nyata yang diberikan. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan siswa dalam menggunakan LKPD ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Dalam penelitian ini LKPD yang dikembangkan berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang memenuhi karakteristik berikut: (1) Disusun berdasarkan kurikulum; (2) Disesuaikan dengan prinsip-prinsip dan langkah-langkah pendekatan pembelajaran MEAs ; (2) LKPD *Model Eliciting Activities* berkaitan dengan indikator pencapaian kemampuan berpikir kritis matematika ; (3) LKPD disusun berdasarkan analisis karakteristik siswa.

## **2. Pengembangan Perangkat Pembelajaran**

Istilah pengembangan dalam pembelajaran memiliki arti yang sama dengan istilah ‘desain’ dalam pembelajaran. Suparman (2014) menyatakan bahwa pengembangan pembelajaran atau desain pembelajaran adalah: “proses yang sistematis dalam mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien melalui pengidentifikasian masalah, pengembangan strategi dan bahan pembelajaran tersebut untuk menentukan hal-hal yang harus direvisi”. Ada tiga tahap pengembangan pembelajaran yang dikemukakan oleh Suparman, yaitu tahap identifikasi masalah, tahap pengembangan dan tahap evaluasi.

Menurut Reigeluth (1999) pengembangan pembelajaran berkaitan dengan memahami, meningkatkan, dan menerapkan metode-metode yang menciptakan pembelajaran maka pengembangan pembelajaran merupakan sebuah aktivitas profesional untuk menciptakan pembelajaran baru dari sebuah situasi. Hasil pengembangan pembelajaran dapat berupa sumber-sumber belajar, atau rencana pembelajaran yang siap pakai. Pribadi (2010) juga menyatakan bahwa desain sistem pembelajaran merupakan upaya untuk menciptakan proses belajar yang dapat membantu peserta didik dalam mencapai kompetensi secara optimal.

Secara umum, desain atau pengembangan sistem pembelajaran (termasuk didalamnya pengembangan perangkat pembelajaran) dimulai dengan kegiatan analisis kebutuhan atau penelitian pendahuluan untuk menggambarkan masalah pembelajaran dan perlu dicarikan solusi yang tepat. Hasil dari pengembangan berupa *blue print* yang berisi rancangan sistematis dan menyeluruh dari sebuah proses pembelajaran, yang dapat diaplikasikan untuk mengatasi masalah pembelajaran. Pribadi (2010) mengemukakan langkah penting dalam mendesain atau mengembangkan sistem pembelajaran (termasuk didalamnya pengembangan perangkat pembelajaran) yaitu: (1) Analisis lingkungan dan kebutuhan belajar siswa, (2) Merancang spesifikasi proses pembelajaran yang efektif dan efisien serta sesuai dengan lingkungan dan kebutuhan belajar siswa, (3) Mengembangkan bahan-bahan untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran, (4) Implementasi desain sistem pembelajaran, (5) Implementasi evaluasi formatif dan sumatif terhadap program pembelajaran.

Terdapat beberapa versi metode dalam penelitian pengembangan (*research and development*) menurut para ahlinya, antara lain: metode penelitian dan pengembangan model Dick and Carey, model Thiagarajan, model Plomp, dan model Borg and Gall. Namun pada dasarnya, setiap model pengembangan terdiri dari tiga tahap utama yaitu (1) Tahap analisis/pendahuluan (menemukan masalah serta solusinya), (2) Tahap *prototype*/pengembangan atau disain bahan-bahan yang diperlukan, dan (3) Tahap evaluasi melalui implementasi bahan yang telah dikembangkan, baik evaluasi formatif maupun sumatif. Pemilihan model pengembangan sistem pembelajaran dilakukan sesuai karakteristik dan kebutuhan

sistem yang dikembangkan dengan segala aspeknya. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Plomp.

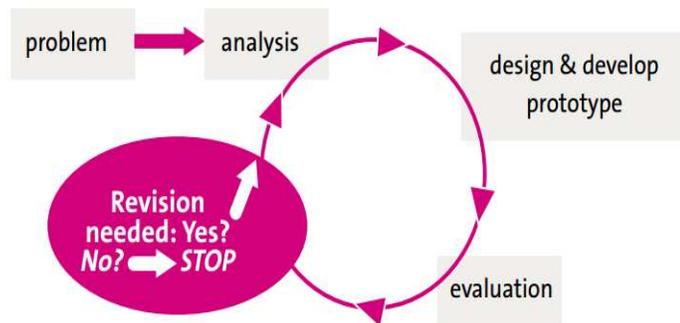
### **3. Penelitian Pengembangan Model Plomp**

Model pengembangan Plomp terdiri atas tiga tahapan yaitu (1) *Preliminary research* atau analisis pendahuluan yaitu melakukan analisis kebutuhan dan konteks, mengkaji literatur, mengembangkan kerangka konsep atau teori untuk penelitian; (2) *Prototyping phase* atau pembuatan prototipe adalah tahap desain iterative yang terdiri dari iterasi, masing-masing menjadi mikro-siklus penelitian dengan evaluasi formatif sebagai kegiatan penelitian yang paling penting. Tahap ini bertujuan untuk meningkatkan dan menyempurnakan intervensi; (3) *Assessment phase* atau fase penilaian merupakan (semi) evaluasi sumatif untuk menyimpulkan apakah solusi atau intervensi memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Tahap ini sering menimbulkan rekomendasi untuk perbaikan intervensi.

Tahap penelitian pendahuluan diperlukan untuk mendapatkan informasi tentang permasalahan pendidikan yang terjadi atau kesenjangan antara situasi saat ini dan yang diinginkan (Nieveen, 2013). Informasi ini penting untuk mendefinisikan masalah dan mendesain solusi yang tepat dari permasalahan tersebut. Sebagaimana menurut Plomp (1992) bahwa salah satu unsur penting dalam investigasi adalah mengumpulkan dan menganalisis informasi, mendefinisikan masalah dan merencanakan kelanjutan intervensi.

Proses pengembangan/desain penelitian pendidikan dilakukan melalui proses siklus yang sistematis, mulai dari: analisis, desain, kegiatan evaluasi dan

revisi yang dilakukan secara berulang (iteratif) sehingga tercapai keseimbangan yang tepat antara cita-cita atau keinginan dengan realisasi yang telah dicapai. Proses ini dapat diilustrasikan dalam gambar 1.



Gambar 1. Iterasi/ Pengulangan Siklus Penelitian Desain (Plom,2013)

Empat kriteria penting dalam penelitian desain ini menurut Plomp adalah (1) Validitas isi/relevansi produk yang dikembangkan dengan ilmu pengetahuan; (2) Validitas konstruk/ konsistensi penyusunan produk; (3) Kepraktisan/kegunaan atau manfaat produk; (4) Efektivitas/kesesuaian produk dengan tujuan. Perlu diperhatikan logis dalam pelaksanaan kriteria ini yaitu mulai dari validitas isi, validitas konstruk, kepraktisan dan terakhir efektivitas produk, dengan tidak melangkah ke kriteria berikutnya sbelum tuntas kriteria sebelumnya. Pada iterasi tahap awal penting melakukan uji validitas dan kepraktisan produk, sedangkan uji efektifitas produk dilakukan pada tahap akhir iterasi.

#### **D. Kualitas Perangkat Pembelajaran**

Pada penelitian ini perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah berupa RPP dan LKPD. Nieveen (Plomp dan Nieveen 2013) menyatakan “*A third characteristic of high quality materials is that students appreciate the learning*

*program and that the desired learning take place*". Suatu perangkat pembelajaran dapat dikatakan berkualitas bila peserta didik mengapresiasi program pembelajaran dan tujuan pembelajaran tercapai. Maka, guru matematika dituntut untuk mendesain perangkat pembelajaran sedemikian rupa agar peserta didik termotivasi untuk belajar matematika kemudian tujuan pembelajaran juga tercapai.

Menurut Nieveen (Plomp dan Nieveen 2013) kualitas produk/hasil pengembangan pembelajaran dapat ditentukan beberapa kriteria yaitu *validity* (kesahihan), *practicality* (kepraktisan) dan *effectiveness* (efektivitas). Kriteria perangkat memiliki kualitas tinggi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Perangkat Pembelajaran yang Berkualitas Tinggi

No.	Aspek Kualitas yang Diamati	Kriteria
1	Validitas: a. Relevansi (validitas isi) b. Konsistensi (validitas konstruk)	Perangkat pembelajaran dikembangkan sesuai dengan prinsip pengetahuan ilmiah (validitas isi/relevansi). Perangkat pembelajaran dikembangkan secara logis atau ada keterkaitan antar komponen secara konsisten (validitas konstruk/konsistensi).
2	Praktikalitas	Perangkat pembelajaran dapat digunakan sesuai dengan pengaturan yang telah dirancang dan dikembangkan.
3	Efektivitas	Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat mencapai tujuan yang diinginkan.

Dimodifikasi dan diterjemahkan dari Nieveen (Plomp dan Nieveen 2013)

Berikut akan dijelaskan lebih rinci mengenai validitas, praktikalitas, dan efektifitas suatu perangkat pembelajaran.

### 1. Validitas

Purwanto (2009) menyatakan valid berarti dapat mengukur dengan tepat keadaan yang ingin diukur. Validitas dalam suatu penelitian pengembangan meliputi validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi mengacu pada sejauh mana desain perangkat yang dikembangkan didasarkan pada pengetahuan ilmiah terkini dan validitas konstruk adalah berbagai komponen perangkat yang dikembangkan disusun secara logis dan ada keterkaitan secara konsisten. Validitas produk tercapai jika telah memenuhi kriteria valid dalam hal ketepatan isi materi (konten), desain pembelajaran (didaktik), desain grafis dan bahasa. Secara rinci, Depdiknas (2008: 28) menjelaskan aspek penilaian kevalidan bahan ajar antara lain: (1) Komponen untuk kelayakan isi. Komponen kelayakan isi mencakup kesesuaian dengan SK dan KD, kesesuaian dengan perkembangan anak, kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar dan kebenaran substansi materi pembelajaran. (2) Komponen kebahasaan. Komponen ini mencakup : keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar dan pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat). (3) Komponen penyajian antara lain mencakup Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai, Urutan sajian, Pemberian motivasi, daya tarik. (4) Komponen kegrafikan antara lain mencakup penggunaan font; jenis dan ukuran, Lay out atau tata letak, Ilustrasi, gambar, foto dan Desain tampilan.

Dalam penelitian ini penentuan kevalidan dilakukan oleh para ahli atau praktisi yang mengerti tentang perangkat pembelajaran yang diukur menggunakan lembar validasi. Suparman (2014) menyatakan tim ahli (validator) terdiri dari 3-5 orang ahli materi atau bidang studi, 1-3 orang ahli desain pembelajaran, 1-2 orang

ahli desain grafis dan 1 orang ahli bahasa. Suatu perangkat pembelajaran dikatakan valid apabila hasil analisis data lembar validasi RPP dan LKPD ada pada kategori valid atau sangat valid.

## **2. Praktikalitas**

Praktikalitas berkaitan dengan kepraktisan penggunaan perangkat pembelajaran oleh guru dan peserta didik. Praktis berarti produk dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna. Sebuah produk dikategorikan praktis minimal jika memenuhi empat kriteria yaitu mudah digunakan oleh peserta didik dan guru, memiliki desain grafis atau tampilan yang menarik, mempunyai manfaat dalam mengukur kompetensi, serta mempunyai alokasi waktu yang sesuai. Pendapat ini diperkuat oleh Sukardi (2010:52) bahwa ada beberapa aspek-aspek pertimbangan praktikalitas suatu produk yaitu (1) Kemudahan dalam penggunaan, meliputi: mudah diatur, disimpan, dan dapat digunakan sewaktu-waktu. (2) Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan sebaiknya sangat singkat, cepat, dan tepat. (3) Daya tarik produk terhadap peserta didik. (4) Mudah diinterpretasikan (dimaknai) oleh pendidik ahli maupun pendidik lain. (5) Memiliki ekuivalensi yang sama sehingga bisa digunakan sebagai pengganti atau variasi.

Kepraktisan dapat diperoleh melalui uji coba produk secara terbatas melalui penilaian *small group* dan *field tes*. Produk hasil pengembangan dapat disimpulkan praktis jika praktisi (guru) menyatakan secara teoritis produk dapat diterapkan dilapangan dan tingkat keterlaksanaan produk termasuk dalam kategori baik (Nieveen dan Plomp, 2013).

### **3. Efektifitas**

Pembelajaran merupakan kesesuaian antara peserta didik yang melaksanakan pembelajaran dengan sasaran atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Chong dan Maginson (Slameto, 2003) mengartikan efektifitas merupakan kesesuaian antara peserta didik dengan hasil belajar. Hal ini berarti produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan efektif apabila tujuan pembelajaran yang ditentukan pengembang tercapai. Nieveen and plomp, (2013) menyatakan bahwa efektivitas dibagi dua yaitu efektivitas harapan dan efektivitas aktual. Efektivitas harapan merupakan penggunaan intervensi (perangkat pembelajaran) diharapkan mempunyai dampak sesuai dengan hasil yang diharapkan sedangkan efektivitas actual merupakan penggunaan intervensi (perangkat pembelajaran) berdampak pada hasil yang diharapkan.

Dalam penelitian ini perangkat pembelajaran menggunakan pendekatan menggunakan MEAs yang dikembangkan adalah efektif jika dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diukur melalui tes hasil belajar dengan kriteria berhasil atau sangat berhasil.