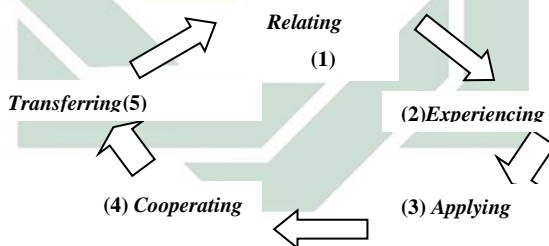


## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### A. Strategi Pembelajaran *REACT*

Strategi *REACT* ialah suatu pendekatan kontekstual didasarkan pada penelitian tentang bagaimana guru-guru terbaik mengajar sehingga siswa mendapatkan pemahaman dan pengalaman dalam proses belajarnya. Strategi *REACT* dikembangkan mengacu pada paham konstruktivisme yang menjadikan siswa tidak hanya menghafal tetapi juga terlibat dalam aktifitas yang terus menerus, berfikir dan menjelaskan penalaran mereka, mengetahui berbagai hubungan antara tema-tema dan konsep-konsep. Strategi ini ialah strategi pembelajaran dengan pendekatan kontekstual yang pertama kali dikembangkan oleh Michael L. Crawford di Amerika Serikat.

Ada lima unsur strategi *REACT* yang masing-masing merupakan singkatan *R* dari *Relating* (menghubungkan/mengaitkan), *E* dari *Experiencing* (mengalami), *A* dari *Applying* (menerapkan), *C* dari *Cooperating* (bekerja sama), dan *T* dari *Transferring* (mentransfer). Strategi ini terfokus pada pengajaran dan pembelajaran dalam konteks, suatu prinsip fundamental dalam konstruktivisme<sup>1</sup>.



**Gambar 2.1**  
**Gambar Strategi *REACT*<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>M. L. Crawford, *Teaching and Contextually Research, Rationaly and Techniques for Improfing Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science*, (Waco, Texas: CCI Publishing Inc, 2001), 2.

<sup>2</sup>Trisna Sastradi, "Model Pembelajaran Kontekstual REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring)", diakses dari [www.mediafunia.com](http://www.mediafunia.com), pada tanggal 3 September 2016

Berdasarkan “*Center of Occupational Research and Development*” (CORD) strategi pembelajaran *REACT* dijelaskan sebagai berikut:

1. *Relating* (Mengaitkan)

“*Relating is the most powerful contextual teaching strategy. It is also at the heart of constructivism*”<sup>3</sup>. Mengaitkan adalah strategi pengajaran kontekstual yang paling kuat sekaligus merupakan inti dari pembelajaran konstruktivistik.

Mengaitkan adalah belajar dalam konteks pengalaman kehidupan seseorang atau pengetahuan yang ada sebelumnya, yaitu mengaitkan informasi baru dengan berbagai pengalaman kehidupan atau pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Crawford menegaskan meskipun para siswa mungkin membawa memori-memori atau pengetahuan sebelumnya yang relevan dengan situasi pembelajaran baru, mereka bisa gagal mengenali relevansinya<sup>4</sup>. Dalam hal ini guru mengarahkan siswa untuk berusaha mengaitkan sesuatu yang sudah tidak asing lagi bagi diri siswa dengan informasi yang baru.

2. *Experiencing* (Mengalami)

“*Relating connects new informations it life experiences or prior knowledge that students bring with them to the classroom*”<sup>5</sup>. Pengalaman yang dialami terus-menerus di dalam kelas dapat berupa penggunaan manipulatif, aktivitas *problem-solving*, projek laboratorium dan aktivitas-aktivitas siswa lainnya dalam menyelesaikan soal. Dari aktivitas inilah siswa akan memperoleh keterampilan untuk menyelesaikan soal, berfikir analisis, komunikasi dan interaksi kelompok. Guru tidak memberitahukan secara langsung kepada siswa tentang segala sesuatu, tetapi lebih memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri pengetahuannya.

---

<sup>3</sup>Ibid, halaman 3.

<sup>4</sup>M. L. Crawford, *Teaching and Contextually Research, Rationaly and Techniques for Improfing Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science*, (Waco, Texas: CCI Publishing Inc, 2001), 3.

<sup>5</sup>Ibid, halaman 5.

### 3. *Applying* (Mengaplikasikan)

Mengaplikasikan merupakan strategi belajar dengan menempatkan konsep-konsep untuk digunakan. Siswa akan lebih termotivasi untuk mengalami konsep-konsep tersebut apabila guru memberikan latihan-latihan yang realistik dan relevan<sup>6</sup>.

Crawford merekomendasikan bahwa terdapat dua perbedaan pokok dari latihan-latihan yang dapat memotivasi siswa dalam memahami suatu konsep, yaitu latihan tersebut mencerminkan situasi yang realistik dan menunjukkan manfaat (utilitas) konsep-konsep akademis dalam suatu bidang kehidupan seseorang<sup>7</sup>. Adapun strategi-strategi kelas yang direkomendasikan Crawford adalah:<sup>8</sup>

- a. Fokuskan terhadap aspek-aspek aktivitas pembelajaran yang bermakna. Tugas-tugas yang diberikan merupakan tugas-tugas yang relevan dan otentik yang memiliki makna dalam dunia nyata.
- b. Rancanglah tugas-tugas untuk sesuatu yang baru, relevan, beragam dan menarik.
- c. Rancanglah tugas-tugas yang menantang tetapi masuk akal dalam kaitannya dengan kapabilitas para siswa.

### 4. *Cooperating* (Bekerja Sama)

Dalam pembelajaran terkadang siswa tidak mampu bekerja secara individu dan masih membutuhkan bantuan dari temannya sehingga diperlukan strategi *Cooperating* (bekerja sama). Bekerja sama sesama siswa dalam kelompok akan memudahkan menemukan dan memahami suatu konsep matematika, karena mereka dapat saling mendiskusikan masalah dengan temannya. Mereka juga lebih siap menerangkan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran kepada siswa lainnya untuk merekomendasikan berbagai

---

<sup>6</sup>Eny Shilfyaturrohmah, Skripsi : “*Penerapan Strategi Pembelajaran REACT untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Representasi Matematika pada Materi Tabung Siswa Kelas IX SMP Negeri 2 Pungging Mojokerto*”. (Surabaya: UIN Sunan Ampel, 2014), 20.

<sup>7</sup>M. L. Crawford, *Teaching and Contextually Research, Rationaly and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science*, (Waco, Texas: CCI Publishing Inc, 2001), 9.

<sup>8</sup> Ibid, halaman 21.

pendekatan pemecahan masalah soal bagi kelompok<sup>9</sup>. Lie berpendapat apabila siswa dapat bekerjasama dengan baik dalam kelompoknya, maka hasil kerja mereka akan lebih baik daripada kerja sendiri<sup>10</sup>.

#### 5. *Transferring* (Mentransfer)

Strategi *transferring* adalah strategi pengajaran yang mengarahkan siswa untuk menggunakan pengetahuan yang telah mereka dapatkan pada konteks yang baru atau pada situasi yang baru, yaitu konteks atau situasi yang belum tercakup dalam kelas. Dalam hal ini kegiatan pembelajaran diarahkan untuk menganalisis dan memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari di lingkungan mereka dengan menerapkan pengetahuan yang telah dimilikinya.

Oleh karena itu, guru secara efektif menggunakan latihan-latihan untuk memancing rasa penasaran dan emosi sebagai motivator dalam mentransfer gagasan-gagasan matematika dari satu konteks ke konteks lain<sup>11</sup>. Dengan adanya kegiatan *transferring* ini, siswa diharapkan akan lebih termotivasi dan lebih percaya diri karena mereka telah memperoleh pengalaman belajar yang baru.

### B. Etnomatematika

Istilah etnomatematika pertama kali diperkenalkan oleh D'Ambrosio, seorang matematikawan Brasil tahun 1977. Secara bahasa, awalan "*ethno*" diartikan dengan sesuatu yang sangat luas yang mengacu pada konteks sosial budaya, termasuk bahasa, jargon, kode perilaku, mitos, dan simbol. Kata dasar "*mathema*" artinya menjelaskan, mengetahui, memahami, dan melakukan kegiatan seperti pengkodean, mengukur, mengklarifikasikan, menyimpulkan, dan pemodelan. Akhiran "*tics*" berasal dari *techne* bermakna sama dengan teknik.

---

<sup>9</sup>Fathimatuz Zakiyah, Skripsi : "*Identifikasi Kemampuan Relating, Experiencing, Applying, Cooperating dan Transferring Siswa dalam Proses Pembelajaran Matematika dengan Strategi REACT*". (Surabaya: IAIN Sunan Ampel, 2013), 19.

<sup>10</sup>Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), 189.

<sup>11</sup>Crawford, Op.Cit., hal 13-15.

*“The mathematics which is practiced among identifiable cultural groups such as national-tribe societies, labour groups, children of certain age brackets and professional classes”*<sup>12</sup>.

Artinya: “Matematika yang dipraktekkan diantara kelompok budaya diartikan seperti masyarakat nasional suku, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu dan kelas profesional”.

Menurut Yusuf, etnomatematika merupakan matematika yang tumbuh dan berkembang dalam kebudayaan tertentu. Budaya yang dimaksud disini mengacu pada kumpulan norma atau aturan umum yang berlaku di masyarakat, kepercayaan, dan nilai yang diakui pada kelompok masyarakat yang berada pada suku atau kelompok bangsa yang sama<sup>13</sup>.

Etnomatematika adalah bidang penyelidikan yang mempelajari ide-ide matematika dalam konteks kebudayaan-sejarah mereka. Jika tidak ada dialog langsung, secara fisik atau secara historis dengan penemu, memungkinkan kita (sebagai peneliti) untuk mencoba merekonstruksi unsur-unsur dari pemikiran matematika dengan terlibat dalam proses penemuan dan pembuatan<sup>14</sup>.

Menurut Bishop terdapat 6 karakteristik aktivitas matematika dalam kajian etnomatematika yaitu menghitung, menemukan, mengukur, bermain, merancang, dan menjelaskan. Kegiatan-kegiatan tersebut berhubungan dengan eksistensi manusia, baik praktis (misalnya, navigasi, mencari makanan), sosial (misalnya, struktur kekerabatan), atau transenden kebutuhan praktis (misalnya, estetika, ramalan)<sup>15</sup>.

---

<sup>12</sup> Fitriana Tandililing, Tesis: “*Etnomatematika Toraja (Eksplorasi Geometris Budaya Toraja)*”. (Surabaya: UNESA, 2012), 16.

<sup>13</sup> I Nengah Agus Suryanatha - Ratih Ayu Apsari, “Etnomatematika: Ketika Matematika Bernapas dalam Budaya”, diakses dari <https://p4mriundiksha.wordpress.com/2013/11/10/etnomatematika/>, pada tanggal 12 Desember 2016

<sup>14</sup> *Ibid*, halaman 17.

<sup>15</sup> Mukhopadhyay, S. & Greer, B. *Can Ethnomathematics Enrich Mathematics Education?* <http://nasgem.rpi.edu/p/Journal-mathematics-culturs.volume-6-number1-fucus-issue.icme4>, pada tanggal 20 April 2016.

Hal-hal yang dikaji dalam etnomatematika:<sup>16</sup>

1. Lambang-lambang, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan keterampilan-keterampilan matematis yang ada pada kelompok-kelompok bangsa, suku, ataupun kelompok masyarakat lainnya.
2. Perbedaan ataupun kesamaan dalam hal-hal yang bersifat matematis antara suatu kelompok masyarakat dengan kelompok masyarakat lainnya dan faktor-faktor yang ada dibelakang perbedaan atau kesamaan tersebut.
3. Hal-hal yang menarik atau spesifik yang ada pada suatu kelompok masyarakat tertentu, misalnya cara berpikir, cara bersikap, cara berbahasa, dan sebagainya, yang ada kaitannya dengan matematika.
4. Berbagai aspek dalam kehidupan masyarakat yang ada kaitannya dengan matematika, misalnya:
  - a. Literasi keuangan (*financial literacy*) dan kesadaran ekonomi (*economic awareness*)
  - b. Keadilan sosial (*social justice*)
  - c. Kesadaran budaya (*cultural awareness*)
  - d. Demokrasi (*democracy*) dan kesadaran politik (*political awareness*)

Tujuan dari kajian tentang etnomatematika:<sup>17</sup>

1. Agar keterkaitan antara matematika dan budaya bisa lebih dipahami, sehingga persepsi siswa dan masyarakat tentang matematika menjadi lebih tepat, dan pembelajaran matematika bisa lebih disesuaikan dengan konteks budaya siswa dan masyarakat, dan matematika bisa lebih mudah dipahami karena tidak lagi dipersepsikan sebagai sesuatu yang ‘asing’ oleh siswa dan masyarakat.
2. Agar aplikasi dan manfaat matematika bagi kehidupan siswa dan masyarakat luas lebih dapat dioptimalkan, sehingga siswa dan masyarakat memperoleh manfaat yang optimal dari kegiatan belajar matematika.

---

<sup>16</sup>Suwarsono, “ETNOMATEMATIKA(Ethnomathematics)”, diakses dari <https://www.usd.ac.id/fakultas/pendidikan/s2.../Slides%20ppt%20Etnomatematika.pdf>, pada tanggal 1 Desember 2016

<sup>17</sup>Ibid

Dalam pembelajaran di sekolah, guru dapat memotivasi siswa agar lebih tertarik mempelajari matematika dengan mengaitkan materi yang akan diajarkan dengan contoh konkret model matematika materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Bagi sebagian besar siswa yang telah memiliki pengetahuan awal tentang contoh tersebut, hal ini akan menjadi konsep awal mereka untuk mempelajari materi. Biasanya siswa yang terlibat dalam pembelajaran etnomatematika adalah mereka yang aktif dalam berkomunikasi dan bersosial.

Permainan *Gobak Sodor* adalah suatu permainan yang terdiri dari sekitar 6-8 orang yang dibagi menjadi 2 tim (tim jaga dan tim gerak), tim jaga berguna untuk menjaga daerahnya agar tidak diterobos oleh tim gerak<sup>18</sup>. Konsep matematika yang terdapat pada permainan gobak sodor yaitu konsep geometri, seperti bangun datar, garis lurus, pergeseran (translasi), simetri, dan sebagainya.

Bentuk aktivitas masyarakat Jawa lainnya yang bernuansa matematika, seperti pemakaian bahasa Jawa sebagai bahasa sehari-hari (menghitung angka 1-10 dengan bahasa Jawa untuk memperkenalkan bilangan atau angka, *siji-loro-telu-papat-lima-enem-pitu-wolu-sanga-sepuluh*), simbol-simbol tertulis (huruf atau aksara Jawa, contohnya menuliskan angka dengan aksara Jawa), gambar dan benda-benda fisik (barang-barang tradisional, contohnya rumah joglo yang memuat konsep geometri)<sup>19</sup>.

Jajanan tradisional yang dapat dijadikan sebagai contoh dari latihan soal juga dapat memperkenalkan kepada anak ditengah maraknya makanan ringan yang dijual di toko agar anak dapat mengenal jajanan tradisional dari daerahnya. Beberapa contoh jajanan tradisional dari Jawa yaitu semar mendem, cenil, clorot, dan putu. Semar mendem dalam bahasa Jawa "Semar mabuk" adalah sejenis lemper yang tidak dibalut dengan daun. Sebagai pembalutnya, digunakan semacam dadaran atau crepe yang terbuat dari campuran telur dan tepung terigu yang dipanaskan dengan cepat sehingga bentuknya memadat<sup>20</sup>.

---

<sup>18</sup> Rofiah Yusuf, "Peran Etnomatematika dalam Pembelajaran : Aplikasi Matematika pada Kebudayaan Jawa", diakses dari <http://rofiahyusuf.blogspot.co.id/2016/02/peran-etnomatematika-dalam-pembelajaran.html> pada tanggal 30 Oktober 2017

<sup>19</sup> Ibid.

<sup>20</sup> Henny Alifah, "33 Jajanan Pasar Ini Tersebar di Berbagai Penjurur Nusantara", diakses dari <https://www.satujam.com/jajanan-pasar/> pada tanggal 30 Oktober 2017



Batik telah ditetapkan oleh UNESCO sebagai warisan budaya bangsa Indonesia. Batik di Indonesia sangat beragam motifnya sesuai dengan teknik dan budaya terkait dari masing-masing daerah. Contoh batik dari Banyumas adalah Jahe Puger, Kawung Jenggot, Ayam Puger, Batu Wiljinan, dan Madu Bronto<sup>21</sup>. Dari Cirebon ada juga motif Mega mendung, Paksinaga Liman, Patran Keris, Singa Payung, Singa Barong<sup>22</sup>.

Inda Rachmawati dalam penelitiannya, bentuk etnomatematika masyarakat Sidoarjo berupa berbagai hasil aktivitas matematika yang dimiliki atau berkembang di masyarakat Sidoarjo, meliputi konsep-konsep matematika dapat dikelompokkan pada peninggalan budaya (1) candi dan prasasti, (2) gerabah dan peralatan tradisional, (3) satuan lokal, (4) motif kain batik dan bordir, (5) permainan tradisional. Konsep matematika sebagai produk.

Masyarakat Sidoarjo telah mengimplementasikan salah satu ilmu matematika yaitu Geometri dalam pembangunan bagian-bagian bangunan candi, diantaranya model bangun datar, meliputi persegi, persegipanjang, trapesium, segitiga, segitiga samakaki, segitiga samasisi, segilima, serta belah ketupat, model bangun ruang, meliputi kubus dan balok, model sifat matematis, meliputi sifat simetris, dan konsep translasi (pergeseran), serta pola dilatasi persegi pada bagian dalam atap candi yang membentuk deret aritmatika<sup>23</sup>. Satuan lokal bahan makanan, meliputi satuan sajumlah dan sacakup untuk satuan cabai, unting untuk satuan ikat kangkung, sawi, maupun kacang panjang, dompol/ ombyok untuk satuan tunggal petai, tundun serta cengkeh untuk satuan tunggal pisang, serta sejinah untuk satuan setiap 10 biji jagung, ataupun kue dan makanan-makanan tertentu<sup>24</sup>.

Selanjutnya akan banyak etnomatematika yang membuat kita terkagum-kagum akan sifat universal matematika. Terlebih lagi di Indonesia, yang memiliki keragaman budaya dengan kearifan

---

<sup>21</sup> B4tik, "Motif Batik Indonesia: Gambar Batik tulis, Modern dan Penjelasan Asal Daerahnya" diakses dari <https://fnrbatik.com/motif-batik/> pada tanggal 30 Oktober 2017

<sup>22</sup> Jd Lines, "5 Ciri Khas Motif Batik Cirebon" diakses dari <http://www.jdlines.com/2015/08/5-ciri-khas-motif-batik-cirebon.html> pada tanggal 30 Oktober 2017

<sup>23</sup> Inda Rachmawati, *Eksplorasi Matematika Masyarakat Sidoarjo*, 1: 1, (2012).

<sup>24</sup> *Ibid.*



lokalnya masing-masing. Kemunculan etnomatematika dalam diskusi tentang ilmu matematika nampaknya akan menjadi sangat menarik. Di satu sisi hal ini dapat memperkaya ilmu pengetahuan, di sisi lain melestarikan budaya. Etnomatematika bisa mengubah persepsi siswa tentang matematika yang abstrak menjadi matematika yang kontekstual.

### C. Strategi *REACT* Berbasis Etnomatematika

#### 1. *Relating* (Mengaitkan)

Dalam hal ini guru mengarahkan siswa untuk berusaha menghubungkan atau mengaitkan sesuatu yang sudah tidak asing lagi bagi diri siswa dengan informasi yang baru dengan hal-hal yang berhubungan dengan budaya-budaya yang ada di tempat tinggal siswa.

#### 2. *Experiencing* (Mengalami)

Siswa yang tidak memiliki pengetahuan yang relevan dengan informasi baru sebelumnya tentu tidak dapat membuat hubungan apa-apa antara informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya. Guru dapat mengatasi hal ini dan menyusun pengetahuan baru beserta contoh budaya dengan berbagai pengalaman yang tersusun rapi dan terus menerus yang terjadi dalam kelas, inilah yang disebut dengan mengalami.

#### 3. *Applying* (Mengaplikasikan)

Konsep-konsep digunakan pada saat siswa melaksanakan aktivitas menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru terutama dalam menyelesaikan soal-soal latihan atau tugas-tugas lainnya yang berbasis budaya di Indonesia. Siswa akan lebih termotivasi untuk mengalami konsep-konsep tersebut apabila guru memberikan latihan-latihan yang realistis dan relevan.

#### 4. *Cooperating* (Bekerja Sama)

Bekerja sama menurut Crawford adalah belajar dalam konteks *sharing*, merespon, berkomunikasi dengan siswa lainnya. Dengan bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil akan memberikan kemampuan yang lebih bagi siswa untuk dapat mengatasi berbagai persoalan berbasis budaya sekitar yang kompleks.

### 5. *Transferring* (Mentransfer)

Dalam hal ini pembelajaran diarahkan untuk menganalisis dan memecahkan suatu permasalahan dalam budaya sehari-hari di lingkungan dengan menerapkan pengetahuan yang telah dimilikinya. Oleh karena itu, guru secara efektif menggunakan latihan-latihan untuk memancing rasa penasaran dan emosi sebagai motivator dalam mentransfer gagasan-gagasan matematika dari satu konteks ke konteks lain.

### D. Kemampuan Komunikasi Matematika

Dalam bidang matematika, komunikasi merupakan peristiwa atau proses untuk menyampaikan pesan yang berisi materi matematika melalui cara tertentu yang berlangsung dalam sebuah kelompok. Komunikasi matematika dapat terjadi ketika siswa menggunakan notasi, kosakata dan struktur matematis, ketika siswa mampu menjelaskan sebuah algoritma atau ketika siswa mampu menjelaskan dan memahami ide matematika dan hubungannya<sup>25</sup>.

Menurut Clark kemampuan komunikasi matematis merupakan kecakapan seseorang dalam menghubungkan pesan-pesan dengan membaca, mendengarkan, bertanya, kemudian mempresentasikannya dalam pemecahan masalah yang terjadi dalam suatu lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan yang berisi sebagian materi matematika yang dipelajari<sup>26</sup>.

Menurut *Vermont department of Education* menyatakan bahwa komunikasi matematika melibatkan 3 aspek, yaitu:<sup>27</sup>

1. Menggunakan bahasa matematika secara akurat dan menggunakannya untuk mengkomunikasikan aspek-aspek penyelesaian masalah.
2. Menggunakan representasi matematika secara akurat untuk mengkomunikasikan penyelesaian masalah.

---

<sup>25</sup>Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa melalui Pendekatan Investigasi, [http://repository.upi.edu/operator/upload/s\\_d0151\\_0610680\\_chapter2.pdf](http://repository.upi.edu/operator/upload/s_d0151_0610680_chapter2.pdf), pada tanggal 15 April 2016.

<sup>26</sup> Hendik Sugiarto, Skripsi: “Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Ditinjau dari Kemampuan Matematika”, (Surabaya: UNESA, 2014), 14.

<sup>27</sup>Mahmudi Ali, “Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika, jurnal MIPMIPA UNHALU, volume 8, nomor 1, (Yogyakarta, 2009).

3. Mempresentasikan penyelesaian masalah yang terorganisasi dan terstruktur dengan baik.

Komunikasi matematika mencakup komunikasi tulis dan lisan. Komunikasi tulis berupa penggunaan kata-kata, gambar, tabel dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa. Komunikasi tulis juga dapat berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan matematika siswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan suatu masalah. Komunikasi lisan berupa pengungkapan dan penjelasan verbal suatu gagasan matematika. Komunikasi lisan dapat terjadi melalui interaksi antar sesama siswa contohnya seperti dalam pembelajaran dengan *setting* diskusi kelompok.

Sedangkan menurut Sumarmo indikator komunikasi matematika meliputi kemampuan siswa:<sup>28</sup>

1. Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.
2. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau symbol matematika.
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pertanyaan yang relevan. Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematika siswa secara tulis dan lisan, peneliti membuat indikator yang diturunkan dari indikator utama kemampuan komunikasi matematis dan diadaptasi dari Dewi, diantaranya adalah:<sup>29</sup>

Kemampuan komunikasi matematika tulis:

1. Keakuratan kemampuan komunikasi matematis secara tertulis
  - a. Kemampuan menuliskan situasi, gambar, diagram, atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide, atau model matematikadan dinyatakan dengan benar

<sup>28</sup> Nuri Agustina, Skripsi: “Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa pada Pembelajaran Kooperatif dengan Strategi Think-Talk-Write (TTW)”. (Surabaya: UNESA, 2011).

<sup>29</sup> Dewi Izwita, Disertasi Doktor: “Profil Komunikasi Matematika Mahasiswa Calon Guru Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin”. (Surabaya: UNESA, 2009), 11.

- b. Kemampuan merefleksikan dan menjelaskan pemikiran siswa mengenai ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan beserta solusinya dengan benar dan sistematis
  - c. Kemampuan menuliskan persamaan dan perbedaan mengenai penyelesaian matematika dengan benar sesuai permasalahan yang diselesaikan
  - d. Kemampuan menuliskan kesimpulan dari hasil diskusi kelompok sesuai permasalahan dengan benar
2. Kelancaran kemampuan komunikasi matematis secara tertulis Mampu menuliskan jawaban dikatakan lancar apabila siswa menuliskan semua jawabannya dengan batas waktu yang ditentukan.

Kemampuan komunikasi matematika lisan:

1. Keakuratan kemampuan komunikasi matematis secara lisan
  - a. Kemampuan menyampaikan situasi, gambar, diagram, atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika dan dinyatakan dengan benar
  - b. Kemampuan menjelaskan pemikiran siswa mengenai ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan beserta solusinya dengan benar dan sistematis
  - c. Kemampuan berdiskusi dan memberikan tanggapan dari penjelasan siswa lain mengenai ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dengan benar
  - d. Kemampuan menyebutkan kesimpulan dari hasil diskusi kelompok sesuai permasalahan dengan benar
2. Kelancaran kemampuan komunikasi matematis secara lisan
  - a. Kemampuan menyampaikan situasi, gambar, diagram, atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika dan dinyatakan dengan lancar
  - b. Kemampuan menjelaskan pemikiran siswa mengenai ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan beserta solusinya dengan lancar dan sistematis
  - c. Kemampuan memberikan tanggapan dari penjelasan siswa lain mengenai ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dengan lancar
  - d. Kemampuan menyebutkan kesimpulan dari hasil diskusi kelompok sesuai permasalahan dengan lancar

## E. Perangkat Pembelajaran

Perangkat yang digunakan dalam proses pembelajaran disebut dengan perangkat pembelajaran<sup>30</sup>. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu:

### 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Permendikbud nomor 65 tahun 2013 tentang standar proses dan Permendikbud nomor 103 tahun 2014 tentang pembelajaran pada pendidikan dasar dan menengah, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana pembelajaran yang dikembangkan secara rinci dari suatu materi pokok atau tema tertentu yang mengacu pada silabus. M. Hosnan menyatakan bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih<sup>31</sup>.

Komponen RPP terdiri atas:<sup>32</sup>

- a. Identitas sekolah yaitu nama satuan pendidikan;
- b. Identitas mata pelajaran;
- c. Kelas/semester;
- d. Materi pokok;
- e. Alokasi waktu ditentukan sesuai dengan keperluan untuk pencapaian KD dan beban belajar dengan mempertimbangkan jumlah jam pelajaran yang tersedia dalam silabus dan KD yang harus dicapai;
- f. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup sikap, pengetahuan dan keterampilan.
- g. Kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi;
- h. Materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi;

<sup>30</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* (Jakarta: Kencana, 2010), 201.

<sup>31</sup> Anisa Rara Tyaningsih, Skripsi :*“Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Sainifik pada Materi Trigonometri untuk Peserta Didik Kelas XI SMA”*.(Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2014), 30-34.

<sup>32</sup> Kemendikbud, *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses*, (Jakarta Kemendikbud, 2013).

- i. Metode pembelajaran, digunakan oleh pendidik untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai KD yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan KD yang akan dicapai;
- j. Media pembelajaran, berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran;
- k. Sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan;
- l. Langkah-langkah pembelajaran dilakukan melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup; dan
- m. Penilaian hasil belajar

Dalam penyusunan RPP hendaknya memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut:<sup>33</sup>

- a. Perbedaan individual peserta didik antara lain 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.
- b. Partisipasi aktif peserta didik
- c. Berpusat pada peserta didik untuk mendorong semangat belajar, motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, inovasi, dan kemandirian.
- d. Pengembangan budaya membaca dan menulis yang dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca pemahaman beragam bacaan dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.
- e. Pemberian umpan balik dan tindak lanjut RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedi.
- f. Penekanan pada keterkaitan dan keterpaduan antara KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar.

---

<sup>33</sup>Kemendikbud, *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses*, (Jakarta Kemendikbud, 2013).

- g. Mengakomodasi pembelajaran tematik-terpadu, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya.
- h. Penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

## 2. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan siswa. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas yang harus jelas Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapainya.<sup>34</sup> Dalam penelitian ini, peneliti mengadaptasi komponen dan langkah-langkah penyusunan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) tersebut di atas sehingga dihasilkan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang disesuaikan dalam strategi *REACT*.

Adapun struktur Lembar Kegiatan Siswa (LKS) secara umum menurut Depdiknas adalah sebagai berikut:<sup>35</sup>

- a. Judul.
- b. Petunjuk belajar.
- c. Kompetensi yang akan dicapai.
- d. Informasi pendukung.
- e. Tugas – tugas dan langkah – langkah kerja.

Langkah-langkah dalam penyusunan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) menurut Depdiknas adalah sebagai berikut:<sup>36</sup>

- a. Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang menentukan bahan ajar Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Biasanya dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat materi pokok dan pengalaman belajar yang akan diajarkan.
- b. Menyusun peta kebutuhan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berguna untuk mengetahui jumlah kebutuhan Lembar

<sup>34</sup> Depdiknas, 2008, *Perangkat Pembelajaran Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, 23.

<sup>35</sup>Departemen Pendidikan Nasional, “Pengertian RSBI (Rintisan Pembelajaran Berstandar Internasional)”, (Jakarta: Depdiknas, 2008), 24.

<sup>36</sup> Depdiknas, 2008, *Perangkat Pembelajaran Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, 23-24.



Kegiatan Siswa (LKS) dan urutan Lembar Kegiatan Siswa (LKS).

- c. Menetapkan judul Lembar Kegiatan Siswa (LKS) harus sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) matematika dan pengalaman siswa.
- d. Penulisan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) memenuhi perumusan Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai, menentukan alat penilaian, menyusun materi dari berbagai sumber, memperhatikan struktur Lembar Kegiatan Siswa (LKS).

#### **F. Kriteria Perangkat Pembelajaran Strategi *REACT* Berbasis Etnomatematika**

Perangkat pembelajaran yang baik adalah suatu perangkat yang dapat menunjang pembelajaran sehingga tujuan yang diharapkan dalam pembelajaran tercapai<sup>37</sup>. Kriteria yang digunakan peneliti untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan model Plomp, yaitu mengacu pada kriteria kualitas suatu material. Menurut Nieveen suatu produk dikatakan berkualitas jika memenuhi tiga kriteria yaitu validitas (*validity*), kepraktisan (*practicality*), dan keefektifan (*effectiveness*)<sup>38</sup>.

Adapun uraiannya sebagai berikut:

##### **1. Validitas Perangkat Pembelajaran**

Indikator validasi perangkat pembelajaran untuk RPP pada penelitian ini adalah:<sup>39</sup>

- a. Ketercapaian indikator dan tujuan pembelajaran

Komponen-komponen ketercapaian indikator dan tujuan pembelajaran yang disajikan dalam RPP meliputi 1) menuliskan Kompetensi Inti (KI) sesuai kebutuhan dengan lengkap, 2) menuliskan Kompetensi Dasar (KD) sesuai kebutuhan dengan lengkap, 3) ketepatan penjabaran indikator yang diturunkan dari kompetensi dasar, dan 4)

---

<sup>37</sup> Siti Khabibah. Disertasi : “*Pengembangan Model Pembelajaran Matematika dengan Soal terbuka untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SD*”. (Surabaya: FMIPA UNESA: 2006), 90.

<sup>38</sup> Nienke N. *Prototyping to Reach Product Quality*. Design Approach and Tools in education and Training. Boston: Kluwer Academic Publisher.

<sup>39</sup> Lailatul Mufidah, Skripsi : “*Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah yang Memperhatikan Metakognisi untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa SMP pada Materi SPLDV*”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel, 2015), 52-53.

kejelasan tujuan pembelajaran yang diturunkan dari indikator.

b. Materi

Komponen-komponen materi dalam menyusun RPP meliputi 1) kesesuaian materi dengan KD dan indikator, 2) kebenaran konsep, 3) kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan siswa, 4) mencerminkan pengembangan dan pengorganisasian materi pembelajaran, dan 5) tugas mendukung konsep.

c. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Komponen-komponen langkah-langkah kegiatan pembelajaran dalam menyusun RPP meliputi 1) model pembelajaran strategi *REACT* berbasis etnomatematika sesuai dengan indikator, 2) langkah-langkah pembelajaran strategi *REACT* berbasis etnomatematika ditulis lengkap dalam RPP, 3) langkah-langkah pembelajaran memuat urutan kegiatan pembelajaran yang logis, 4) langkah-langkah pembelajaran memuat dengan jelas peran guru dan peran siswa, dan 5) langkah-langkah pembelajaran dapat dilaksanakan guru.

d. Waktu

Komponen-komponen waktu dalam menyusun RPP meliputi 1) pembagian waktu disetiap kegiatan atau langkah dinyatakan dengan jelas, dan 2) kesesuaian waktu disetiap langkah atau kegiatan.

e. Metode pembelajaran

Komponen-komponen metode pembelajaran dalam menyusun RPP meliputi 1) memberikan siswa masalah, 2) memberikan kesempatan bertanya kepada siswa, 3) membimbing siswa untuk berdiskusi, 4) membimbing dan mengarahkan siswa dalam pemecahan masalah, dan 5) membimbing siswa untuk menarik kesimpulan.

f. Bahasa

Komponen-komponen bahasa pembelajaran dalam menyusun RPP meliputi 1) menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, 2) ketepatan struktur kalimat, dan 3) kalimat tidak mengandung arti ganda.

Dalam penelitian ini, rencana pelaksanaan pembelajaran yang akan dikembangkan disesuaikan dengan

model pembelajaran strategi *REACT* berbasis etnomatematika pada materi statistika. RPP menggunakan kurikulum 2013 karena disesuaikan dengan kurikulum sekolah yang menjadi tempat penelitian.

Adapun indikator validasi Lembar Kerja Siswa (LKS) meliputi aspek petunjuk, kelayakan isi soal, bahasa, dan pertanyaan.<sup>40</sup>

- a. aspek petunjuk, yaitu 1) petunjuk dinyatakan dengan jelas, 2) mencantumkan Kompetensi Dasar (KD), 3) mencantumkan indikator, dan 4) soal sesuai dengan indikator di LKS dan RPP;
- b. kelayakan isi, yaitu 1) menyajikan soal-soal kontekstual, 2) masalah yang disajikan sesuai dengan kemampuan siswa tingkat tinggi, sedang dan rendah, dan 3) mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut;
- c. bahasa, yaitu 1) kebenaran tata bahasa, 2) kalimat soal tidak mengandung arti ganda, dan 3) kejelasan petunjuk dan arahan;
- d. pertanyaan, yaitu 1) kesesuaian pertanyaan dengan indikator di LKS dan RPP, 2) pertanyaan mendukung konsep, dan 3) keterbacaan atau bahasa dari pertanyaan.

## 2. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Kriteria kepraktisan suatu produk dilihat berdasarkan hasil pertimbangan dan penilaian para pakar yang menyatakan bahwa produk dapat diterapkan dengan mudah<sup>41</sup>. Pada penelitian ini, hasil pengembangan perangkat pembelajaran yang memenuhi kriteria kepraktisan yaitu perangkat pembelajaran yang secara umum dapat digunakan di lapangan dengan sedikit revisi atau tanpa revisi menurut penilaian para ahli yang menjadi validator, serta didukung hasil pengamatan pelaksanaan pembelajaran oleh pengamat terkategori praktis atau sangat praktis.

## 3. Keefektifan Perangkat Pembelajaran

Keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan ditinjau dari seberapa besar siswa dapat

---

<sup>40</sup> Shoffan Shoffa, Skripsi : “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan PMR Pokok Bahasan Jajargenjang dan Belah Ketupat”, (Surabaya: UNESA, 2008), 29.

<sup>41</sup> Ibid.

menggunakan perangkat yang dikembangkan mencapai indikator-indikator efektivitas pembelajaran.

Perangkat pembelajaran matematika strategi *REACT* berbasis etnomatematika dalam penelitian ini dikatakan efektif jika pembelajaran dengan menggunakan perangkat yang dikembangkan mencapai indikator-indikator efektivitas pembelajaran. Komponen efektivitas pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga, di antaranya adalah:<sup>42</sup>

a. Kemampuan Guru dalam Melaksanakan Sintaks Pembelajaran

Pembelajaran pada hakikatnya adalah proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Dalam interaksi tersebut banyak sekali faktor yang mempengaruhinya, baik faktor internal yang datang dari dalam individu, maupun faktor eksternal yang datang dari lingkungan. Pembentukan kompetensi merupakan kegiatan inti dari pelaksanaan proses pembelajaran, yakni bagaimana kompetensi dibentuk pada siswa, dan bagaimana tujuan-tujuan pembelajaran direalisasikan.<sup>43</sup> Oleh karena itu, keterlaksanaan langkah-langkah pembelajaran yang telah direncanakan dalam RPP menjadi penting untuk dilakukan secara maksimal, untuk membuat siswa terlibat aktif, baik mental, fisik maupun sosialnya dan proses pembentukan kompetensi menjadi efektif.

b. Aktivitas Siswa

Aktivitas siswa selama proses belajar mengajar merupakan salah satu indikator adanya keinginan siswa untuk belajar. Banyak jenis aktivitas yang dapat dilakukan oleh siswa di sekolah. Kriteria aktivitas siswa yang diamati adalah 1) mendengarkan atau memperhatikan penjelasan guru, 2) membaca atau memahami masalah kontekstual yang disajikan oleh guru atau di LKS, 3) memecahkan masalah yang disajikan oleh

<sup>42</sup> Rochmad, "Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika", *Jurnal Kreano*, 3:1, (Juni, 2012), 71.

<sup>43</sup> Mulyasa, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2007), 255-256.

guru atau di LKS, 4) berdiskusi dengan teman kelompok, 5) bertanya atau menyampaikan pendapat kepada guru atau teman, 6) mendengarkan atau memperhatikan presentasi kelompok lain, 7) mencatat atau menulis catatan yang relevan dengan kegiatan pembelajaran, dan 8) berperilaku yang menyimpang dengan KBM (percakapan yang tidak relevan dengan materi yang sedang dibahas, mengganggu teman dalam kelompok, melamun, dll).

Adapun dalam penelitian ini, aspek dari aktivitas siswa yang diamati meliputi kategori aktivitas aktif dan kategori aktivitas pasif. Aktivitas aktif dalam hal ini adalah semua kegiatan atau perilaku yang dilakukan oleh siswa selama pembelajaran matematika strategi *REACT* berbasis etnomatematika, sedangkan untuk aktivitas pasif siswa yaitu perilaku siswa yang tidak relevan dengan kegiatan belajar mengajar (seperti: percakapan diluar materi pembelajaran, berjalan-jalan diluar kelompok, mengerjakan sesuatu diluar topik pembelajaran).

c. Respon Siswa

Menurut Hamalik, respon merupakan gerakan-gerakan yang terkoordinasi oleh persepsi seseorang terhadap peristiwa-peristiwa luar dalam lingkungan sekitar<sup>44</sup>. Sedangkan menurut Bimo, cara untuk mengetahui respon seseorang terhadap sesuatu adalah dengan menggunakan angket, karena angket berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh responden untuk mengetahui fakta-fakta atau opini-opini<sup>45</sup>. Sehingga dalam penelitian ini, respon siswa didefinisikan sebagai tanggapan siswa saat kegiatan belajar mengajar berlangsung, Adapun respon siswa yang akan dideskripsikan yaitu: 1) respon siswa terhadap cara guru mengajar; 2) respon siswa terhadap keberadaan LKS; dan 3) respon siswa terhadap keberadaan buku siswa.

---

<sup>44</sup> Oemar Hamalik, *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*, (Bandung: Bumi Aksara,2001), 73.

<sup>45</sup> Bimo Walgito, *Bimbingan dan Penyuluhan di Sekolah*, (Yogyakarta: UGM, 1986), 65.

## G. Model Pengembangan Pembelajaran

Salah satu model pengembangan yang dapat digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran adalah model pengembangan yang dikembangkan oleh Plomp. Peneliti memilih model Plomp, karena banyak penelitian pengembangan sebelumnya yang menggunakan model Plomp, selain itu desain penelitian Plomp mempunyai prosedur yang jelas dan sistematis.

Adapun fase-fase pengembangannya adalah:

1. fase investigasi awal,
2. fase desain,
3. fase realisasi,
4. fase tes, evaluasi dan revisi,
5. implementasi.

Dalam penelitian ini, penelitian hanya membatasi sampai tahap ke 4 yaitu fase tes, evaluasi dan revisi.<sup>46</sup>

Adapun uraian penjelasan kegiatan yang terkandung dalam setiap fase perangkat pembelajaran model Plomp disajikan sebagai berikut:<sup>47</sup>

### 1. Fase Investigasi Awal (*The Preliminary Investigation*)

Salah satu unsur penting dalam proses desain adalah mendefinisikan masalah (*defining the problem*). Jika masalah merupakan kasus kesenjangan antara apa yang terjadi dan situasi yang diinginkan, maka diperlukan penyelidikan penyebab kesenjangan dan menjabarkannya dengan hati-hati. Istilah "*preliminary investigation*" juga disebut analisis kebutuhan (*needs analysis*) atau analisis masalah (*problem analysis*). Investigasi unsur-unsur penting adalah mengumpulkan dan menganalisis informasi, definisi masalah dan rencana lanjutan dari proyek.

### 2. Fase Desain (*The Design*)

Fase ini untuk merencanakan solusi permasalahan yang diperoleh dari investigasi awal dalam bentuk rancangan

<sup>46</sup> Subekti, Tesis: "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains SMP dengan Pendekatan Science Technology and Society (SETS)*". Tidak dipublikasikan, (Surabaya: Pasca Sarjana UNESA), 54.

<sup>47</sup> Widdy Windayati, Skripsi: "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Reciprocal Teaching (RT) Dipadu Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (Pbmp) untuk Melatihkan Keterampilan Metakognitif Siswa*". (Surabaya: UIN Sunan Ampel, 2016), 48-49.

pembuatan *prototipe awal* atau *blueprint*. Kegiatan yang dilakukan pada fase ini adalah merancang perangkat pembelajaran dan instrumen-instrumen penelitian yang dibutuhkan. Berdasarkan kajian-kajian yang dilakukan pada fase investigasi awal, maka disusunlah garis besar perangkat pembelajaran yang dikembangkan dan instrumen penelitian yang dibutuhkan.

**3. Fase Realisasi/Konstruksi (*Realizatiaan/Construction*)**

Fase ini merupakan pembuatan perangkat pembelajaran dan instrumen-instrumen yang dibutuhkan sebagai lanjutan dari fase desain. Hasil dari fase realisasi ini adalah perangkat pembelajaran dan instrumen-instrumen yang dibutuhkan dalam kegiatan penelitian yang selanjutnya disebut *Prototipe I*.

**4. Fase Tes, Evaluasi, dan Revisi (*Test, Evaluation and Revision*)**

Suatu pemecahan yang dikembangkan harus diuji dan dievaluasi dalam praktik. Evaluasi adalah proses pengumpulan, memproses dan menganalisis informasi secara sistematis, untuk memperoleh nilai realisasi dari pemecahan. Tanpa evaluasi tidak dapat ditentukan apakah suatu masalah telah dipecahkan dengan memuaskan. Dengan perkataan lain, apakah situasi yang diinginkan sebagaimana yang diuraikan pada perumusan masalah telah terpecahkan. Berdasarkan pada data yang terkumpul dapat ditentukan pemecahan manakah yang memuaskan dan manakah yang masih perlu dikembangkan. Ini berarti kegiatan suplemen mungkin diperlukan dalam fase-fase sebelumnya dan disebut siklus balik (*feedback cycle*). Siklus dilakukan berulang kali sampai pemecahan yang diinginkan tercapai.

**5. Fase Implementasi (*Implementation*)**

Setelah dilakukan evaluasi dan diperoleh produk yang valid, praktis, dan efektif, maka produk dapat diimplementasikan untuk wilayah yang lebih luas dan pemecahan solusi harus dikenalkan. Implementasi ini dapat dilakukan dengan melakukan penelitian lanjutan penggunaan produk pengembangan pada wilayah yang lebih luas.