

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pengembangan Media Pembelajaran

Secara bahasa, kata “media” berasal dari bahasa Latin yang berarti antara dan merupakan bentuk jamak dari “medium”, sedangkan media secara harfiah berarti perantara atau pengantar (Nurseto dalam Mashuri, 2019). Media dalam kehidupan saat ini contohnya radio dan televisi sebagai media komunikasi, serta *WhatsApp* dan *Facebook* sebagai media sosial. Media dapat disebut juga sebagai sarana untuk menyampaikan pesan dari pengantar atau penyebar pesan ke penerima sehingga pesan atau gagasan tersebut sampai kepada penerima (*audience*) secara jelas dan lengkap. Jika media digunakan sebagai perantara dalam menyampaikan materi pembelajaran maka media itu disebut sebagai media pembelajaran.

Media dalam pembelajaran adalah segala bentuk alat komunikasi yang bisa digunakan untuk menyampaikan informasi dari guru ke peserta didik yang bertujuan merangsang peserta didik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran (Uno, 2017). Media pembelajaran yang tepat dapat menarik perhatian peserta didik untuk belajar dan membuat peserta didik penasaran dengan materi yang akan disampaikan. Media pembelajaran dapat berupa perangkat lunak (*software*) atau perangkat keras (*hardware*). Media pembelajaran yang berupa perangkat lunak (*software*) biasanya dioperasikan dalam telepon pintar (*smartphone*) atau komputer, sedangkan media pembelajaran yang berupa perangkat keras (*hardware*) berupa benda konkret yang dapat disentuh, diputar, dipindah, dibalik atau dimanipulasikan. Supaya media pembelajaran dapat berfungsi dengan baik dan proses belajar menjadi lebih berkualitas maka perlu diperhatikan pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan materi serta isi pesan yang ingin disampaikan.

Mashuri (2019) menyatakan media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang memiliki fungsi sebagai perantara informasi dalam kegiatan pembelajaran yang dapat merangsang minat, pikiran, perasaan dan perhatian peserta didik sehingga terjadi interaksi edukasi antara guru dan peserta didik. Dengan kata lain media pembelajaran merupakan seperangkat sumber belajar yang mengandung materi instruksional yang

dapat merangsang peserta didik untuk belajar dengan cara meningkatkan antusias peserta didik ketika mengikuti kegiatan pembelajaran. Menggunakan media pembelajaran bisa memperkecil kemungkinan beda tafsir antara konsep yang disampaikan guru dengan yang sampai ke peserta didik. Hal tersebut karena media pembelajaran meniadakan hambatan dimensi ruang dan waktu sehingga memungkinkan peserta didik dapat memahami konsep dengan menyeluruh.

Sundayana (2018) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat atau sejenisnya yang dapat digunakan sebagai pembawa pesan dalam kegiatan pembelajaran. Alat yang dimaksud adalah alat peraga, alat peraga bisa berupa benda asli atau benda tiruan yang mengandung makna konsep dalam materi yang akan disampaikan. Alat tersebut digunakan sebagai pembawa pesan dalam materi matematika serta untuk menyampaikan konsep matematika. Keberadaan media pembelajaran berupa alat peraga tersebut berguna untuk mendorong terjadinya proses belajar melalui kegiatan menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi yang disampaikan oleh pendidik sehingga mudah dimengerti peserta didik.

Berdasarkan pemaparan di atas, media pembelajaran adalah segala sesuatu berupa perangkat keras maupun lunak yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan yang ingin disampaikan oleh pendidik kepada peserta didik dengan tujuan merangsang perhatian dan minat peserta didik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran. Tidak semua peserta didik berpandangan sama dalam mempelajari matematika, ada yang senang dan berminat dalam mempelajarinya. Ada juga kelompok peserta didik yang berpandangan bahwa matematika itu sulit dan rumit. Hal tersebut karena karakteristik matematika yang bersifat abstrak. Sifat abstrak ini menjadi salah satu kesulitan peserta didik dalam mempelajari matematika, terutama bagi peserta didik di kelas tingkat awal karena pada umumnya mereka belum bisa memikirkan sesuatu yang sifatnya abstrak. Media pembelajaran dapat menjadi perantara peserta didik pada proses berpikir matematika yang bersifat abstrak sehingga dapat merangsang perhatian dan minat peserta didik untuk belajar.

Media pembelajaran memiliki tiga ciri yaitu ciri fiksatif, manipulatif, dan distributif (Gerlach & Erly, dalam Sundayana, 2018).

(1) Ciri Fiksatif

Menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan serta merekonstruksi suatu objek atau kejadian. Melalui kemampuan ini, media yang berisi objek atau kejadian untuk keperluan pembelajaran dapat diurut dan disusun kembali, serta dapat diproduksi dengan mudah kapan saja saat diperlukan.

(2) Ciri Manipulatif

Ciri ini menggambarkan kemampuan media dapat menampilkan kembali objek atau kejadian dengan berbagai macam perubahan, misalnya menyajikan kejadian yang memakan waktu sehari-hari dalam waktu menit, serta menyajikan materi yang terlalu verbalistik dalam bentuk lebih sederhana.

(3) Ciri Distributif

Menggambarkan kemampuan media mampu mentransformasikan suatu objek atau kejadian melalui ruang dan stimulus pengalaman yang sama kepada peserta didik. Ciri ini menjadikan media pembelajaran dapat tersebar secara luas dan menjangkau audiens yang banyak.

Pakpahan, et al (2020) mengemukakan beberapa prinsip dalam pemilihan media pembelajaran.

(1) Kesesuaian media dengan materi.

(2) Media mengatasi kesulitan, yaitu dapat mempermudah peserta didik memahami materi yang disajikan pada buku.

(3) Pilihlah media dengan harga relatif murah tapi memiliki banyak manfaat untuk mempermudah memahami materi.

(4) Ketersediaan media di sekolah.

(5) Kemudahan menggunakan media pembelajaran.

Peranan media pembelajaran akan terlihat jika guru pandai memanfaatkan serta memilih media yang tepat. Kegiatan pembelajaran dengan metode ceramah membuat peserta didik lebih cepat bosan (Mumtahana, Ikmal & Sari 2022). Penggunaan media dalam pembelajaran tidak bisa dilakukan dengan asal-asalan, melainkan harus berencana dan berdasarkan beberapa pertimbangan seperti aspek kebutuhan, media apa yang cocok

digunakan, ketepatan dengan materi yang akan disampaikan serta kemampuan guru menggunakan media tersebut.

Banyak ahli yang telah mengemukakan fungsi media pembelajaran. Salah satunya seperti yang dikemukakan Fikri & Madona (2018) bahwa fungsi penggunaan media pembelajaran yaitu:

- (1) Memunculkan objek nyata dan objek langka dalam pembelajaran.
- (2) Membuat penggandaan dari objek yang sebenarnya dalam kegiatan pembelajaran.
- (3) Menjadikan konsep abstrak menjadi konkret.
- (4) Membuat peserta didik mempunyai persepsi yang sama.
- (5) Mengatasi hambatan tempat, waktu, dan jarak pada pembelajaran.
- (6) Menyediakan ulang informasi secara stabil kepada peserta didik.
- (7) Menciptakan suasana belajar yang santai, tidak tertekan, dan menarik.

Media pembelajaran matematika sangat beragam dan dapat terus dikembangkan seiring dengan perkembangan zaman. Ummah (2021) menyebutkan beberapa ragam bentuk media yang bisa digunakan dalam pembelajaran matematika, yaitu sebagai berikut.

- (1) Film dokumenter.
- (2) Buku ajar.
- (3) Video pembelajaran yang berisi simulasi materi.
- (4) Modul pembelajaran.
- (5) Media animasi *Flash*.
- (6) *Pop up book*.
- (7) Media pembelajaran matematika yang bersifat manipulatif (monopoli, dakonmatika, sempoa).

Salah satu alternatif media pembelajaran untuk mendukung berlangsungnya proses pembelajaran matematika adalah media pembelajaran manipulatif atau alat peraga. Anawati & Isnaningrum (2020) menyatakan bahwa media manipulatif pada pembelajaran matematika adalah benda konkret yang dapat dipegang, dibalik, digeser, dipotong, ditambah, didengar, dilihat, dirasakan, dipindah, digambar, dipilah atau dimanipulasikan. Dalam hal ini media pembelajaran manipulatif dapat disebut juga sebagai benda konkret yang digunakan guru untuk berkomunikasi dengan peserta didik

dalam menjelaskan konsep matematika. Benda konkret tersebut biasanya terbuat dari kertas, karton, manik-manik, *styrofoam*, pensil, kayu, kawat, lidi, atau kertas origami.

Pada umumnya benda dengan karakteristik dapat dimanipulasikan merupakan benda yang bahannya mudah di temukan, hal ini sejalan dengan pendapat Larbi & Mavis (2016) yang menyatakan bahwa bahan atau benda konkret yang digunakan untuk media pembelajaran manipulatif adalah yang biasa diperoleh dari lingkungan kita sendiri yang dapat digunakan peserta didik untuk belajar atau untuk membentuk konsep matematika dengan mengurangi sifat abstrak matematika.

Salah satu tujuan dibuat media pembelajaran manipulatif adalah untuk mengonstruksi konsep matematika (Ummah & Azmi, 2020). Konsep matematika yang abstrak bisa direalkan melalui media pembelajaran manipulatif. Melalui benda-benda yang dimanipulasikan menjadi bentuk tertentu akan lebih dimengerti oleh pesera didik. Jimenez & Stanger (dalam Murniasih, 2018) menyatakan bahwa menggunakan media manipulatif berguna bagi peserta didik untuk mendapatkan konsep awal. Memahami konsep materi bukan merupakan hal yang mudah bagi semua peserta didik, apalagi dengan matematika yang dianggap bersifat abstrak menjadikan peserta didik harus dapat mencerna dengan ekstra terhadap materi pembelajaran yang dipelajari.

Bruner (dalam Isti'adah, 2020) menyatakan tahap perkembangan kognitif peserta didik dalam mempelajari konsep matematika terjadi melalui tiga tahap yaitu tahap *enaktif*, *ikonik* dan *simbolik*. Tahap *enaktif* yaitu tahap peserta didik belajar dengan langsung melibatkan benda-benda konkret yang dapat dioperasikan atau dimanipulasikan menggunakan pengetahuan motorik, misalnya melalui sentuhan, pegangan, dan lainnya. Tahap *ikonik* yaitu tahap belajar dimana peserta didik merepresentasikan objek konkret pada tahap sebelumnya ke bentuk gambar-gambar dan visualisasi verbal. Tahap *simbolik* yaitu tahap peserta didik belajar dengan menuliskan gambar ke simbol atau lambang matematika, yaitu hasil dari pemahaman tahap enaktif dan simbolik. Setiap konsep matematika akan lebih bermakna jika pada awalnya melalui tahap enaktif yaitu disajikan dalam bentuk konkret yang dapat dimanipulasikan secara langsung (Effendi et al., 2018). Karena tahap memanipulasikan objek dalam pembelajaran sangat penting bagi peserta didik, supaya peserta didik dapat mengerti dengan sempurna konsep matematika yang bersifat abstrak. Dengan demikian, media

pembelajaran manipulatif diperlukan dan memiliki peranan yang sangat besar dalam menyampaikan konsep matematika.

Tim MKPBM (dalam Mashuri, 2019) menyebutkan beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membuat media pembelajaran manipulatif atau alat peraga, yaitu sebagai berikut:

- (1) Media bisa digunakan dalam jangka waktu lama.
- (2) Bentuk dan warna media menarik.
- (3) Media memiliki aturan sederhana dan mudah digunakan.
- (4) Ukuran sesuai.
- (5) Dapat menyajikan konsep matematika.
- (6) Sesuai dengan konsep matematika.
- (7) Media merupakan dasar untuk tumbuhnya konsep yang abstrak.

Terdapat berbagai jenis media pembelajaran manipulatif atau alat peraga yang dapat digunakan, berikut adalah klasifikasi media pembelajaran manipulatif atau alat peraga berdasarkan konsep materi (Sundayana, 2018).

- (1) Alat peraga berbasis konsep luas, contohnya papan berpetak, papan peraga Al-khowarizmi, pentomino, dan tangram.
- (2) Alat peraga berbasis konsep panjang, contohnya mistar hitung, tangga garis bilangan, *neraca* bilangan, dan batang *cuisenaire*.
- (3) Alat peraga berbasis konsep volume, contohnya peraga volume kubus, peraga volume balok, peraga volume prisma dan peraga volume tabung.
- (4) Alat peraga berbasis konsep pengukuran, contohnya kurvameter, sperometer, jangka sorong, dan klinometer.
- (5) Alat peraga berbasis konsep aritmatika, contohnya batu-batuan, abakus atau sempoa, tulang napier, mistar geser, dan corong berhitung.
- (6) Alat peraga berbasis konsep geometri, contohnya papan berpaku, cermin datar, pantograf, mekano, dan kartu domino geometri.
- (7) Alat peraga berbasis teori kemungkinan, contohnya mata uang, dadu, dan kartu *bridge*.
- (8) Alat peraga berbasis konsep permainan, contohnya domino matematika, bintang ajaib, loncat katak, menara hanoi, mesin fungsi dan perkalian dengan jari.

Berdasarkan klasifikasi media pembelajaran manipulatif yang sudah diuraikan tersebut, media pembelajaran manipulatif yang dikembangkan dan dibahas pada penelitian ini adalah media berbasis konsep aritmatika yang berbentuk alat hitung yaitu sempoa. Pengembangan atau disebut juga penelitian pengembangan dilakukan untuk menjadi perantara antara kegiatan penelitian dan praktik pendidikan. Menurut KBBI Daring, pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan. Pengembangan berisi kajian sistematis mengenai cara membuat rancangan produk, memproduksi produk berdasarkan hasil rancangan, serta mengevaluasi kualitas produk.

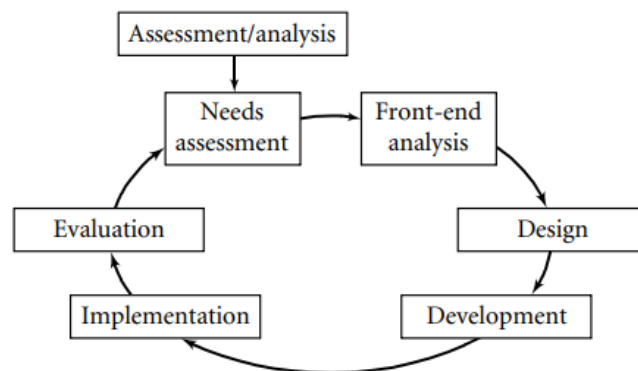
Menurut Seels & Richeys (dalam Rayanto & Sugianti, 2020) pengembangan adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik. Pengembangan dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan produk dan prosedur yang diperlukan. Produk yang dimaksud memiliki arti luas, produk dapat berupa buku, film, media pembelajaran, materi, strategi, metode mengajar, atau program pendidikan. Produk dihasilkan melalui proses yang sistematis bisa berupa produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada. Sebelum diterjemahkan menjadi bentuk fisik, produk melalui tahapan pendahuluan seperti analisis kebutuhan, merancang, mengembangkan, memvalidasi, serta mengevaluasi produk supaya memenuhi kriteria keefektifan dan konsistensi internal.

Sugiyono (2019) menyatakan penelitian dan pengembangan adalah cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang dihasilkan. Poin-poin tersebut merupakan tahapan inti dari proses pengembangan. Sebelum membuat atau memodifikasi produk, harus meneliti atau mengidentifikasi mengenai kesenjangan yang terjadi. Setelah menemukan permasalahan atau potensi, selanjutnya dilakukan pembuatan rancangan produk yang dirasa cocok untuk memperbaiki kesenjangan tersebut. Setelah rancangan yang dibuat sudah matang, selanjutnya dilakukan proses produksi yaitu menciptakan produk berdasarkan desain. Setelah produk dihasilkan kemudian dilakukan uji validitas atau tindakan pembuktian, maksudnya adalah pembuktian bahwa produk yang dihasilkan mempunyai spesifikasi baik dan sesuai harapan pengguna.

Borg & Gall (dalam Sugiyono, 2019) mengemukakan bahwa penelitian dan pengembangan adalah proses yang bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk. Mengembangkan produk yaitu memperbaiki produk yang sudah ada atau

menciptakan produk baru. Memperbarui produk bertujuan membuat produk lebih praktis, efektif, dan efisien. Menciptakan produk baru berarti merancang sendiri dan membuat produk yang sebelumnya belum pernah ada. Penelitian dan pengembangan merupakan perantara antara penelitian dasar (*basic research*) dengan penelitian terapan (*applied research*). Penelitian dasar bertujuan untuk menemukan ilmu baru terkait fenomena penting. Penelitian terapan bertujuan untuk menemukan dan menerapkan suatu ilmu atau produk.

Dari beberapa pendapat tersebut, pengembangan media pembelajaran merupakan serangkaian proses sistematis yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berdasarkan teori pengembangan, dalam penelitian ini produk berupa media pembelajaran semesta kuadran. Dalam proses pengembangan terdapat beberapa model yang dapat digunakan, misalnya model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), Dick & Carey, ASSURE (*Analyze Learner Characteristics; State Objectives; Select Methods, Media and Materials; Utilize Media and Materials; Require Learner Participation; Evaluation*), Hannafian & Peck, Plomp, ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dan lain-lain. Model-model pengembangan tersebut pada intinya memiliki tujuan yang sama yaitu untuk menghasilkan produk pembelajaran yang layak, efektif dan efisien. Tahap pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tahapan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE adalah salah satu model desain pengembangan yang disusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dan pada setiap tahap pengembangannya berpeluang untuk melakukan evaluasi sehingga dapat meminimalisir tingkat kesalahan atau kekurangan produk final (Tegeh, Jampel & Pudjawan, 2014). Berikut penjelasan mengenai tahapan-tahapan model pengembangan ADDIE.



Gambar 2.1 Model ADDIE Menurut Lee & Owens

(1) Analisis (*Analysis*)

Tahap *analysis* merupakan kegiatan untuk mengkaji situasi lingkungan yang bertujuan untuk menemukan kesenjangan keadaan sehingga menemukan produk apa yang perlu dikembangkan (Branch, 2009). Melalui tahap ini peneliti akan menemukan suatu potensi atau masalah berdasarkan perbedaan antara keadaan yang diharapkan dengan situasi yang terjadi. Setelah menemukan *gap* antara keadaan yang diharapkan dengan yang terjadi, selanjutnya adalah mencari informasi lebih detail terkait rencana produk yang akan dikembangkan.

Lee & Owens (2004) membagi tahap analisis menjadi dua tahapan, meliputi *needs assessment* dan *front-end analysis*. Berikut adalah penjelasan mengenai dua tahapan tersebut.

(a) *Needs Assessment*

Needs assessment merupakan proses sistematis untuk menentukan kesenjangan antara situasi aktual saat ini dan keadaan yang diharapkan. *Needs assessment* juga diartikan sebagai proses menentukan tujuan, memeriksa perbedaan antara kondisi aktual dan yang diharapkan, dan menentukan prioritas tindakan. Briggs (dalam Lee & Owens, 2004) mengemukakan lima kebutuhan dalam *Needs assessment*.

- [1] *Normative need* (kebutuhan normatif), adalah kebutuhan berdasarkan standar.
- [2] *Felt need* (kebutuhan yang dirasakan), yaitu kebutuhan ketika dirasa sesuatu tersebut merupakan hal yang perlu.
- [3] *Expressed or demanded need* (kebutuhan yang ditawarkan atau diminta).
- [4] *Comparative need* (kebutuhan komparatif/perbandingan), yaitu kebutuhan yang berdasarkan pada beberapa orang mempunyai karakter tertentu, dan yang lainnya tidak.
- [5] *Anticipated or future need* (kebutuhan yang diantisipasi atau di masa depan), yaitu kebutuhan yang dipikirkan untuk masa depan.

(b) *Front-end Analysis*

Setelah menentukan kebutuhan melalui tahap *need assessment*, langkah selanjutnya adalah mendapatkan informasi yang lebih detail tentang apa yang akan dikembangkan melalui analisis *front-end*. Analisis *front-end* adalah langkah yang

digunakan untuk menghubungkan *gap* antara kenyataan dan harapan untuk kemudian ditentukan penyelesaian masalahnya. Lee & Owens (2004) menyatakan beberapa jenis *front-end analysis*, yaitu sebagai berikut.

- [1] *Audience analysis* (analisis peserta didik), yaitu mengidentifikasi peserta didik.
- [2] *Technology analysis* (analisis teknologi), yaitu analisis untuk mengidentifikasi kemampuan teknologi yang ada.
- [3] *Task analysis* (analisis tugas), yaitu analisis yang menjelaskan tugas-tugas yang berhubungan dengan keberhasilan atau kemampuan yang diperoleh sebagai hasil dari penggunaan media pembelajaran yang dibuat.
- [4] *Critical-incident analysis* (analisis insiden krisis), yaitu analisis untuk menentukan keterampilan atau pengetahuan apa yang harus dicapai peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.
- [5] *Situational analysis* (analisis situasi), yaitu analisis untuk mengidentifikasi kendala dalam lingkungan, yang mungkin berdampak pada tujuan media pembelajaran.
- [6] *Objective analysis* (analisis objektif), yaitu analisis untuk menuliskan tujuan tugas yang akan dilaksanakan.
- [7] *Media analysis* (analisis media), yaitu analisis untuk menentukan media yang akan dikembangkan berdasarkan hasil *need assessment*.
- [8] *Extend-data analysis* (analisis data yang ada), yaitu analisis untuk mengidentifikasi konsep, materi, referensi dengan silabus yang ada.
- [9] *Cost-benefit analysis* (analisis biaya-manfaat), yaitu analisis untuk mengidentifikasi biaya yang diperlukan untuk pembuatan media pembelajaran.

Branch (2009) menyebutkan prosedur umum dalam tahap analisis, yaitu sebagai berikut.

- (a) Memvalidasi adanya *gap* (kesenjangan).
- (b) Menentukan tujuan yang harus dicapai.
- (c) Analisis peserta didik.
- (d) Mengidentifikasi sumber yang dibutuhkan.
- (e) Menentukan sistem penyampaian solusi (media pembelajaran).

Tegeh, Jampel & Pudjawan (2014) menyebutkan terdapat tiga tahap pada analisis, yaitu sebagai berikut.

- (a) Melakukan analisis mengenai kompetensi yang harus dikuasai peserta didik, tahap ini berkaitan dengan segala kapabilitas belajar yang ingin dicapai oleh peserta didik setelah menggunakan produk pengembangan, baik itu berupa pengetahuan, sikap, maupun keterampilan.
- (b) Melakukan analisis karakteristik peserta didik, tahap ini berkaitan dengan keadaan peserta didik yang akan menjadi sasaran penggunaan produk. Keadaan peserta didik yang dimaksud antara lain mengenai pengetahuan awal yang dimiliki, gaya belajar, kemampuan berbahasa, minat dan bakat secara umum, dan lainnya.
- (c) Melakukan analisis materi sesuai dengan kompetensi, tahap ini berkaitan dengan materi yang perlu dikembangkan, meliputi materi pokok, sub-subbagian dari materi pokok, dan seterusnya.

Prosedur pengembangan tahap analisis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *needs assessment* dan *front-end analysis*. *Needs assessment* berdasarkan *felt need* yaitu kebutuhan yang dirasakan. *Front-end analysis* yang dilakukan adalah *audience analysis*, *media analysis*, dan *extend-data analysis*.

(2) Perancangan (*Design*)

Tahap desain terkait dengan penentuan perencanaan seperti sasaran, konten, dan pemilihan media (Siswono, 2019). Fase desain dilakukan secara sistematis dan spesifik yang difokuskan pada kegiatan untuk merancang produk sesuai kebutuhan. Sasaran, konten dan pemilihan media berdasarkan kesimpulan dari tahap analisis. Tahap desain merupakan tahapan yang penting dalam pengembangan media pembelajaran, rancangan harus dibuat semaksimal mungkin, karena rancangan sangat berpengaruh terhadap kualitas produk final.

Dalam Lee & Owens (2004) disebutkan beberapa tahap desain sehingga menghasilkan *Course Design Specification* (CDS) atau desain media pembelajaran yang optimal secara spesifik, yaitu sebagai berikut.

- (a) *Schedule*, yaitu tahapan untuk membuat jadwal kegiatan dalam pembuatan produk.

- (b) *Project Team*, yaitu tahapan untuk membuat tim, menentukan peran dan tanggung jawab anggota tim pengembangan produk.
- (c) *Media Specifications*, yaitu tahap membuat desain dari komponen produk yang akan dikembangkan.
- (d) *Lesson Structure*, pada tahap ini peneliti mengelompokkan konten, mengurutkan, dan membuat struktur navigasi untuk menghubungkan antar konten media. Kegiatan dalam langkah ini adalah membuat struktur pembelajaran.
- (e) *Configuration control and review cycles*, menjelaskan kontrol media dan pengelolaan media. Pada bagian ini dilakukan pemilihan strategi untuk menilai media pembelajaran yang dibuat, yaitu instrumen berupa kuesioner kelayakan media pembelajaran serta lembar validasi instrumen.

Branch (2009) menyebutkan terdapat empat prosedur dalam tahap desain, yaitu sebagai berikut.

- (a) *Conduct a task inventory*, yaitu tahapan yang bertujuan menghasilkan sebuah daftar tugas yang harus dikerjakan.
- (b) *Compose performance objectives*, pada komponen ini akan menghasilkan tujuan pengembangan produk.
- (c) *Generate testing strategies*, yaitu tahapan untuk menghasilkan instrumen penilaian yang diperlukan dan menentukan strategi pengujian berupa lembar validasi.
- (d) *Calculate return on investment*, yaitu tahapan untuk perhitungan biaya dan manfaat.

Prosedur pengembangan pada tahap *design* yang digunakan peneliti adalah *schedule*, *media specifications*, dan *generate testing strategies*.

(3) Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan atau *development* adalah tahap penerjemahan spesifikasi design ke dalam bentuk fisik. Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan dan memvalidasi produk (Branch, 2009). Validasi media pembelajaran juga dilaksanakan pada tahap pengembangan (Tegeh, Jampel, & Pudjawan, 2014). Rancangan produk dikembangkan sampai menghasilkan produk awal, kemudian diuji oleh para ahli untuk selanjutnya dilakukan revisi terhadap produk tersebut. Jika produk hasil revisi sudah mencapai kategori layak, maka produk dapat di uji coba kepada pengguna yaitu peserta

didik. Branch (2009) menyebutkan prosedur dalam tahap pengembangan adalah sebagai berikut.

- (a) *Generate content*, yaitu menghasilkan konten.
- (b) *Select or develop supporting media*, yaitu memilih dan mengembangkan produk pendukung.
- (c) *Develop guidance for the student*, yaitu mengembangkan panduan untuk peserta didik.
- (d) *Develop guidance for the teacher*, yaitu mengembangkan panduan untuk guru.
- (e) *Conduct formative revisions*, yaitu melakukan revisi yang diperoleh dari validasi ahli dan uji coba. Adapun uji coba yang dilakukan adalah uji coba *one-to-one*. Tujuan uji coba *one-to-one* adalah untuk menghilangkan kesalahan produk dengan cara melakukan perbaikan kualitas berdasarkan penilaian dari pengguna (peserta didik) saat menggunakan produk. Uji coba *one-to-one* dilakukan kepada subjek dengan tingkat kemampuan yang berbeda sehingga memungkinkan peneliti memperoleh pendapat yang lebih beragam.

Lee & Owens (2004) membagi proses tahap pengembangan ke dalam tiga tahapan yaitu *preproduction* (sebelum produksi), *production* (saat produksi), serta *Postproduction and quality review* (setelah produksi dan penilaian kualitas). Tiga tahapan ini merupakan tahap yang dilakukan peneliti.

(a) *Preproduction*

Pada tahap ini meliputi penyempurnaan rencana yang sudah dibuat pada tahap desain, meliputi mengumpulkan dan menyiapkan bahan-bahan konkret yang dibutuhkan dalam proses pembuatan produk, serta uji validitas instrumen penelitian.

(b) *Production*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan produk ke bentuk fisik berdasarkan konsep yang sudah dibuat, sehingga dihasilkan produk awal.

(c) *Postproduction and quality review*

Pada tahap pengembangan ini dilakukan uji kelayakan media pembelajaran kepada ahli media, ahli materi, dan peserta didik. Tahap penilaian ahli dilakukan untuk menilai media pembelajaran yang dibuat sebelum diujicobakan kepada peserta didik. Media pembelajaran yang sudah dinilai oleh ahli, selanjutnya direvisi sesuai kritik dan saran ahli agar menghasilkan media pembelajaran yang siap diujicoba.

Selanjutnya dilakukan uji coba *one-to-one* kepada peserta didik dan media direvisi kembali berdasarkan kritik/saran dari peserta didik. Penilaian pada tahap *postproduction* difokuskan untuk penilaian satu-satu, karena dalam pelaksanaannya semua subjek dapat fokus menggunakan media secara individu.

(4) Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi adalah tahap menggunakan media pembelajaran pada subjek penelitian yang sebenarnya. Produk yang digunakan pada tahap implementasi adalah produk yang sudah direvisi berdasarkan saran dari ahli dan uji coba *one-to-one*. Terdapat dua fase dalam tahap implementasi yaitu *prepare the teacher* dan *prepare the student* (Branch, 2009). Tujuan dari fase implementasi adalah untuk mempersiapkan lingkungan tempat uji coba dan melibatkan peserta didik. Pada fase menyiapkan guru berarti mengidentifikasi dan menyiapkan guru untuk menjadi fasilitator dalam kegiatan, meliputi identifikasi siapa guru yang dapat menjadi fasilitator, mengatur jadwal, dan memberikan pelatihan mengenai penggunaan produk yang dikembangkan. Fase ini dilaksanakan jika peneliti menggunakan guru sebagai fasilitator dalam kegiatan implementasi. Pada fase menyiapkan peserta didik berarti mengidentifikasi dan menyiapkan peserta didik yang menjadi sumber data supaya bisa berpartisipasi dan berinteraksi secara efektif dalam kegiatan.

Dalam Rayanto & Sugianti (2020) uji kepada peserta didik pada tahap implementasi dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu pada uji coba kelompok kecil (*small group trial*) dan uji coba kelompok besar (*field trial*). Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada sekitar 10-15 peserta didik. Uji coba kelompok kecil dilakukan dengan tujuan untuk mendapat rekomendasi dan pendapat dari peserta didik sebagai pengguna terkait media yang dibuat sebelum dilakukan uji coba kelompok besar. Jika terdapat saran perbaikan, maka dilakukan revisi. Adapun dalam Branch (2009), jumlah subjek pada uji *small group* sekitar 8-20 peserta didik. Uji coba kelompok besar dilakukan dalam satu kelas sekitar 20-35 peserta didik (Rayanto & Sugianti, 2020). Adapun sumber lain menyatakan bahwa uji coba kelompok besar melibatkan 15-30 subjek (Setyosari, 2016). Uji coba pada kelompok besar dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon peserta didik mengenai apa yang mereka pikirkan dan rasakan setelah menggunakan media pembelajaran. Kegiatan pada tahap implementasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar.

(5) Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap *evaluation* atau evaluasi merupakan tahapan untuk menilai apakah produk yang dibuat sudah sesuai kriteria atau belum (Branch, 2009). Evaluasi pada model ADDIE dapat dilakukan dengan evaluasi formatif maupun sumatif (Rayanto & Sugianti, 2020). Evaluasi formatif dilakukan untuk menilai produk pada setiap tahapannya dengan tujuan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan di proses akhir untuk mengetahui pengaruh produk terhadap hasil belajar peserta didik, evaluasi yang umumnya digunakan dalam penelitian pengembangan adalah evaluasi formatif karena evaluasi ini berkaitan dengan tahapan pengembangan dan bertujuan memperbaiki produk (Tegeh, Jampel & Pudjawan, 2014). Menurut Tessmer (dalam Wijaya & Vidianti, 2019) evaluasi formatif terdiri dari *self evaluation* (evaluasi diri sendiri), *expert reviews* (evaluasi ahli), *one-to-one trial* (evaluasi satu-satu), *small group trial* (evaluasi kelompok kecil), dan *field trial* (evaluasi lapangan/kelompok besar). *Self evaluation* merupakan evaluasi yang dilakukan sendiri oleh peneliti dengan melakukan perbaikan pada tahap *analysis* dan *design* berdasarkan saran dari pembimbing sampai akhirnya dihasilkan produk awal. Evaluasi dari ahli meliputi ahli media dan ahli materi untuk menilai produk awal, sampai media dinyatakan dapat digunakan dalam uji coba. Selanjutnya dilakukan evaluasi setelah *one-to-one trial*, setelah *small group trial*, dan setelah *field trial*.

Terdapat empat level evaluasi menurut Donald Kirkpatrick (dalam Lee & Owens, 2004), yaitu sebagai berikut.

- (a) *Reaction*, pada evaluasi level *reaction* peneliti mengukur respon peserta didik terhadap apa yang mereka pikirkan dan rasakan setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Evaluasi level 1 dapat diukur tanpa melakukan pembelajaran, karena pada level ini tidak mengukur pemahaman materi. Evaluasi ini dapat dilakukan pada saat kegiatan uji coba telah berakhir dengan meminta peserta didik mengisi kuesioner.
- (b) *Knowledge*, evaluasi level *knowledge* mengukur seberapa baik peningkatan pengetahuan yang dicapai peserta didik setelah melakukan kegiatan menggunakan produk pengembangan. Evaluasi level 2 dapat dilakukan dalam bentuk tertulis yaitu *pre-test* dan *post-test*.

- (c) *Performance*, pada level *performance* peneliti mengukur sejauh mana materi yang disampaikan dengan menggunakan produk pengembangan dapat diaplikasikan pada setiap persoalan. Evaluasi level 3 dapat dilakukan dengan pengisian kuesioner atau wawancara berjangka setelah kegiatan menggunakan produk.
- (d) *Impact*, level *impact* berarti mengukur dampak yang diterima peserta didik setelah menggunakan produk, yaitu untuk mengetahui apakah penggunaan produk pengembangan dapat bermanfaat dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah evaluasi formatif, yaitu evaluasi yang dilakukan pada setiap tahapan sebelumnya dengan tujuan untuk memperbaiki produk akhir sehingga menjadi lebih baik. Aktivitas yang dilakukan pada tahap evaluasi adalah melihat kembali hasil dari penilaian ahli pada tahap *development* dan hasil dari respon peserta didik pada tahap *implementation* untuk mengukur kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Adapun evaluasi dibatasi pada level 1 *reaction*, artinya pada penelitian ini hanya sampai tahap mengukur respon peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan tanpa mengukur peningkatan pengetahuannya.

Media pembelajaran dapat digunakan dalam proses pembelajaran jika sudah dikatakan layak. Dalam KBBI Daring, kelayakan adalah perihal layak (patut, pantas), kepatutan, kepantasan. Media pembelajaran dikatakan layak digunakan apabila media tersebut mendukung isi materi pembelajaran serta sesuai dan selaras dengan kebutuhan pembelajaran (Mauldin & Edi dalam Fitria, Mustami & Taufiq, 2017). Sehingga media pembelajaran yang akan dibuat harus sesuai dengan isi materi pembelajaran supaya peserta didik lebih mendapat makna dari pembelajaran. Selain itu, media pembelajaran juga harus dibuat berdasarkan kebutuhan pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran.

Ernawati & Sukardiyono (2017) dalam penelitiannya mengukur kelayakan media pembelajaran berdasarkan hasil pengisian kuesioner yang diberikan kepada dua orang sebagai ahli media, dua orang sebagai ahli materi, serta beberapa responden peserta didik. Ahli media menguji tingkat kevalidan kualitas media pembelajaran dan ahli materi menguji kevalidan dari kualitas isi dan tujuan. Sedangkan respon didik digunakan untuk menguji tingkat kepraktisan yaitu melihat sejauh mana produk yang dihasilkan praktis untuk dapat digunakan peserta didik. Ahli atau validator yang menilai media

pembelajaran harus berpendidikan lebih tinggi atau memiliki pengalaman lebih banyak daripada orang yang membuat media. Ketika pembuat media adalah mahasiswa tingkat S1, maka ahli yang menilai media merupakan dosen dengan pendidikan minimal S2 atau guru yang sudah memiliki pengalaman mengajar lebih dari 5 tahun (Ummah, 2021).

Kevalidan media pembelajaran yang dinilai oleh ahli media dan ahli materi dapat mengacu pada prinsip media pembelajaran dan standar alat peraga matematika berdasarkan teori dienes (dalam Purnama, Irawan, & Sa'dijah, 2017). Komponen kevalidan meliputi kualitas kesesuaian media dengan materi, keakuratan media dengan kebenaran keilmuan, kemanfaatan media pada proses pembelajaran, serta kelengkapan sajian media.

Kelayakan media pembelajaran dapat diukur berdasarkan kualitas teknis, kualitas isi dan tujuan, serta kualitas instruksional (Walker & Hess, 1984). Kualitas teknis/media diukur berdasarkan indikator keterbacaan, kemudahan penggunaan, kualitas tampilan, kualitas penayangan jawaban, kualitas manajemen program, dan kualitas dokumentasi. Kualitas isi dan tujuan diukur berdasarkan indikator ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat/perhatian, dan kesesuaian dengan situasi peserta didik. Kualitas instruksional diukur berdasarkan indikator memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksional, kaitannya dengan program pendidikan lainnya, kualitas sosial interaksi instruksional, kualitas tes dan penilaian, memberikan dampak bagi peserta didik, dan memberikan dampak bagi guru/pengajar.

Dalam Ummah (2021) indikator kuesioner ahli media meliputi unsur tampilan, ilustrasi konsep, kemudahan penggunaan, pemahaman materi, daya tarik, dan kelengkapan. Indikator kuesioner ahli materi meliputi kesesuaian penggunaan istilah, ilustrasi konsep, keterbacaan, kesesuaian materi dengan komponen kurikulum, ketercapaian indikator, materi disampaikan sistematis, memudahkan peserta didik memahami materi, dan memuat permasalahan matematika yang nonprosedural. Adapun indikator kuesioner respon peserta didik meliputi daya tarik, penggunaan, pemahaman pengguna, keterbacaan.

Indikator kelayakan media pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini merupakan kriteria gabungan dari Walker & Hess (1984) dan Ummah (2021) yang disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 2.1 Indikator Kelayakan Media Pembelajaran

| Kriteria No. | Kualitas Media Pembelajaran | Kualitas Isi dan Tujuan | Kepraktisan Media Pembelajaran |
|-------------------------|--|------------------------------------|---|
| 1 | Tampilan | Penggunaan istilah | Daya tarik |
| 2 | Ilustrasi konsep | Ilustrasi konsep | Penggunaan media |
| 3 | Penggunaan | Keterbacaan | Memberikan bantuan belajar |
| 4 | Daya tarik | Ketepatan | Interaksi selama pembelajaran |
| 5 | Kelengkapan | Kepentingan | Aspek motivasi |

Berdasarkan uraian tersebut, kelayakan media pembelajaran adalah ketika sebuah media sudah pantas digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Kelayakan media pembelajaran dapat diukur berdasarkan kualitas media pembelajaran oleh ahli media yang terdiri dari aspek tampilan, ilustrasi konsep, penggunaan, daya tarik, kelengkapan; kualitas isi dan tujuan oleh ahli materi yang terdiri dari aspek penggunaan istilah, ilustrasi konsep, keterbacaan, ketepatan, penyajian materi, kepentingan; dan kepraktisan media pembelajaran oleh pengguna yang terdiri dari aspek daya tarik, penggunaan media, dan memberikan bantuan belajar.

2.1.2 Sempoa

Sempoa merupakan salah satu alat hitung tradisional berbasis konsep aritmatika yang dapat digunakan untuk menghitung operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian dan akar kuadrat. Kata sempoa dalam Tesaurus Tematis Bahasa Indonesiadaring disebut juga abakus, dekak-dekak atau swipoa. Sempoa digunakan sebelum sistem penulisan angka modern digunakan dan alat ini menjadi dasar penciptaan alat hitung modern. Asal-usul sempoa sulit dilacak karena terdapat banyak alat hitung yang mirip sempoa di berbagai kebudayaan dunia. Pada 2.700-2.300 SM diyakini sebagai masa digunakannya sempoa atau *abacus* yang menjadi dasar dari penciptaan komputer sebagai alat hitung.

Sempoa adalah alat hitung zaman dahulu yang terbuat dari kayu dan sederetan manik-manik yang bisa digeser (Faizatin, 2012). Pada umumnya sempoa berbentuk segi

empat. Media sempoa merupakan alat hitung sederhana yang awalnya terbuat dari kayu, namun pada saat ini ada juga sempoa yang terbuat dari plastik. Pada bagian dalam sempoa berisi manik-manik yang dirangkai pada batang yang berjejer. Pada awalnya manik-manik dalam sempoa terbuat dari biji, batu atau logam. Setiap butir manik-manik menggambarkan unit hitungan. Jumlah manik-manik pada setiap batang memiliki jumlah berbeda sesuai dengan jenisnya, ada yang dalam satu batang berisi 4 manik-manik dan 1 manik-manik, ada yang dalam satu batang berisi 4 manik-manik dan 2 manik-manik, ada juga yang dalam satu batang berisi 10 manik-manik. Manik-manik tersebut dapat digeser secara horizontal atau vertikal sesuai jenis sempoa. Menggeser manik-manik dilakukan ketika pengguna akan menghitung operasi bilangan. Pada jenis sempoa tertentu setiap batang menunjukkan nilai tempat yaitu satuan, puluhan, ratusan, ribuan dan seterusnya.

Sempoa adalah alat hitung tradisional yang cara pakainya dengan menggeser manik-maniknya (Brown, 2015). Manik-manik sempoa digeser ketika sempoa digunakan untuk menghitung operasi aritmatika seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian dan akar kuadrat. Manik-manik digeser menggunakan jari tangan untuk menentukan nilai operasi bilangan. Pada sempoa terdapat beberapa deret batang dimana manik-manik bergeser ke atas dan ke bawah. Pada sempoa yang memiliki dua bagian, kondisi kosong atau nol adalah ketika manik-manik tidak menempel pada garis pemisah antara manik-manik atas dan bawah. Cara menjumlahkannya adalah dengan menghitung nilai manik-manik yang menempel pada garis pemisah. Sempoa dinilai praktis dan relatif lebih mudah dibandingkan cara konvensional. Kegiatan menggeser manik-manik merupakan kegiatan menghitung dengan indera peraba, sehingga sempoa juga dapat digunakan penderita tunenetra untuk membantu berhitung.

Anugrahana (2019) menyatakan sempoa merupakan alat hitung kuno yang terbuat dari rangka kayu dengan sederet poros berisi biji manik yang dapat digeser. Inti dari penggunaan media sempoa adalah dengan menggeser manik-manik, manik-manik ada yang digeser searah vertikal atau horizontal tergantung jenis sempoa. Arah tersebut berdasarkan aturan konsep yang berlaku. Jika peserta didik sudah terbiasa menggunakan sempoa, maka konsep akan tertanam dan dapat berhitung dengan cepat. Sempoa dapat digunakan sebagai alat bantu awal, selanjutnya peserta didik dapat berhitung di luar kepala karena sudah mengerti konsep. Cukup dengan membayangkan posisi manik-manik sempoa sambil memainkan jari-jari tangannya, peserta didik dapat berhitung.

Berdasarkan uraian tersebut, sempoa merupakan alat hitung tradisional berbasis konsep aritmatika yang berbentuk segi empat dan terbuat dari kayu dengan sederet poros berisi biji manik yang dapat digeser. Menggeser manik-manik dilakukan ketika pengguna akan menghitung operasi bilangan. Cara menghitungnya dengan menjumlahkan manik-manik yang sudah digeser atau menempel pada batang pemisah. Menggunakan sempoa sebagai alat hitung dapat mengoptimalkan fungsi kerja otak kanan dan kiri, dengan kata lain bahwa jika peserta didik banyak berlatih menggunakan sempoa dapat mengoptimalkan potensi otak yang dimiliki. Pada beberapa jenis sempoa memungkinkan untuk perhitungan dengan bilangan sangat besar atau sangat kecil. Menggunakan sempoa dapat melatih konsentrasi dan berpikir terutama dalam menyelesaikan perhitungan aritmatika (Waidah & Putri, 2020). Fungsi kerja otak kanan dan otak kiri akan bekerja secara optimal ketika memainkan sempoa, karena saat peserta didik sedang bermain sempoa akan berkonsentrasi yang berarti otak kiri bekerja, serta menggunakan imajinasi dan logikanya dalam berhitung sehingga otak kanan juga bekerja.

Terdapat beberapa manfaat yang akan diperoleh peserta didik ketika menggunakan sempoa, diantaranya sebagai berikut (Nurfiyanti dalam Rahmi, Saputra, Desriati, & Fatmawati, 2020).

- (1) Sempoa dapat mengoptimalkan fungsi kerja otak kanan dan kiri, karena saat peserta didik sedang bermain sempoa akan berkonsentrasi yang berarti otak kiri bekerja, serta menggunakan imajinasi dan logikanya dalam berhitung sehingga otak kanan juga bekerja.
- (2) Melatih daya imajinasi dan logika, kreatifitas, sistematika berpikir, dan daya konsentrasi.
- (3) Meningkatkan ketelitian, ketepatan, dan kecepatan berpikir.
- (4) Membuat peserta didik mengingat apa yang dicarinya lewat sempoa.

Dalam perkembangannya, ada dua bentuk dasar sempoa, yang pertama adalah meja hitung atau papan hitung, dan yang kedua adalah sempoa bingkai manik (Samoly, 2012).

(1) Meja Hitung atau Papan Hitung

Meja hitung merupakan alat hitung berbentuk permukaan datar yang terbuat dari kayu dan menggunakan batu-batu kecil atau kacang sebagai penanda. Papan hitung

dianggap sebagai pendahulu dari sempoa manik-manik. Papan hitung tertua diperkirakan ditemukan di pulau Salamis. Papan salamis tersebut terbuat dari kerikil dan marmer putih yang diawetkan, berukuran $149 \times 75 \times 4,5$ cm dan disimpan di Museum Nasional Epigrafi di Athena. Papan hitung digunakan di Eropa selama abad pertengahan sampai abad ke-16 ketika papan hitung digantikan oleh perhitungan pensil dan kertas. Berikut adalah ilustrasi penggunaan papan hitung.



Gambar 2.2 Ilustrasi Penggunaan Papan Hitung

(2) Sempoa Bingkai Manik

Sempoa bingkai manik merupakan alat hitung berbentuk bingkai dengan manik-manik yang digantung pada kabel atau batang. Asal-usul sempoa tidak diketahui, ada yang menganggap orang Cina sebagai penemu sempoa, sementara yang lain percaya bahwa orang Romawi yang memperkenalkan sempoa ke Cina melalui perdagangan (Moon, dalam Samoly, 2012). Sempoa bingkai manik lebih sederhana bentuknya daripada papan hitung, sehingga mudah dibawa dan mampu melakukan perhitungan yang lebih cepat. Di beberapa negara, bentuk dan cara penggunaan sempoa dikembangkan lagi sesuai dengan kebutuhan. Berikut adalah macam-macam sempoa yang dikembangkan.

(a) Sempoa Romawi

Sempoa romawi menggunakan lubang berisi butiran-butiran lilin, manik-manik atau logam. Butiran-butiran tersebut dapat digeser dan terpasang secara permanen ke bingkai. Dalam lubang pendek berisi 1 manik dan dalam lubang panjang berisi 4 manik, kecuali bagian paling kanan berisi 5 manik. Nilai ditunjukkan dengan

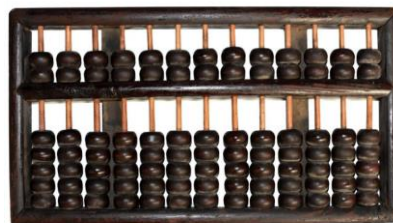
mendorong manik ke atas. Manik-manik di dibagian atas memiliki nilai lima kali lipat dari manik-manik bagian bawah (Samoly, 2012; Sundayana, 2018).



Gambar 2.3 Sempoa Romawi

(b) Sempoa China (*Suan-pan*)

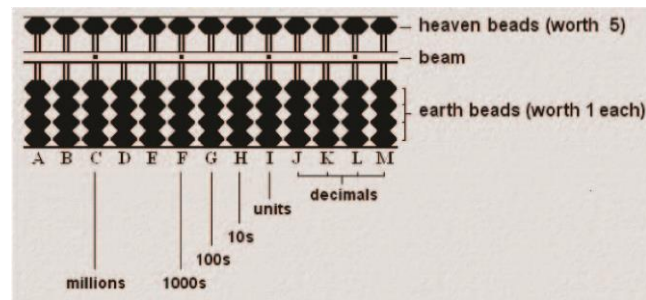
Sempoa muncul pada abad ke-14 di China dan dikenal dengan nama *Suan-pan* yang berarti nampan untuk menghitung. *Suan-pan* menggunakan sistem puluhan. Dalam lubang pendek berisi 2 manik dan dalam lubang panjang berisi 5 manik, hal ini untuk membedakan perhitungan desimal dan heksadesimal. Masing-masing manik-manik di atas bernilai 5 dan manik-manik di bawah bernilai 1. Manik-manik yang dihitung nilainya adalah yang menyentuh batang pemisah (Nuryanto, 2012; Samoly, 2012; Sundayana, 2018).



Gambar 2.4 Sempoa China (*Suan-pan*)

(c) Sempoa Jepang (*Soroban*)

Sempoa Jepang atau *soroban* mirip dengan *suan-pan* karena dikembangkan dari *suan-pan*. Bedanya pada *soroban* manik-manik di bagian bawah ada 4 dan di bagian atas hanya ada 1. *Soroban* memiliki manik-manik besar yang tajam, mudah dimanipulasi, jarak pergerakannya relatif pendek, serta memungkinkan untuk menghitung dengan lebih cepat. Manik-manik di bagian atas bernilai 5 dan manik di bawah bernilai 1 (Samoly, 2012; Sundayana, 2018).



Gambar 2.5 Sempoa Jepang (*Soroban*)

(d) Sempoa Rusia (*Schoty*)

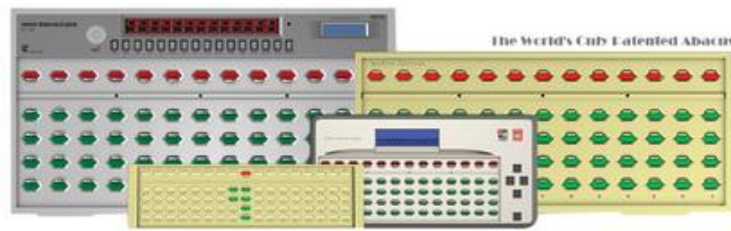
Sempoa Rusia atau *Schoty* berbentuk bingkai persegi panjang yang memiliki sepuluh manik-manik dalam setiap batangnya, dan tidak ada batang pemisah. Sempoa ini lebih mudah dipahami karena menggunakan sistem pokok 10. *Schoty* dapat dioperasikan secara horizontal dan vertikal, tidak seperti sempoa lainnya yang biasanya dioperasikan secara vertikal. *Schoty* memiliki baris untuk seperempat rubel, mata uang rusia (Samoly, 2012; Sundayana, 2018).



Gambar 2.6 Sempoa Rusia (*Schoty*)

(e) Sempoa India

Sempoa India memiliki model seperti sempoa jepang, yaitu bagian bawah berisi empat dan bagian atas berisi satu, namun dibuat dalam bentuk baru. Sempoa India juga dirancang memiliki dua warna supaya pengguna memperoleh gambaran untuk menetapkan nilai setiap angka. Dirancang dalam empat versi yaitu sempoa India untuk peserta didik, sempoa India untuk tutor, sempoa India digital untuk peserta didik, dan sempoa India digital untuk tutor. Desain sempoa India untuk tutor sama dengan untuk peserta didik, yang membedakan adalah ukuran sempoa India untuk Tutor lebih besar untuk memperjelas guru menjelaskan sempoa ke peserta didik (Ahameed, 2021).



Gambar 2.7 Sempoa India

Peneliti mengembangkan media pembelajaran berbasis konsep aritmatika. Produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran manipulatif pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat kelas VII SMP/MTs yang dilengkapi dengan petunjuk penggunaan, dan diberi nama “Sempoa Kuadran”. Sempoa kuadran dikembangkan dengan tujuan sebagai alternatif media pembelajaran untuk guru menyampaikan konsep operasi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, dan membantu peserta didik memahami materi khususnya pada operasi yang memuat bilangan negatif. Bentuk sempoa kuadran diadopsi dari bentuk sempoa rusia (*schoty*) yang masing-masing baris berisi 10 manik-manik, kemudian dimodifikasi bentuknya dengan dibagi menjadi 4 bagian sama besar. Setiap kuadran berisi 3 baris, baris pertama bermakna satuan, baris kedua bermakna puluhan dan baris ketiga bermakna ratusan.








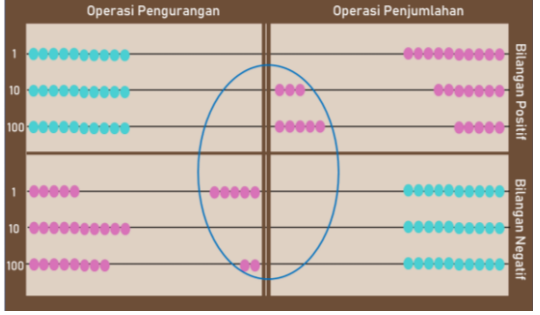
Gambar 2.8 Desain Sempoa Kuadran

Kolom kanan untuk operasi penjumlahan, kolom kiri untuk operasi pengurangan. Warna manik-manik pada kuadran I sama dengan warna manik-manik pada kuadran III yaitu berwarna merah muda, manik-manik warna merah muda bernilai positif. Warna manik-manik pada kuadran II sama dengan warna manik-manik pada kuadran IV yaitu berwarna biru, manik-manik biru bernilai negatif. Baris pertama pada setiap kuadran bernilai satuan, baris kedua pada setiap kuadran bernilai puluhan, serta baris ketiga pada

setiap kuadran bernilai ratusan. Sebelum menggunakan media sempoa kuadran, pastikan semua manik-manik berada di bagian luar seperti pada gambar 2.8. Untuk mengoperasikan geser manik-manik ke arah tengah. Asumsi dalam konsep ini adalah: apabila warnanya sama maka manik-manik dijumlahkan, sedangkan apabila warnanya berbeda, maka manik-manik dieliminasi. Berikut adalah contoh penggunaan sempoa kuadran.

Tabel 2.2 Contoh Penggunaan Sempoa Kuadran

| Soal | Penggunaan Sempoa Kuadran | Keterangan |
|--------|---|--|
| 3 + 50 |  | <p>Untuk angka pertama yaitu tiga, geser tiga buah manik-manik warna merah muda di kuadran I baris pertama ke bagian tengah.</p> |
| |  | <p>Selanjutnya ditambah lima puluh, maka geser lima buah manik-manik pada kolom operasi penjumlahan dan baris bilangan positif (kuadran I) baris kedua ke bagian tengah</p> |
| |  | <p>Hasil akhir dihitung dengan menjumlahkan manik-manik yang berada di tengah. Manik-manik yang berada di tengah ada 5 warna merah muda di baris kedua dan 3 warna merah muda di baris pertama, maka bernilai 53, jadi $3+50 = 53$.</p> |

| Soal | Penggunaan Sempoa Kuadran | Keterangan |
|------------------|---|--|
| 530 $-(-205)$ |  | Untuk angka pertama yaitu 530, maka pada kuadran I geser lima manik baris ketiga dan tiga manik baris kedua ke bagian tengah. |
| |  | Selanjutnya dikurangi -205, maka pada kolom operasi pengurangan dan baris bilangan negatif (kuadran III) geser dua manik baris ketiga dan lima manik baris pertama ke tengah. |
| |  | Hasil akhir dihitung dengan menjumlahkan manik-manik yang berada di tengah. Terdapat tujuh manik warna merah muda baris ketiga, tiga manik warna merah muda baris kedua dan lima manik warna merah muda baris pertama. Jadi $530 + 205 = 735$ |

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan yaitu pengembangan media pembelajaran pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat adalah sebagai berikut.

- (1) Srintin, Setyadi & Mampouw (2019) meneliti tentang Pengembangan Media Permainan Kartu Umino pada Pembelajaran Matematika Operasi Bilangan Bulat. Penelitian tersebut mengembangkan media permainan kartu *umino* pada materi operasi bilangan bulat. Media *umino* merupakan media cetak berbasis visual, karena media ini dihasilkan melalui proses pencetakan yang menghasilkan teks, grafik, dan gambar yang ditampilkan didalam sebuah kartu. Hasil validasitas dari aspek media menunjukkan media 100% valid dan layak untuk digunakan peserta didik. Hasil uji kepraktisan kepada validator menunjukkan media memiliki tingkat kepraktisan 88,88%. Dari hasil lembar pendapat peserta didik terhadap lima pertanyaan, kartu *umino* 100% mempunyai tampilan menarik, 93,75% menarik minat untuk belajar matematika, 87,5% mudah dipahami, 75% memudahkan dalam belajar, dan 93,75% peserta didik setuju jika materi selanjutnya disajikan dengan media pembelajaran kartu.
- (2) Purnama, Irawan, & Sa'dijah (2017) melakukan penelitian tentang Pengembangan Media Box Mengenal Bilangan dan Operasinya bagi Peserta didik Kelas 1 di SDN Gadang 1 Kota Malang. Penelitian tersebut menghasilkan produk berupa media box yang merupakan hasil modifikasi dari *puzzle* dan ular tangga. Media ini dapat digunakan untuk melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan sampai 20. *Puzzle* yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepingan-kepingan bilangan dari angka 1-25 yang terbuat dari plastik disertai dengan lambang penjumlahan dan pengurangan serta simbol sama dengan. Media box merupakan kotak yang di dalamnya terdapat kartu bilangan dari angka, angka tersebut disusun berurutan dan dijadikan alas permainan ular tangga. Asumsinya gambar ular disimbolkan dengan pengurangan dan gambar tangga simbolkan dengan penjumlahan yang bisa ditarik memanjang sesuai dengan kebutuhan. Penilaian validator kelayakan media pembelajaran memperoleh hasil rata-rata 85,3%, artinya media valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran matematika. Rata-rata nilai kepraktisan yang diisi oleh guru memperoleh hasil 92,2% yaitu sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Hasil belajar peserta didik diperoleh dari evaluasi pada akhir pembelajaran dengan nilai rata-rata 80. Secara keseluruhan, pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan media box mengenal bilangan dan operasinya berjalan dengan kategori yang baik. Namun pengembangan media box mengenal bilangan dan

operasinya hanya sampai tahap 3D dari 4D. Oleh karena itu untuk tahap penyebaran (*desiminasi*) sebaiknya dilakukan uji validasi terlebih dahulu.

- (3) Syahputra, Hts, & Samsir (2019) dalam Perancangan Aplikasi Media Pembelajaran Jarimatika Penjumlahan dan Pengurangan Berbasis Multimedia mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk aplikasi tentang teknik berhitung menggunakan metode jarimatika. Dalam jarimatika, semua jari berfungsi untuk menghasilkan penjumlahan. Jari kanan melambangkan nilai kurang dari 10, dan jari tangan kiri melambangkan nilai lebih dari 10. Terdapat dua asumsi yaitu teman kecil dan teman besar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran ini dapat menjadi alternatif untuk mengenal lebih jauh tentang teknik berhitung menggunakan metode jarimatika, dan membuat peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran.

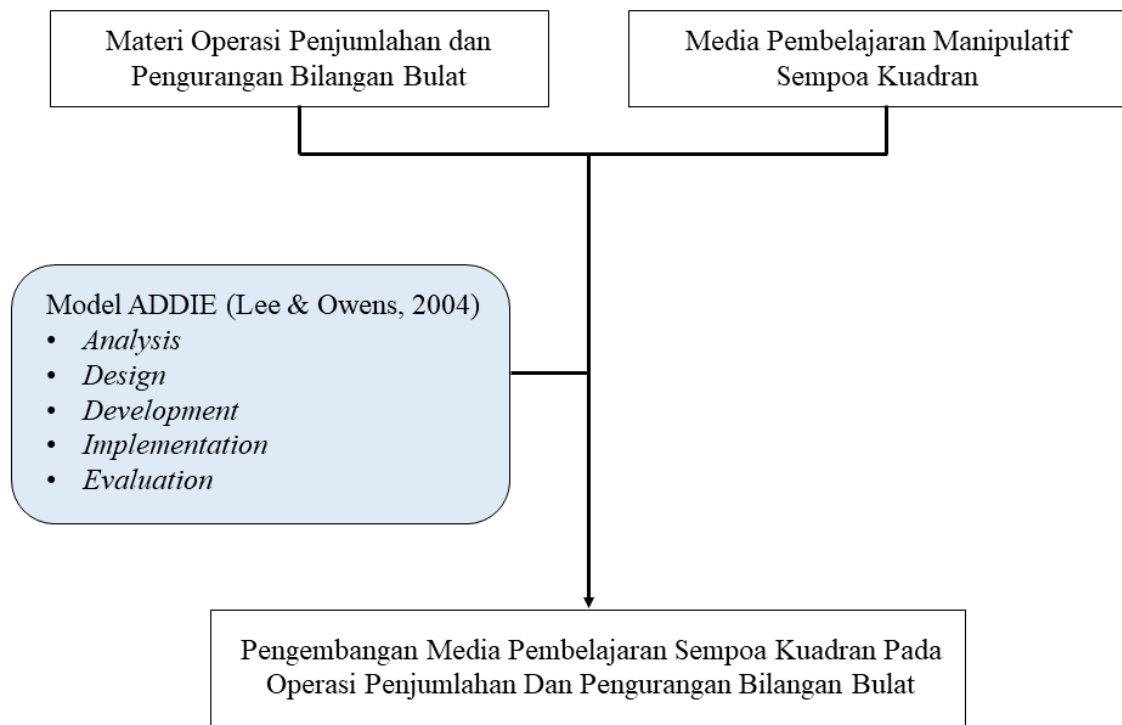
Dari ketiga penelitian tersebut terdapat kesamaan dengan penelitian yang dilakukan peneliti yaitu penelitian pengembangan yang mengembangkan media pembelajaran pada operasi bilangan bulat. Namun juga terdapat perbedaan dengan penelitian yang dilakukan peneliti, perbedaan terletak pada produk yang dikembangkan. Pada penelitian ini peneliti memfokuskan pada pengembangan media pembelajaran pada operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan media sempoa kuadran.

2.3 Kerangka Teoretis

Pengembangan media sangat diperlukan untuk menambah inovasi dalam dunia pendidikan supaya lebih bervariasi. Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan media pembelajaran manipulatif yang terbuat dari kayu, papan triplek dan manik-manik yang diberi nama “sempoa kuadran”. Media sempoa kuadran dikembangkan pada penelitian ini dirancang untuk bab bilangan kelas VII yang lebih difokuskan pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Materi yang dipilih disesuaikan dengan yang tercantum dalam silabus. Media pembelajaran yang biasa digunakan sebelumnya adalah *whiteboard* dan sangat jarang menggunakan media pembelajaran lainnya seperti dalam bentuk *hardware* atau *software*.

Pengembangan media pembelajaran manipulatif ini menggunakan tahapan penelitian ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, & Evaluation*). Model penelitian ini disusun secara terprogram dengan urutan kegiatan yang sistematis. Tahapan model ADDIE diawali dengan analisis kebutuhan, kemudian dari hasil analisis

kebutuhan tersebut dibuat rancangan produk, lalu rancangan tersebut dikembangkan menjadi sebuah produk yang kemudian diimplementasikan dalam kegiatan uji coba, dan tahap terakhir dilakukan evaluasi produk. Evaluasi produk bertujuan untuk menilai apakah produk media pembelajaran yang dikembangkan sudah layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran atau belum. Tampilan kerangka teoretis dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.9 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Penelitian ini difokuskan untuk menghasilkan media pembelajaran manipulatif yaitu sempoa kuadran untuk peserta didik kelas SMP/MTs kelas VII pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Model pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE (*analysis, design, development, implementation dan evaluation*).