

BAB 2 TINJAUAN TEORI

1.1 Pengembangan

Trianto (2010: 206) mengatakan “Pengembangan adalah rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat di pertanggung jawabkan”. Sedangkan menurut Sugiyono (2014: 297) “Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut”. Berdasarkan uraian tersebut pengembangan adalah penelitian yang berguna untuk mengembangkan dan menghasilkan produk yang dilakukan uji kelayakannya sesuai dengan kebutuhan.

1.2 Media pembelajaran

Kata *media* berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti “perantara” atau “pengantar”. Dengan demikian, maka media merupakan wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan. Gerlach dan Ely (dalam Sundayana, 2014: 4), menyatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam pengetahuan ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media.

Menurut Uno (2011: 114) “Media pembelajaran adalah segala alat komunikasi yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari sumber ke peserta didik yang bertujuan merangsang mereka untuk mengikuti kegiatan pembelajaran”.

Menurut Sadiman (2007: 7) “Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Menurut Djamarah (2010: 121) “Media sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar adalah suatu kenyataan yang tidak dapat dipungkiri. Karena guru

lah yang menghendaknya untuk membantu tugas guru dalam menyampaikan pesan-pesan dari bahan pelajaran yang diberikan oleh guru terhadap anak didik. Guru sadar bahwa tanpa bantuan media, maka bahan pelajaran sukar untuk dicerna dan dipahami oleh setiap anak didik, terutama bahan pelajaran yang rumit atau kompleks”. Sehingga Sanjaya (2010: 163) mengartikan bahwa “Media bukan hanya alat peraga seperti tv, radio, slide, bahan cetak, tetapi meliputi orang atau manusia sebagai sumber atau juga berupa kegiatan semacam diskusi, seminar, karya wisata, dan lain sebagainya yang dikondisikan untuk menambah pengetahuan dan wawasan, mengubah sikap siswa, atau untuk menambah keterampilan.

Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah bahan, alat, atau teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud agar proses interaksi komunikasi antara guru dan siswa dapat berlangsung secara tepat. Media pembelajaran memiliki manfaat yang besar dalam memudahkan siswa mempelajari materi pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan untuk dapat menarik perhatian siswa pada kegiatan belajar mengajar dan lebih merangsang kegiatan belajar siswa.

1.3 Alat Peraga

Alat peraga adalah alat (benda) yang digunakan oleh pembelajar untuk (1) membantu pembelajar dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan pembelajar; (2) mengilustrasikan dan memantapkan pesan dan informasi; dan (3) menghilangkan ketegangan, hambatan dan rasa malas peserta didik. Menurut Estiningsih (dalam Asyhar, 2011: 12), menyatakan bahwa alat peraga merupakan media pembelajaran yang mengandung atau membawakan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari.

Menurut Usman (2013 : 31), “ Alat peraga pengajaran, *teaching aids*, atau *audiovisual aids (AVA)* adalah alat-alat yang digunakan guru ketika mengajar untuk membantu memperjelas materi pembelajaran yang disampaikan kepada siswa dan mencegah terjadinya verbalisme pada diri siswa”.

Mulyasa (2011: 37-64) menyatakan:

Peran guru yaitu:

(1) guru sebagai pendidik (2) guru sebagai pengajar (3) guru sebagai pembimbing (4) guru sebagai pelatih (5) guru sebagai penasehat (6) guru sebagai inovator (7) guru sebagai model dan teladan (8) guru sebagai pribadi (9) guru sebagai peneliti (10) guru sebagai pendorong kreatifitas (11) guru sebagai pembangkit pandangan (12) guru sebagai pekerja rutin (13) guru sebagai peminda kemah (14) guru sebagai pembawa cerita (15) guru sebagai aktor (16) guru sebagai emansipator (17) guru sebagai evaluator (18) guru sebagai pengawet (19) guru sebagai kulminator.

Dari sekian banyak fungsi dan tugas guru, guru harus membuat proses belajar mengajar menjadi efektif dan efisien. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi proses belajar menjadi efektif salah satunya adalah faktor guru, guru harus bisa berkomunikasi dengan peserta didiknya sehingga apa yang disampaikan dapat diterima dan dipahami oleh peserta didik.

Menurut Tri dkk (2013: 24), “Alat peraga merupakan media pembelajaran yang mengandung atau membawa konsep-konsep dari materi yang dipelajari”. Penggunaan alat peraga ini akan membantu memudahkan siswa untuk memahami suatu konsep. Sehingga dengan adanya alat peraga dalam pembelajaran secara tidak langsung akan mewujudkan kegiatan belajar yang melibatkan seluruh aspek yang dimiliki siswa melalui keaktifan fisik dan mental. Dalam memahami konsep matematika yang abstrak, anak memerlukan alat peraga seperti benda-konkrit (riil) sebagai perantara atau visualisasinya. Dalam pembelajaran matematika, penggunaan alat peraga juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

Hal ini sesuai dengan pendapat Erman Suherman (dalam Annisah, 2014: 4) yang menyatakan bahwa :

Dalam pembelajaran matematika kita sering menggunakan alat peraga, dengan menggunakan alat peraga, maka:

- a. Proses belajar mengajar termotivasi baik siswa maupun guru, dan terutama siswa, minatnya akan timbul. Ia akan senang, terangsang, tertarik, dan karena itu akan bersikap positif terhadap pembelajaran matematika.

- b. Konsep abstrak matematika tersajikan dalam bentuk konkrit dan karena itu lebih tinggi dapat dipahami dan dimengerti, dan dapat ditanamkan pada tingkat-tingkat yang lebih rendah.
- c. Hubungan antara konsep abstrak matematika dengan benda-benda di alam sekitar akan lebih dapat dipahami.
- d. Konsep-konsep abstrak yang tersajikan dalam bentuk konkrit yaitu dalam bentuk model matematika yang dapat dipakai sebagai objek penelitian maupun sebagai alat untuk meneliti ide-ide baru dan relasi baru menjadi bertambah banyak.

Alat peraga itu dapat berupa benda riil, gambarnya atau diagramnya. Keuntungan alat peraga benda riil adalah benda-benda itu dapat dipindah-pindahkan (dimanipulasikan), sedangkan kelemahannya adalah tidak dapat disajikan dalam buku (tulisan). Oleh karena itu untuk bentuk tulisannya kita buat gambarnya atau diagramnya, tetapi kelemahannya tidak dapat dimanipulasikan.

Jadi, berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya media terkelompokkan menjadi dua bagian, yaitu media sebagai pembawa informasi (ilmu pengetahuan), dan media sekaligus merupakan alat untuk menanamkan konsep dalam pendidikan matematika.

Menurut Oktiana (2015: 388) bahwa:

Manfaat alat peraga diantaranya adalah membantu guru dalam:

- a. Memberi kejelasan konsep.
- b. Merumuskan atau membentuk konsep.
- c. Melatih siswa dalam melatih.
- d. Memberi penguatan konsep pada siswa.
- e. Melatih siswa dalam pemecahan masalah.
- f. Melatih siswa dalam pengukuran.
- g. Mendorong siswa untuk berfikir kritis dan analitik.

Menurut Oktiana (2015: 388) bahwa:

Kelebihan penggunaan alat peraga dalam pengajaran antara lain:

- a. Menumbuhkan minat belajar siswa karena pelajaran lebih menarik.

- b. Memperjelas makna bahan pelajaran sehingga siswa lebih mudah memahaminya.
- c. Metode pengajarannya akan lebih bervariasi sehingga siswa tidak bosan.
- d. Membuat lebih aktif melakukan kegiatan belajar seperti: mengamati, melakukan, dan mendemonstrasikan, dan sebagainya.

Jenis-Jenis Alat Peraga

Menurut Sudjana (2014: 100), "Alat peraga dalam proses belajar-mengajar kita bedakan menjadi alat peraga dua dan tiga dimensi dan alat peraga yang diproyeksi". Alat peraga dua dimensi artinya alat yang mempunyai ukuran panjang dan lebar, sedangkan alat peraga yang tiga dimensi disamping mempunyai ukuran panjang dan lebar juga mempunyai ukuran tinggi.

Sudjana (2014: 100) menyatakan bahwa:

Alat peraga dua dan tiga dimensi antara lain adalah:

- a. Bagan
Bagan adalah gambaran dari sesuatu yang dibuat dari grafis dan gambar. Bagan bertujuan untuk memperlihatkan hubungan perkembangan, perbandingan, dan lain-lain. Jenis bagan antara lain bagan keadaan, lukisan, diagramatik, perbandingan, petunjuk, waktu, uraian, dan lain-lain.
- b. Grafik
Grafik adalah penggambaran data berangka, bertitik, bergaris, bergambar yang memperlihatkan hubungan timbal balik informasi secara statistik. Dibedakan, ada grafik garis, batang, lingkaran dan grafik bergambar. Data pertumbuhan penduduk suatu negara dapat dituliskan dalam bentuk grafik.
- c. Poster
Poster merupakan penggambaran yang ditunjukkan sebagai pemberitahuan, peringatan, maupun penggunggah selera yang biasanya berisi gambar-gambar. Poster yang baik gambarnya sederhana, kata-katanya singkat dan menarik perhatian.

d. Gambar Mati

Sejumlah gambar, foto, lukisan, baik dari majalah, buku, koran atau sumber lain yang dapat digunakan sebagai alat bantu pengajaran. Gambar ini bisa dikumpulkan oleh siswa, kemudian dibicarakan guru pada saat mengajar.

e. Peta Dasar

Peta dasar banyak digunakan sebagai alat peraga dalam pembelajaran ilmu bumi dan kependudukan. Peta dasar ini adalah gambar rata suatu permukaan bumi yang mewujudkan ukuran dan kedudukan yang kecil dilakukan dalam garis, titik dan lambang.

f. Peta Timbul

Peta timbul pada dasarnya peta dasar yang dibentuk dengan tiga dimensi. Dibuat dari tanah liat atau bubur kertas. Penggunaannya sama dengan peta dasar.

g. Globe

Globe merupakan model penampang bumi yang dilukiskan dalam bentuk benda bulat. Globe adalah alat yang tepat untuk mewujudkan negara-negara di dunia.

h. Papan Tulis

Papan pengumuman, papan tempel. Alat ini merupakan alat klasik yang tidak pernah dilupakan orang dalam proses belajar-mengajar. Peranan papan tulis dan papan lainnya masih tetap digunakan guru, sebab merupakan alat yang praktis dan ekonomis.

Sedangkan alat peraga yang diproyeksi, Sudjana membaginya menjadi dua bagian, yaitu *film* dan *slide & film strip*. Dalam pengembangan media ini akan digunakan berjenis media nyata atau alat peraga tiga dimensi yaitu menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat di dalam lingkungan masyarakat atau siswa. Alat peraga yang dikembangkan berupa bentuk tiga dimensi yang diam yang akan bisa digerakkan dengan cara bersentuhan langsung kepada si pengguna. Alat peraga ini menyerupai jenis alat peraga *abacus* yang salah satu unsurnya dapat dipindahkan atau digerakkan dari tempat satu ketempat lain.

Fungsi Alat Peraga

Fungsi utama alat peraga adalah menurunkan keabstrakan konsep agar siswa mampu menangkap arti konsep atau alat peraga tersebut berguna agar bahan pelajaran yang disampaikan guru lebih mudah dipahami siswa. Menurut Sudjana (2014: 100), “Dengan adanya alat peraga dapat memperjelas bahwa pengajaran yang diberikan guru atau yang sedang dipelajari siswa”. Penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran mempunyai nilai-nilai yang sangat penting dan kaitannya dengan pencapaian hasil pembelajaran.

Sudjana (2014: 99 – 100) menyatakan bahwa:

Ada enam fungsi pokok dari alat peraga dalam proses belajar mengajar, ke enam fungsi tersebut adalah :

- a. Penggunaan alat peraga dalam proses belajar mengajar bukan merupakan fungsi tambahan tetapi mempunyai fungsi tersendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar efektif.
- b. Penggunaan alat peraga merupakan bagian yang internal dari keseluruhan situasi mengajar. Intinya berarti bahwa alat peraga merupakan salah satu unsur yang harus dikembangkan guru.
- c. Alat peraga dalam pengajaran penggunaannya internal dengan tujuan isi pelajaran. Fungsi ini mengandung pengertian bahwa penggunaan alat peraga harus melihat kepada tujuan dan bahan pelajaran.
- d. Penggunaan alat peraga dalam pengajaran bukan semata-mata alat hiburan, dalam arti digunakan hanya untuk melengkapi proses belajar supaya lebih menarik perhatian siswa.
- e. Penggunaan alat peraga dalam pengajaran lebih diutamakan untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian alat peraga yang diberikan guru.
- f. Penggunaan alat peraga dalam pengajaran lebih diutamakan untuk mempertinggi mutu belajar mengajar. Dengan kata lain menggunakan alat peraga, hasil belajar yang dicapai akan tahan lama di ingat siswa, sehingga pelajaran mempunyai nilai tinggi.

Adapun sadiman (dalam Sundayana, 2014: 7) menyatakan bahwa:

Media mempunyai fungsi:

1. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis.
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga, dan daya indra.
 - a. Objek yang terlalu besar, bisa digantikan dengan realita, gambar film bingkai, film, atau model.
 - b. Objek yang terlalu kecil, dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film, atau gambar
 - c. Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan *Timelapse* atau *High Speed Photography*.
 - d. Kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal.
 - e. Objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain.
 - f. Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim dan lain-lain) dapat divisualisasikan lewat film, gambar, dan lain-lain.
3. Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara siswa dengan sumber belajar.
4. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan *visual, auditori & kinestetiknya*.
5. Memberikan rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.
6. Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar.
7. Pembelajaran dapat lebih menarik.
8. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar.
9. Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat di perpendek.
10. Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan.
11. Proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dan dimanapun diperlukan.
12. Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan.

Dengan demikian penelitian pengembangan ini, peneliti mengambil jenis media yaitu dalam bentuk aslinya dengan bentuk keseluruhan/utuh yang menjadi perantara terjadinya proses belajar mengajar dengan tujuan yang di harapkan, yang berfungsi untuk membantu siswa memahami materi matriks

Prosedur Pembuatan Alat Peraga

1. Kegunaan
Alat peraga ini dapat membant siswa untuk menemukan konsep penjumlahan, pengurangan, dan perkalian matriks dengan ordo 2×2 dan ordo 3×3
2. Alat dan Bahan
 - a. Triplek
 - b. Kain Flanel
 - c. Lem Tembak
 - d. Double Tipe
 - e. Spidol, Pensil/ Bolpoint
 - f. Gunting
 - g. Steroform
 - h. Penggaris
 - i. Kain Bekas
 - j. Magnet
 - k. Kertas Warna
 - l. Pipa
3. Cara Pembuatan Alat Peraga
 - a. Potonglah triplek berbentuk persegi panjang dengan ukuran $60 \times 50 \text{ cm}$.
 - b. Potong triplek bekas lainnya berbentuk lingkaran sebanyak 2 buah dan 2 buah berbentuk persegi panjang.
 - c. Potong kain bekas yang berbentuk persegi panjang sehingga berbentuk persegi panjang.
 - d. Buat sebuah roda menggunakan 2 buah lingkaran dan persegi panjang yang terbuat dari triplek. Dibutuhkan 2 buah roda.
 - e. Buat sebuah rantai yang akan menghubungkan kedua roda menggunakan persegi panjang yang sudah di bentuk dari kain bekas tersebut.
 - f. Buatlah 2 buah tongkat menggunakan pipa bekas untuk pemutar roda.
 - g. Lubangi lingkaran tepat ditengah dan masukkan tongkat pada lubang tersebut.
 - h. Buatlah lubang untuk menghungkan triplek dengan 2 buah roda sehingga tongkat bisa berputar dan rodapun akan ikut berputar.

- i. Buatlah sebuah persegi sebagai tempat matriks (matriks B) sebanyak 9 buah.
- j. Rekatkan kesembilan persegi tersebut pada rantai roda.
- k. Langkah selanjutnya, agar roda bisa mempertahankan roda tetap pada pertengahan. Rekatkan dan gulung persegi panjang yang sudah dibentuk dari kain bekas pada sisi tongkat sehingga tongkat bisa mempertahankan roda tetap di pertengahan.
- l. Buatlah sebuah persegi pada bagian depan sebagai tempat munculnya Matriks, lubangi dengan rapi.
- m. Buatlah kreasi dengan menggunakan kain flanel sehingga memiliki beberapa warna.
- n. Bentuk 2 penanda Matriks ([]) menggunakan sterofoam kemudian dilapisi dengan karton yang diberi lem.
- o. Rekatkan penanda matriks sehingga menjadi sebuah matriks yang masih kosong pada triplek.
- p. Buatlah 2 buah persegi panjang yang berbeda kemudian dilapisi dengan karton dan diberi pertanda matriks. Hal ini diberi untuk membuat hasil operasi matriks (penjumlahan, pengurangan, dan perkalian matriks).

4. Cara Penggunaannya

Sebelum melakukan operasi, terlebih dahulu mengenalkan matriks-matriks yang terdapat pada alat peraga ini, dimana terdapat 3 matriks, yaitu Matriks A, Matriks B, dan Matriks C

a. Penjumlahan atau Pengurangan Alat Peraga

Untuk melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada alat peraga ini, langkah pertama yang harus dilakukan adalah dengan menggerakkan pemutar yang berada disisi atas searah jarum jam sehingga Matriks B menampilkan slide pertama.

Selanjutnya yaitu menyelesaikan operasi penjumlahan atau pengurangan dengan cara mengurangkan atau mengurangkan elemen-elemen pada Matriks A yang memiliki bentuk dan warna yang sama pada Matriks B.

Langkah selanjutnya yaitu meletakkan Matriks C pada tempat yang sudah disediakan (dibawah matriks B). Matriks C merupakan hasil dari penjumlahan atau pengurangan dari Matriks A dan Matriks B.

b. Perkalian Matriks

Alat peraga ini sudah di ketahui 3 baris dimisalkan matriks yang pertama adalah matriks A dan matriks yang kedua adalah matriks B. Untuk melakukan operasi perkalian pada alat peraga ini, operasi ini terdapat tiga tahap yaitu:

- Operasi perkalian matriks baris pertama kali kolom pertama.
- Operasi perkalian matriks baris pertama kali kolom kedua.
- Operasi perkalian matriks baris pertama kali kolom ketiga.

Kemudian jumlahkan hasilnya dan letakkan dimana operasi dilakukan

c. Aplikasi Operasi Matriks dalam Kehidupan Sehari-Hari

5. Kelebihannya

- a. Alat peraga ini dapat membantu peserta didik untuk dapat memahami dari konsep pengoperasian matriks.
- b. Alat peraga ini dapat digunakan berkali-kali.
- c. Alat peraga ini dapat bertahan lama dikarenakan alat peraga ini berbahan dasar tripleks yang tidak mudah hancur dan rusak.



Penjumlahan



Pengurangan



Perkalian Matriks



Aplikasi dalam Kehidupan Sehari-hari

Gambar (a) menyatakan proses penjumlahan matriks; gambar (b) menyatakan proses pengurangan matriks; gambar (c) menyatakan proses perkalian matriks (d) menyatakan proses aplikasi dalam kehidupan sehari-hari

Validitas dan Praktikalitas Alat Peraga

Sukardi (2011: 31) berpendapat bahwa “Suatu instrumen evaluasi dikatakan valid, apabila instrumen digunakan dapat mengukur apa yang hendak diukur”. Kemudian Basuki (2014: 99) berpendapat bahwa “Validitas mengacu pada konsistensi dalam mengukur apa yang harus diukur”.

Validitasi merupakan suatu upaya untuk menghasilkan suatu media pembelajaran yang mempunyai validitasi tinggi, yaitu media pembelajaran yang relevan, akurat, dan sesuai dengan perkembangan siswa dan kurikulum yang ada pada sekolah tersebut.

Dari beberapa penjelasan diatas dalam kaitannya dengan media, peneliti menyimpulkan validitas media pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh pakar atau ahli untuk memberikan status valid atau sah pada media pembelajaran untuk di gunakan sebagai media pembelajaran. Untuk memperoleh validitas media ini perlu dilakukan pengujian yang disebut uji validitas atau validasi. Peneliti melakukan uji validasi berupa lembar validasi.

Menurut Basuki (2014: 123) validitas terbagi 3 yaitu:

- a. Validitas Isi, validitas ini bertujuan untuk menilai kemampuan tes merepresentasikan dengan baik ranah yang hendak diukur.
- b. Validitas Kriteria, validitas jenis ini bertujuan untuk menilai kemampuan tes memprediksi kemampuan peserta tes dimasa mendatang.
- c. Validitas Konstruk, validitas ini bertujuan menilai kemampuan tes untuk menafsirkan suatu ukuran bermakna dari sejumlah karakteristik.

Menurut Adi, dkk (2014: 6) mengatakan bahwa “Kepraktisan perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan diukur dari keterlaksanaan perangkat tersebut dalam pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas. Sedangkan menurut Yuniarti, dkk (2014: 915) mengatakan bahwa “Perangkat pembelajaran dikatakan praktis jika memenuhi aspek kepraktisannya yaitu bahwa perangkat yang dikembangkan dapat diterapkan.

Menurut Sukardi (2011: 52) bahwa:

Pertimbangan praktis dapat dilihat dalam aspek berikut ini:

- a. Kemudahan penggunaan, meliputi: mudah diatur, disimpan, dan dapat digunakan sewaktu-waktu.
- b. Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan sebaiknya singkat, cepat dan tepat
- c. Mudah digunakan oleh guru dan siswa lainnya.
- d. Biaya murah dan dapat di jangkau oleh guru ataupun sekolah yang hendak menggunakannya.

Menurut Rosefendi (dalam Sundayana, 2014: 18)

Beberapa persyaratan alat peraga antara lain:

- a. Tahan lama.
- b. Bentuk dan warnanya sama.
- c. Sederhana dan mudah dikelola.
- d. Ukurannya sesuai.
- e. Dapat menyajikan konsep matematika baik dalam bentuk real, gambar, atau diagram.
- f. Sesuai dengan konsep matematika.
- g. Dapat memperjelas konsep matematika dan bukan sebaliknya.

- h. Peragaan itu supaya menjadi dasar bagi tumbuhnya konsep berfikir abstrak bagi siswa.
- i. Menjadi siswa belajar aktif dan mandiri dengan manipulasi alat peraga.
- j. Bila mungkin alat peraga tersebut bisa berfaedah (banyak).

Berdasarkan teori-teori di atas, dalam pengembangan alat peraga Kotak Matriks ini dikatakan valid apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Alat peraga sesuai dengan konsep materi matriks.
- b. Alat peraga yang digunakan dapat memberikan gambaran yang nyata.
- c. Alat peraga memiliki ketahanan yang baik.
- d. Alat peraga mudah digunakan.
- e. Bentuk dan alat peraga menarik.

Alat peraga Kotak Matriks ini dikatakan praktis apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Sesuai dengan materi matematika.
- b. Alat peraga membuat siswa mudah dalam mengingat dan memahami materi.
- c. Alat peraga membuat siswa tertarik untuk belajar matematika.
- d. Waktu yang digunakan dalam pembelajaran dengan menggunakan alat peraga tidak berlebihan.
- e. Alat peraga dapat memotivasi siswa dalam proses pembelajaran.

1.4 Hubungan Media Pembelajaran dengan Alat Peraga

Dalam suatu proses belajar mengajar, dua unsur yang amat penting adalah metode mengajar dan media pembelajaran. Dimana kedua aspek ini saling berkaitan. Pemilihan salah satu metode mengajar tertentu akan mempengaruhi jenis media pembelajaran yang sesuai. Meskipun masih ada berbagai aspek lain yang harus diperhatikan dalam memilih media antara lain tujuan pembelajaran, jenis tugas dan respon yang diharapkan siswa kuasai setelah pembelajaran berlangsung, dan konteks pembelajaran termasuk karakteristik siswa. Meskipun demikian, dapat dikatakan bahwa salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Disamping itu

penggunaan alat peraga juga dapat berguna untuk membangkitkan gairah belajar melalui alat peraga yang digunakan oleh guru dalam proses belajar dapat menimbulkan dan membangkitkan motivasi belajar murid karena salah satu fungsi alat peraga sebagai alat bantu pembelajaran yang ikut mempengaruhi situasi, kondisi, dan lingkungan belajar dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Arsyad (2015: 75) bahwa:

Kriteria pemilihan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Media dipilih berdasarkan instruksional yang telah ditetapkan secara umum mengacu pada salah satu atau gabungan dari dua atau tiga ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.
- b. Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang bersifat fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi. Agar dapat membantu proses pembelajaran secara efektif, media harus selaras dengan kebutuhan tugas pembelajaran dan kemampuan mental. Televisi misalnya, tepat mempertunjukkan proses dan transformasi yang memerlukan manipulasi ruang dan waktu.
- c. Praktis, luwes (fleksibel), dan bertahan. Kriteria ini menuntun para guru/instruktur untuk memilih media yang ada, mudah diperoleh, atau mudah dibuat sendiri oleh guru. Media yang dipilih sebaiknya dapat digunakan dimana dan kapanpun dengan peralatan yang tersedia disekitarnya, serta mudah dipindahkan dan dibawa kemana-mana.
- d. Guru terampil menggunakannya. Nilai dan manfaat media amat ditentukan oleh guru yang menggunakannya. Proyektor transparan (OHP), slide, komputer, dan peralatan canggih lainnya tidak akan memiliki arti apa-apa jika guru belum dapat menggunakannya dalam proses pembelajaran sebagai upaya mempertinggi mutu dan hasil belajar.
- e. Mutu teknis. Pengembangan visual baik gambar maupun foto grafis harus memenuhi persyaratan teknis tertentu. Misalnya, visual pada slide jelas dan informasi yang ditonjolkan disampaikan tidak boleh terganggu.

William Burton (dalam usman, 2011: 32) memberikan petunjuk bahwa:

Dalam pemilihan alat peraga yang digunakan hendaknya memperhatikan hal-hal berikut:

- a. Alat-alat yang dipilih harus sesuai dengan kematangan dan pengalaman siswa serta perbedaan individual dengan kelompok.
- b. Alat yang dipilih harus tepat, memadai, dan mudah di gunakan.
- c. Harus merencanakan dengan teliti dan diperiksa lebih dulu.
- d. Penggunaan alat peraga disertai kelanjutannya seperti degan diskusi, analisis, dan evaluasi.
- e. Sesuai dengan batasan kemampuan biaya.

Dengan demikian pengembangan ini, peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa alat peraga dengan menggunakan bahan triplek yang di bentuk sedemikian rupa menjadi sebuah alat peraga yang membantu mengkomunikasikan pada pokok pembahasan matriks. Dengan memilih alat peraga yang sesuai dengan petunjuk mengikuti instruksi oleh Willian Burton (dalam Usman, 2011: 32) sehingga peneliti mengikuti instruksinya dalam pemilihan alat peraga.

Di bawah ini peneliti memodifikasi pemilihan alat dari William Burton sesuai dengan penelitian yang akan diteliti, yaitu:

- a. Alat-alat atau bahan yang dipilih adalah bahan yang sudah tidak asing lagi dikenal oleh peserta didik memilih beberapa warna yang menarik sehingga setiap individu memiliki warna yang ia sukai.
- b. Desain alat peraga sesuai dengan materi matriks, yang sudah dibawa, dan sudah digunakan oleh siswa karena caranya sangat simpel dan tepat untuk meletakkannya tidak memerlukan tempat yang luas.
- c. Setelah diuji cobakan kepada siswa, alat peraga akan diperiksa terlebih dahulu kepada validator.

1.5 Materi Matriks

Matriks adalah susunan bilangan berbentuk persegi atau persegi panjang yang diatur menurut baris dan kolom, dan di tempatkan dalam tanda kurung biasa atau

kurung siku. Matriks ini diberi nama dengan menggunakan huruf kapital, seperti A, B, dan C. Sehingga matriks di atas dapat ditulis menjadi :

$$A = \begin{matrix} & \text{kolom 1} & \text{kolom 2} & \text{kolom 3} & \text{kolom 4} \\ \text{Baris 1} & \left[\begin{array}{cccc} 1 & 4 & 1 & 1 \end{array} \right. & & & \\ \text{Baris 2} & & \left[\begin{array}{cccc} 3 & 5 & 4 & 3 \end{array} \right. & & \\ \text{Baris 3} & & & \left[\begin{array}{cccc} 6 & 2 & 1 & 7 \end{array} \right. &
 \end{matrix}$$

Secara umum, bentuk matriks adalah

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mj} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Operasi Hitung Pada Matriks

1.5.1 Penjumlahan Matriks

Jika matriks $A = (a_{ij})$, dan $B = (b_{ij})$ merupakan dua buah matriks yang berordo sama maka jumlah matriks A, B di tulis $A + B$ adalah sebuah matriks baru dan $C = (c_{ij})$ yang diperoleh dengan menjumlahkan elemen-elemen matriks A dengan elemen-elemen matriks B yang serentak.

Dengan demikian :

$$\text{Jika } A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}, \text{ dan } B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix}, \text{ maka}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} a_{11}+b_{11} & a_{12}+b_{12} & a_{13}+b_{13} \\ a_{21}+b_{21} & a_{22}+b_{22} & a_{23}+b_{23} \\ a_{31}+b_{31} & a_{32}+b_{32} & a_{33}+b_{33} \end{bmatrix}$$

Pada penjumlahan berlaku sifat-sifat :

- a. Komutatif, $A + B = B + A$
- b. Asosiatif, $(A + B) + C = A + (B + C)$
- c. Identitas penjumlahan, $A + 0 = A$
- d. Mempunyai invers terhadap penjumlahan, yaitu:

$$A + (-A) = (-A) + A = 0$$

1.5.2 Pengurangan Matriks

Pengurangan matriks A dengan matriks B adalah suatu matriks yang elemen-elemennya diperoleh dengan cara mengurangkan elemen matriks A dengan elemen matriks B yang bersesuaian (serentak), atau dapat pula diartikan sebagai menjumlahkan matriks A dengan lawan pengurangan dari matriks B , dituliskan: $A - B = A + (-B)$

Seperti halnya pada penjumlahan matriks, pengurangan matriks pun terdefinisi apabila ordo matriks tersebut sama.

Dengan demikian:

$$\text{Jika } A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}, \text{ dan } B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix}, \text{ maka}$$

$$A - B = A + (-B) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -b_{11} & -b_{12} & -b_{13} \\ -b_{21} & -b_{22} & -b_{23} \\ -b_{31} & -b_{32} & -b_{33} \end{bmatrix},$$

$$A - B = \begin{bmatrix} a_{11}-b_{11} & a_{12}-b_{12} & a_{13}-b_{13} \\ a_{21}-b_{21} & a_{22}-b_{22} & a_{23}-b_{23} \\ a_{31}-b_{31} & a_{32}-b_{32} & a_{33}-b_{33} \end{bmatrix}$$

1.5.3 Perkalian Matriks

Matriks dapat dikalikan apabila banyak kolom matriks pertama (matriks sebelah kiri) sama dengan banyak baris matriks kedua (matriks sebelah kanan), dan matriks baru hasil perkalian mempunyai ordo banyaknya baris matriks pertama dikali banyaknya kolom matriks kedua. Elemen-elemen hasil perkalian matriks diperoleh dengan cara menjumlahkan dari hasil perkalian elemen-elemen baris pada matriks pertama dengan elemen-elemen kolom pada matriks.

Syarat tersebut yaitu banyak kolom dari matriks A harus sama dengan banyak matriks B .

$$\text{Jika } A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}, \text{ dan } B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix} \text{ maka}$$

$$A \cdot B =$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} \cdot b_{11} + a_{12} \cdot b_{21} + a_{13} \cdot b_{31} & a_{11} \cdot b_{12} + a_{12} \cdot b_{22} + a_{13} \cdot b_{32} & a_{11} \cdot b_{13} + a_{12} \cdot b_{23} + a_{13} \cdot b_{33} \\ a_{21} \cdot b_{11} + a_{22} \cdot b_{21} + a_{23} \cdot b_{31} & a_{21} \cdot b_{12} + a_{22} \cdot b_{22} + a_{23} \cdot b_{32} & a_{21} \cdot b_{13} + a_{22} \cdot b_{23} + a_{23} \cdot b_{33} \\ a_{31} \cdot b_{11} + a_{32} \cdot b_{21} + a_{33} \cdot b_{31} & a_{31} \cdot b_{12} + a_{32} \cdot b_{22} + a_{33} \cdot b_{32} & a_{31} \cdot b_{13} + a_{32} \cdot b_{23} + a_{33} \cdot b_{33} \end{bmatrix}$$

1.5.4 Perkalian Skalar Matriks

$$k \times \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ka & kb \\ kc & kd \end{pmatrix}$$

Jadi secara umum perkalian matriks dengan bilangan real (skalar) dapat disimpulkan sebagai berikut:

Perkalian bilangan real (skalar) k dengan matriks A ditulis kA adalah suatu matriks yang didapat dengan mengalikan setiap elemen matriks A dengan k perkalian bilangan real (skalar) k dengan matriks A ditulis kA .

Jika matriks A dan B berordo sama, dan $k, m \in R$ (bilangan real) maka berlaku sifat-sifat sebagai berikut:

1. $kA = Ak$.
2. $(k + m)A = kA + mA$.
3. $k(A + B) = kA + kB$.
4. $k(mA) = (km)A$.

2.5.4 Aplikasi dalam kehidupan Sehari-hari

Arfian, Kiki, Dan Tika memiliki daftar belanja buah-buahan dan harga buah-buahan tersebut. Ketika daftar tersebut di sajikan dalam Tabel 1 dan Tabel

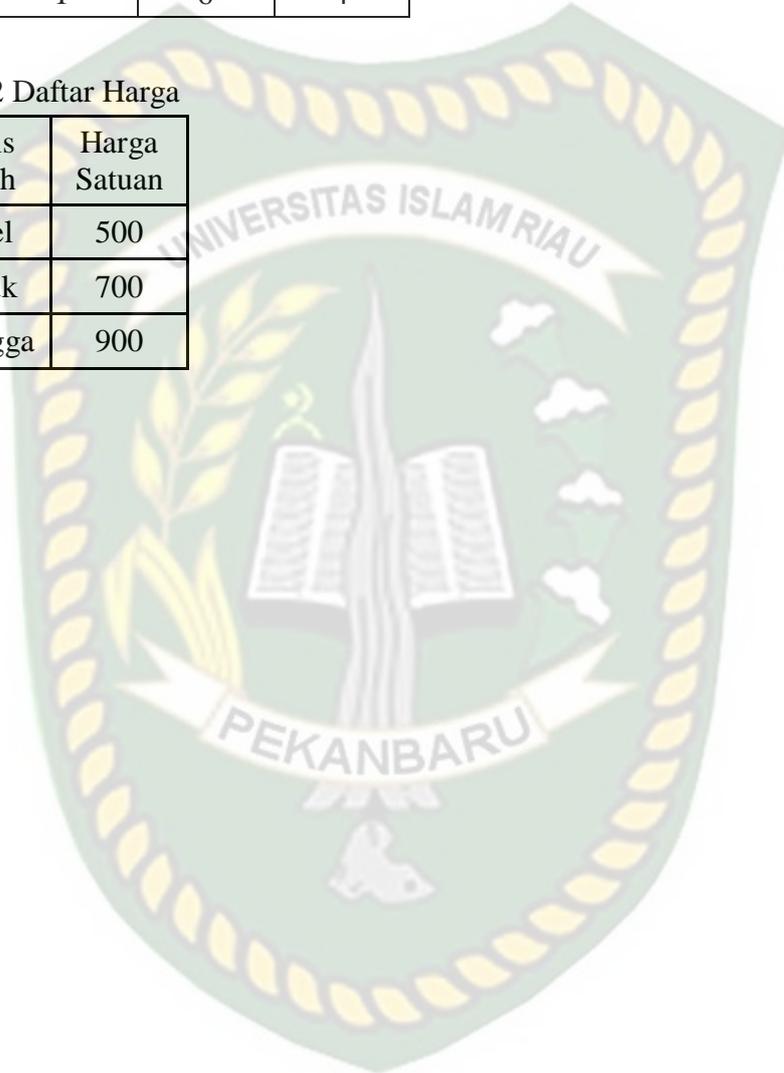
2. Tentukanlah jumlah uang yang harus dikeluarkan Arfian, Kiki, dan Tika.

Tabel 1 Daftar Belanja

	Buah Apel	Buah Jeruk	Buah Mangga
Arfian	3	4	3
Kiki	3	5	4
Tika	1	6	4

Tabel 2 Daftar Harga

Jenis Buah	Harga Satuan
Apel	500
Jeruk	700
Mangga	900



Dalam menyelesaikan persoalan diatas, ikuti langkah-langkah berikut.

1. Kedua tabel diatas (Tabel 1 dan Tabel 2) dinyatakan dalam bentuk matriks

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 & 3 \\ 3 & 5 & 4 \\ 1 & 6 & 4 \end{bmatrix} \text{ dan } \begin{bmatrix} 500 \\ 700 \\ 900 \end{bmatrix}$$

2. Jumlah uang yang harus dikeluarkan Arfian, Kiki, dan Tika dapat diperoleh dengan cara berikut.

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 & 3 \\ 3 & 5 & 4 \\ 1 & 6 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 500 \\ 700 \\ 900 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 500 & 4 \times 700 & 3 \times 900 \\ 3 \times 500 & 5 \times 700 & 4 \times 900 \\ 1 \times 500 & 6 \times 700 & 4 \times 900 \end{pmatrix}$$
$$= \begin{bmatrix} 1500 & 2800 & 2700 \\ 1500 & 3500 & 3600 \\ 500 & 4200 & 3600 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7000 \\ 8600 \\ 8300 \end{bmatrix}$$

Jadi uang yang harus dikeluarkan oleh Arfian, Kiki, dan Tika adalah sebesar Rp. 7000, – Rp. 8600, – dan Rp. 8300, –