BAB II

KAJIAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Pembelajaran Matematika

a. Pengertian Matematika

Pengertian matematika sangat sulit didefinisikan secara akurat.[9] Matematika berasal dari kata Yunani "mathein" atau "mathenein", yang artinya mempelajari. Menurut Nasution yang dikutip oleh Subarinah kata matematika diduga erat hubungannya dengan kata Sansekerta, medha atau widya yang artinya kepandaian, ketahuan atau intelengensia.[10]

Menurut Sri Anitah dalam Ali Hamzah (2014) pengertian matematika tidak didefinisikan secara mudah dan tepat mengingat ada banyak fungsi dan peranan matematika terhadap bidang studi yang lain. Kalau ada definisi tentang matematika maka itu bersifat tentatif, tergantung kepada orang yang mendefinisikannya. Bila seseorang tertarik dengan bilangan maka ia akan mendefinisikan adalah kumpulan bilangan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan hitungan dalam perdagangan. Beberapa orang mendefinisikan matematika berdasarkan struktur matematika, pola pikir matematika, pemanfaatannya bagi bidang lain,

---

[9] Ibrahim dan Suparni, *Strategi Pembelajaran Matematika,* (Yogyakarta: Sukses Offset, 2008), hlm. 1.

[10] Rosma Hartiny Sam's, *Metode Penelitian Tindakan Kelas* ..., hlm.11

dan sebagainya. Atas dasar pertimbangan itu maka ada beberapa definisi tentang matematika yaitu:[11]

1. Matematika adalah cabang pengetahuan eksak dan terorganisasi.
2. Matematika adalah ilmu tentang keluasan atau pengukuran dan letak.
3. Matematika adalah ilmu tentang bilangan-bilangan dan hubungan-hubungannya.
4. Matematika berkenaan dengan ide-ide, struktur-struktur, dan hubungan-hubungannya yang diatur menurut urutan yang logis.
5. Matematika adalah ilmu yang deduktif yang tidak menerima generalisasi yang didasarkan pada observasi (induktif) tetapi diterima generalisasi yang didasarkan kepada pembuktiansecara deduktif.
6. Matematika adalah ilmu tentang struktur yang terorganisasi mulai dari unsur yang tidak didefinisikan ke unsur yang didefinisikan, ke aksioma atau postulat akhirnya kedalil atau teorema.
7. Matematika adalah ilmu tentang logika mengenal bentuk, susunan besaran, dan konsep-konsep hubungan lainnya yang jumlahnya banyak dan terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.

[11]Ali Hamzah dan Muhlisrarini, *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matemaika*, (Jakarta: Raja Grafindo, 2014), hlm. 47-48

b. Pengertian Pembelajaran

Menurut Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto pembelajaran merupakan suatu usaha sadar guru untuk membantu siswa atau anak didiknya, agar mereka dapat belajar sesuai dengan kebutuhan dan minatnya.[12]

Menurut Ali Hamzah dan Muhlisrarini pembelajaran merupakan upaya dari guru atau dosen untiuk siswa atau mahasiswa dalam bentuk kegiatan memilih, menetapkan, dan mengembangkan metode dan strategi yang optimal untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan.[13]

Menurut Dimyati dan Mujiono pembelajaran adalah proses yang diselenggarakan oleh guru untuk membelajarkan siswa dalam memperoleh dalam belajar. Bagaimana belajar memperoleh dan memproses dan memproses pengetahuan, ketrampilan, dan sikap.[14]

Dari beberapa pengertian pembelajaran di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan usaha sadar yang dilakukan oleh guru untuk membantu siswa dalam belajar sehingga siswa mampu memperoleh hasil belajar yang optimal.

c. Pembelajaran Matematika MI/SD

Mata pelajaran Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar tentu memiliki tujuan, antara

---

[12]Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto, *Media Pembelajaran: Manual dan Digital*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2011), hlm. 5

[13]Ali Hamzah dan Muhlisrarini, *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran* ..., hlm. 58

[14]Dimyati dan Mujiono, *Belajar dan Pembelajaran* (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), hlm. 157

lain yaitu untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar siswa dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.[15]

Pembelajaran matematika adalah proses pemberian pengalaman belajar kepada siswa melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga siswa memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari.[16] Pembelajaran matematika untuk tingkat dasar berbasis pada pengenalan fakta, konkret dalam kehidupan sehari-hari. Semakin tinggi tingkat setuhan validitas yang diterima siswa ada kecenderungan semakin meningkat daya serap siswa tersebut dalam belajar matematika.[17]

Konsep-konsep pada kurikulum matematika SD dapat dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu penanaman konsep dasar (penanaman konsep), pemahaman konsep, dan pembinaan ketrampilan. Memang, tujuan akhir pembelajaran matematika di SD ini yaitu agar siswa terampil dalam menggunakan berbagai konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, untuk menuju

---

[15] Ibrahim dan Suparni, *Strategi Pembelajaran Matematika* ..., hlm. 35-36

[16] Kasmad Rifangi, "Pembelajaran Matematika Kelas IV Di Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Sendang Karangsari Pengasih Kulon Progo Yogyakarta", Skripsi; PGMI Fakutas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga, 2010. Hlm.12

[17] Ali Hamzah dan Muhlisrarini, *Perencanaan dan Strategi* ..., hlm. 293

tahap ketrampilan tersebut harus melalui langkah-langkah benar sesuai dengan kemampuan dan lingkungan siswa.[18]

d. Tujuan Pembelajaran Matematika

Tujuan pembelajaran matematika dalam Standar Isi yang dikeluarkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) menunjukkan bahwa penguasaan matematika tidak hanya sebatas penguasaan fakta dan prosedur matematika serta pemahaman konsep, tetapi juga berupa kemampuan proses matematika siswa seperti pemecahan masalah, penalaran, komunikasi dan koneksi matametika. Semuanya harus saling menunjang dalam proses pembelajaran matematika sehingga siswa dapat mengusai matematika secara utuh.[19]

Tujuan pembelajaran matematika adalah melatih dan menumbuhkan cara berfikir sistematis, logis, kritis, kreatif, dan konsisten, serta mengembangkan sikap gigih dan percaya diri dalam menyelesaikan masalah.[20]

Pendidikan matematika dalam tujuan pembelajarannya harus praktis dengan tidak mengabaikan keharusan pemahaman konsep yang merupakan pola struktur matematika. Proses pembelajaran

---

[18] Heruman, *Model Pembelajaran Matematika di Sekolah* ..., hlm. 3

[19]Dindin Abdul Muiz Lidinillah, *Investigasi Matematika dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*, diakses dari http://file.upi.edu/Direktori/JURNAL/PENDIDIKAN_DASAR/Nomor_11-April_2009/INVESTIGASI_MATEMATIKA_DALAM_PEMBELAJARAN_MATEMATIKA_DI_SEKOLAH_DASAR.pdf, pada hari Selasa 10 November 2015 pukul 17.21 WIB

[20]Prihandoko, *Pemahaman dan Penyajian Konsep Matematika Secara Benar dan Menarik* (Jakarta : Dediknas,2006), hlm. 21

matematika tampak masuk akal dengan struktur yang sederhana. KTSP (2006) yang disempurnakan pada Kurikulum 2013, mencantumkan tujuan pembelajaran matematika sebagai berikut:

1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau logaritma secara secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah.
2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3) Memecahkan masalah
4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Butir-butir 1) sampai dengan 4) dalam rumusan tujuan pembelajaran matematika di atas menggambarkan kompetensi atau kemampuan berpikir matematik, sedang butir 5) melukiskan ranah afektif yang harus dimiliki siswa yang belajar matematika.[21]

[21]Heris Hendriana dan Utari Soemarmo, *Penilaian Pembelajaran Matematika*, (Bandung, PT Refika Aditama, 2014), hlm. 7

e. Pendidikan MI/SD

Siswa Sekolah Dasar (SD) umurnya berkisar antara 6 atau 7 tahun, sampai 12 atau 13 tahun. Menurut Piaget, mereka berada pada fase operasional konkret.[22] Fase operasional konkret terjadi pada usia 7 sampai 11 tahun. Pada fase ini anak memiliki kemampuan dalam perbaikan dalam kemampuan untuk berpikir secara logis. Kemampuan-kemampuan baru termasuk penggunaan operasi-operasi yang dapat-balik. Pemikiran tidak lagi sentrasi tetapi desentrasi, dan pemecahan masalah tidak begitu dibatasi oleh keegosentrisan.[23]

Para guru melabelkan akhir masa kanak-kanak dengan usia sekolah dasar. Pada usia ini anak-anak diharapkan mendapatkan dasar-dasar pengetahuan yang penting bagi keberhasilan penyesuaian diri bagi kehidupan dewasa serta mempelajari berbagai ketrampilan tertentu.[24] Sekolah Dasar (SD) atau Madrasah Ibtidaiyah (MI), sebagai pendidikan dasar yang menjadi landasan bagi pendidikan pada jenjang berikutnya. Jika pada level SD/MI ini saja mutu pendidikannya sudah buruk maka sangat besar kemungkinan bahwa mutu pendidikan pada level di atasnya tidak jauh berbeda. Logika ini mempertimbangkan sejumlah pendapat berikut ini.

---

[22] Heruman, *Model Pembelajaran Matematika di Sekolah ...*, hlm. 1

[23]Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif,* (Jakarta: Kencana, 2010), hlm. 29

[24]Suyono dan Hariyanto, *Implementasi Belajar dan Pembelajaran,* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2015), hlm. 209

Pertama, Andi Prastowo (2013) yang menyatakan bahwa pendidikan dasar merupakan fondasi dasar dari semua jenjang sekolah selanjutnya. Kedua, menurut Mohammad Ali dalam Prastowo (2014), mengungkapkan bahwa tujuan penyelenggaraan pendidikan dasar (SD/MI dan SMP/MTs) adalah menyiapkan siswa agar menjadi manusia yang bermoral, menjadi warga negara yang mampu melaksanakan kewajibannya, dan menjadi orang dewasa yang mampu memperoleh pekerjaan. Secara operasional, tujuan pokok pendidikan dasar adalah membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan intelektual dan mentalnya, proses perkembangan sebagai individu yang mandiri, proses perkembangan sebagai makhluk sosial, belajar hidup menyesuaikan diri dengan berbagai perubahan, dan meningkatkan kreativitas.

Dan yang ketiga, menurut pendapat A. Malik Fadjar dalam Prastowo (2014) yang menyatakan bahwa sekolah dasar atau madrasah ibtidaiyah (Ml) adalah pendidikan dasar awal sebeium memasuki pendidikan dasar menengah, yaitu SMP/MTs. Pendidikan di sekolah dasar ataupun Madrasah Ibtidaiyah memegang peran penting dalam proses pembentukan kepribadian siswa, baik yang bersifat internal (bagaimana mempersepsi dirinya), eksternal (bagaimana mempersepsi lingkungannya), dan suprainternal

(bagaimana mempersepsi dan menyikapi Tuhannya sebagai ciptaan-Nya.[25]

Pendidikan bagi anak-anak TK harus berbeda dengan pendidikan bagi anak SD. Begitupun dengan pendidikan bagi anak SD, tentu harus berbeda dengan pendidikan bagi anak SMP, SMA dan mahasiswa.[26]

2. Media Pembelajaran

Kata *media* berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara', atau 'pengantar'. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Gerlach dan Ely dalam Arsyad (2011) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan dan sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, photografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.[27]

Menurut Ali Hamzah dan Muhlisrarini, media merupakan alat yang digunakan untuk menyalurkan isi pelajaran (membawa pesan), baik

---

[25]Andi Prastowo, *Pemenuhan Kebutuhan Psikologi Peserta Didik SD/MI Melalui Pembelajaran Tematik Terpadu dalam Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar* vol. 1 no. 1 (Agustus 2014) diakses pada tanggal 17 November pukul 22.19 WIB

[26]Asef Umar Fakhruddin, *Menjadi Guru Favorit*, (Yogyakarta: DIVA Press, 2012), hlm. 203

[27] Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali, 2011), hlm. 3

di dalam maupun luar kelas agar dapat dilihat, dibaca, didengar, dan dipahami siswa.[28]

Menurut AECT (*Association of Education and Communication Technologi*) dalam Uno dan Nina (2011) media adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi. Apabila dikaitkan dengan kegiatan pembelajaran maka media dapat diartikan sebagai alat komunikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membawa informasi dari guru ke siswa. [29]Sedangkan menurut Achjar Chalil dalam Hosnan (2014), pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan guru dan sumber belajar dalam lingkungan belajar.[30]

Dari pengertian para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dalam proses interaksi guru dan siswa di dalam kelas sehingga informasi mampu diterima oleh siswa dengan baik.

Dalam pembelajaran media memiliki peranan yang sangat penting. Penggunaan media mampu membuat siswa termotivasi untuk belajar. Oleh sebab itu media memiliki fungsi dalam proses belajar siswa antara lain:[31]

---

[28]Ali Hamzah dan Muhlisrarini, *Perencanaan dan Strategi ...*, hlm. 362

[29]Hamzah B. Uno dan Nina Lamatenggo, *Teknologi Komunikasi danInformasi Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), hlm. 121

[30]M. Hosman, *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), hlm. 4

[31]Sudjana dan Rifa'i, *Media Pengajaran*, (Bandung: PT Sinar Baru Algensindo, 2007), hlm. 7

a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.

b. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik.

c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.

3. Alat Peraga Pembelajaran Matematika Tangga Konversi Satuan

a. Pengertian Alat Peraga

Menurut M. Sastrapradja (1981), alat peraga adalah alat-alat yang dapat dipergunakan untuk membantu memeperjelas bahan yang disampaikan oleh guru sehingga murid-murid dapat mengindera dengan baik yang berakibat berkesan lebih lama. Contoh: alat peraga dua dimensi, alat peraga tiga dimensi, mini, mock up dan lain-lain.[32]

Menurut Pujiati (2004) dalam Nurul Astuty (2012), alat peraga merupakan media pengajaran yang membawakan konsep-konsep yang dipelajari. Alat peraga adalah seperangkat benda konkrit yang dirancang, dibuat atau disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu menanamkan atau mengembangkan konsep-konsep serta prinsip-prinsip dalam matematika. Alat peraga dapat

[32]M. Sastrapradja, *Kamus Istilah Pendidikan & Umum*, (Surabaya: Usaha Nasional, 1981), hlm. 17

menyajikan hal-hal yang abstrak dalam bentuk benda-benda atau fenomena-fenomena konkrit yang dapat dilihat, dipegang, diubah-ubah sehingga hal-hal yang abstrak lebih mudah dipahami.[33]

Alat peraga adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien.[34] Dalam pembelajaran matematika SD, agar bahan pelajaran yang diberikan lebih mudah dipahami oleh siswa, diperlukan bahan-bahan yang perlu disiapkan guru, dari barang-barang yang harganya relatif murah dan mudah diperoleh, misalnya karton, kertas, kayu, kawat, kain untuk menanamkan konsep matematika tertentu sesuai dengan keperluan.[35]

Dari beberapa pengertian tentang alat peraga di atas dapat disimpulkan bahwa alat peraga adalah seperangkat benda konkret yang dibuat untuk memperjelas bahan ajar yang disampaikan guru kepada siswa yang bertujuan untuk mengembangkan pemahaman konsep materi yang diajarkan agar mampu berkesan/dipahami lebih lama dan lebih dalam.

---

[33]Nurul Astuty Yensy, *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Examples Non Examples Dengan Menggunakan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Kelas VIII SMP N 1 Argamakamur* Dalam Jurnal Exacta Vol X No. 1 (Juni 2012) diakses pada tanggal11 November 2015 pukul 14.57 WIB

[34] Nana Sudjana, *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Sinar Baru, 2002), hlm. 59

[35] Gatot Muhsetyo, dkk, *Pembelajaran Matematika SD*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 2009), hlm. 2.20

b. Alat Peraga Matematika

Alat peraga yang digunakan dalam setiap mata pelajaran berbeda beda tergantung kebutuhannya. Pada pembelajaran matematika, alat peraga mempunyai peranan penting dalam penyampaian pelajaran. Pembelajaran matematika adalah upaya pembelajaran yang dilakukan oleh guru dalam mempengaruhi proses belajar siswa mengenai konsep-konsep struktur-struktur yang ada dalam matematika yang telah direncanakan, dilaksanakan dan dievaluasi secara sistematis agar siswa dan guru bersama-sama berusaha untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika secara optimal.[36]

Dari pengertian pembelajaran matematika di atas guru harus berupaya dalam menanamkan pemahaman konsep dalam matematika, salah satunya dengan media pembelajaran. Media pembelajaran diartikan sebagai semua benda yang menjadi perantara dalam terjadinya pembelajaran. Berdasarkan fungsinya media dapat berbentuk alat peraga dan sarana sehingga semua benda yang digunakan sebagai alat pembelajaran matematika disebut alat peraga matematika. Dengan menggunakan alat peraga hal-hal yang abstrak dapat disajikan dalam bentuk model-model berupa benda konkret yang dapat dilihat, dipegang diputar balikan sehingga mudah

[36]Dwi Rina Sulistyaningsih, Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Tiga Dimensi dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Geometri Kelas V MI, *Skripsi*, PGMI Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga, 2013. hlm.19

dipahami siswa. Tujuan penggunaan alat peraga adalah sebagai berikut:

1) Memberikan kemampuan berpikir matematika secara kreatif.
2) Mengembangkan sikap yang menguntungkan ke arah berpikir matematika.
3) Menunjang matematika di luar kelas, yang menunjukan penerapan matematika dalam keadaan yang sebenarnya.
4) Memberikan motivasi dan memudahkan abstraksi.

Dari tujuan di atas diharapkan dengan bantuan penggunaan alat peraga dalam pembelajaran dapat memberikan permasalahan-permasalahan menjadi lebih menarik bagi siswa yang sedang melakukan kegiatan belajar. Karena penemuan-penemuan yang diperoleh dari aktivitas siswa biasanya bermula dari munculnya hal-hal yang merupakan tanda tanya, maka permasalahan yang diselidiki jawabannya itu harus didasarkan pada obyek yang menarik perhatian siswa.[37]

c. Alat Peraga Tangga Konversi Satuan

Menurut Sri Mulyani, untuk dapat membantu memperjelas apa yang akan disampaikan guru dan mudah dipahami dan dimengerti oleh siswa, maka dibutuhkan media. Media difungsikan sebagai jembatan untuk menyampaikan informasi dari guru kepada siswa dengan tepat. Penggunaan media yang berupa alat peraga, yaitu

[37]Dwi Rina Sulistyaningsih, Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Tiga Dimensi dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Geometri Kelas V MI, *Skripsi*, PGMI Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga, 2013, hlm. 20

sebagai jembatan atau visualisasi untuk memahami konsep abstrak. Diharapkan juga dengan bantuan media dalam proses belajar, siswa akan termotivasi, senang, terangsang, dan tertarik

Media adalah segala sesuatu yang digunakan sebagai alat atau sarana untuk menyampaikan pesan, dan alat peraga adalah media yang berupa alat (benda) yang digunakan untuk memperagakan fakta, konsep, prinsip atau prosedur tertentu agar tampak lebih nyata atau konkrit. Jadi alat peraga merupakan media pembelajaran.[38]

Dalam pelajaran matematika khususnya materi satuan pengukuran memiliki media pembelajaran yang sering digunakan, yaitu tangga konversi satuan. Tangga konversi satuan merupakan alat bantu pembelajaran berupa tangga tingkatan nilai dari satuan pengukuran yang dirangkai dalam sebuah media pembelajaran sehingga terjadi proses pembelajaran yang bermakna dan menyenangkan.

4. Materi Satuan Pengukuran

a. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Materi Satuan Pengukuran

Materi satuan pengukuran ini merupakan materi yang berkelanjutan mulai dari kelas III MI/SD hingga kelas VI MI/SD. Pada alat peraga tangga konversi yang dibuat peneliti mengacu pada Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) pelajaran

[38] Sri Mulyani, *Pembelajaran Matematika dengan Alat Peraga Papan Berpasangan dalam E-Jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya* Vol, diakses pada tanggal 11 November 2015 pukul 14.55 WIB

matematika kelas III, IV, V dan VI MI/SD. Berikut merupakan SK dan KD materi satuan pengukuran:

1) Kelas III

   Standar Kompetensi:

   2. Menggunakan pengukuran waktu, panjang dan berat dalam pemecahan masalah

   Kompetensi Dasar:

   2.1 Memilih alat ukur sesuai dengan fungsinya (meteran, timbangan, atau jam)

   2.3 Mengenal hubungan antar satuan waktu, antar satuan panjang, dan antar satuan berat.

2) Kelas IV

   Standar Kompetensi:

   3. Menggunakan pengukuran sudut, panjang, dan berat dalam pemecahan masalah

   Kompetensi Dasar:

   3.2 Menentukan hubungan antar satuan waktu, antar satuan panjang, dan antar satuan berat

   3.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan satuan waktu, panjang dan berat

3) Kelas V

   Standar Kompetensi:

2. Menggunakan pengukuran waktu, sudut, jarak, dan kecepatan dalam pemecahan masalah

Kompetensi Dasar:

1.4 Mengenal satuan jarak dan kecepatan

4) Kelas VI

Standar Kompetensi:

2. Menggunakan pengukuran volume per waktu dalam pemecahan masalah

Kompetensi Dasar:

2.1 Mengenal satuan debit

b. Materi Satuan Pengukuran

Mengukur secara sederhana dapat diartikan sebagai membandingkan sesuatu dengan sesuatu yang lain. Salah satunya disebut objek yang diukur dan satunya lagi disebut alat ukur. Alat ukur pada akhirnya berkaitan dengan satuan ukur. Ketika seseorang mengukur panjang tongkat sama dengan 7 kali panjang pensil. Tongkat adalah objek yang diukur, sedangkan pensil adalah alat ukur dan pada akhirnya menjadi satuan ukur. [39]

Sebelum ditentukan satuan-satuan baku untuk pengukuran panjang, waktu, berat, atau volume, masyarakat menggunakan satuan-satuan ukuran yang bersifat tradisional dan berlaku pada lokal tertentu. Untuk panjang dikenal dengan satuan depa, jengkal, atau

[39]Abdul Hakim Fathani, *Matematika Hakikat & Logika*, (Yogyakarta: Ar Ruzz Media, 2012), hlm. 75

hasta.[40] Pada permulaan abad ke-XVIII dikembangkan satuan pengukuran panjang di Amerika Serikat yang didasarkan pada sistem pengukuran Inggris, antara lain *inch*, kaki, mil, *gallon*, ons, dan pon yang juga digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pada tahun 1960, pengukuran sistem metrik baru diperkenalkan. Untuk ukuran panjang digunakan meter, dibagi dalam 10 bagian (desimeter), 100 bagian (sentimeter) dan 1000 bagian milimeter. Pengukuran dasar untuk massa adalah kilogram.

Pengukuran yang digunakan adalah pengukuran metrik yang disepakati secara Internasional pada 1960 di Paris yang dikenal dengan Sistem Unit Metrik Internasional (SI). Sistem ini terdiri dari 7 unit, yaitu meter, kilogram, menit, ampere, kelvin, mole, dan candela. Ukuran volume menggunakan liter yang diperkirakan dikemukakan oleh Lirre pada 1736.[41]

1) Satuan Pengukuran Panjang

Pada perkembangannya satuan panjang telah ditetapkan secara internasional. Meter adalah satuan dasar pengukuran panjang dan sangat efektif karena berdasarkan sistem desimal. Definisi meter adalah $\frac{1}{10.000.000}$ (satu per sepuluh juta) jarak antara titik kutub utara dan garis khatulistiwa.

---

[40] Abdusyakir, *Ketika Kyai Mengajar Matematika*, (Malang: UIN-Malang Press, 2007), hlm. 131

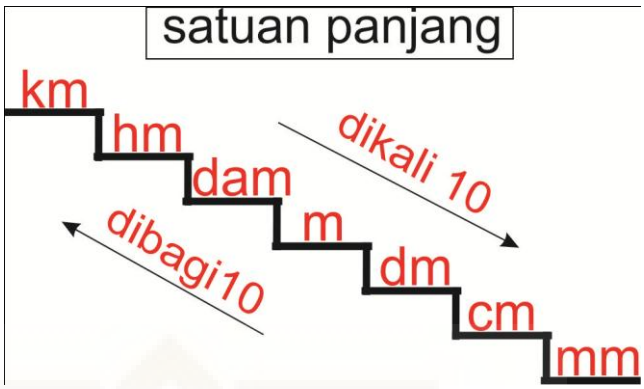
[41] J. Tombokan Runtukahu dan Selpius Kandou, *Pembelajaran Matematika Dasar Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Yogyakarta: Ar Ruzz, 2014), hlm. 170

Dalam pengembangan sistem metrik yang lain, meter digunakan sebagai dasar pengukuran. Berikut diberikan sistem metrik mulai dari kilometer sampai dengan milimeter. Untuk memudahkan anak membedakan sistem metrik, sebaiknya kita sajikan sesuai urutannya sebagai berikut:

1 kilometer	= 1000 meter
1 hektometer	= 100 meter
1 dekameter	= 10 meter
1 meter	= 1 meter
1 desimeter	= 0,1 meter
I sentimeter	= 0,01 meter
1 milimeter	= 0,001 meter

Pengenalan hubungan satuan panjang dilakukan dengan bimbingan guru, melalui kegiatan pengukuran langsung oleh siswa. Biasanya, dalam pengenalan satuan ukuran panjang, guru langsung memberikan tangga satuan ukuran panjang. Siswa diberikan kesimpulan langsung bahwa setiap naik satu tangga dibagi 10, dan sebaliknya setiap turun satu tangga dikali 10. Dengan kata lain, 1 meter langsung dinyatakan sebagai 10 desimeter, 1 desimeter = 10 centimeter, 1 m = 100 centimeter, begitu seterusnya.[42]

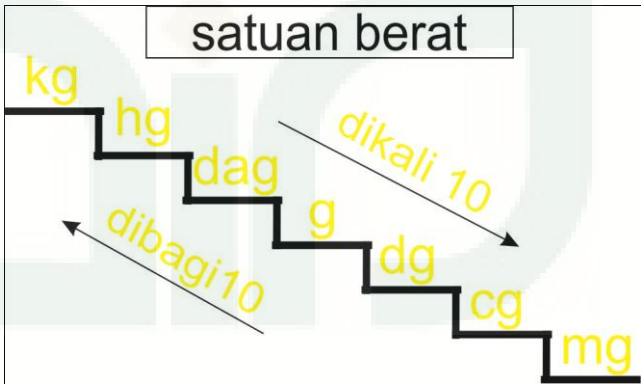
[42] Heruman, *Model Pembelajaran Matematika di Sekolah* ..., hlm. 186



Gambar 1. Tangga Konversi Satuan Panjang

2) Satuan Pengukuran Berat

Pada pembelajaran matematika di sekolah dasar, pengenalan hubungan antar satuan biasanya langsung diberikan hubungan keterkaitan antar satuan berat tersebut melalui tangga ukuran.[43] Satuan baku dalam pengukuran berat adalah sebagai berikut: kilogram (kg), hektogram (hk), dekagram (dag), gram (g), sentigram (cg), desigram (dg), miligram (mg).[44]



Gambar 2. Tangga Satuan Konversi Satuan Berat

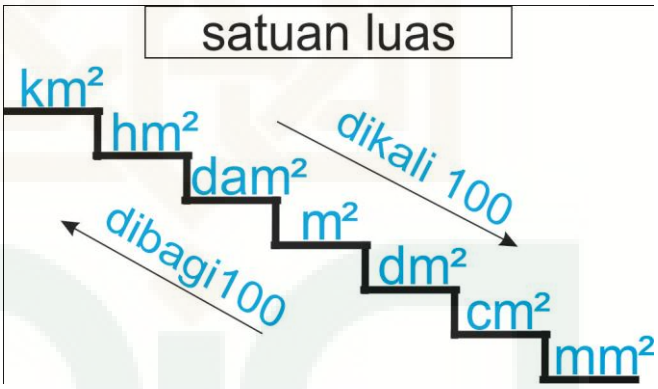
[43]Heruman, *Model Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar ...*, hlm. 190

[44]Burhan Mustaqim dan Ary Astuty. *Buku Siswa Elektronik Ayo Belajar Matematika Untuk SD/MI Kelas IV*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Perbukuan Nasional, 2008), hlm. 89

3) Satuan Pengukuran Luas

Sistem satuan luas pokok menurut sistem Internasional adalah meter persegi (m^2) dan hektare. Selain itu, satuan pengukuran luas yang biasa digunakan adalah sebagai berikut: (1) Km^2 : kilometer persegi, (2) Hm^2 : hektometer persegi / hektare, (3) Dam^2 : dekameter persegi, (4) M^2 : meter persegi, (5) Dm^2 : desimeter persegi, (6) Cm^2 : centimeter persegi, (7) Mm^2 : milimeter persegi

Hubungan antarsatuan luas dapat digambarkan dengan mudah menggunakan anak tangga berikut[45]:



Gambar 3. Tangga Konversi Satuan Luas

4) Satuan Pengukuran Volume

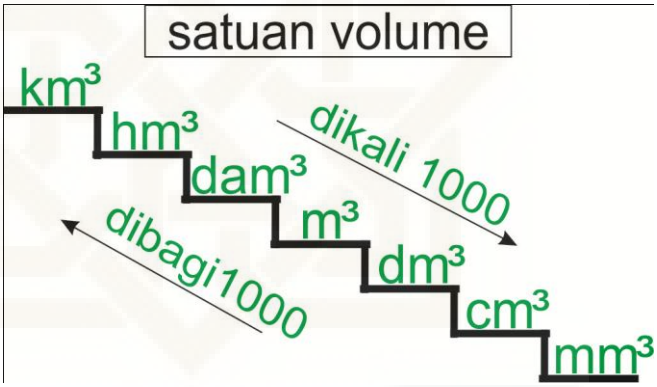
Volume biasanya dinyatakan sebagai isi. Satuan volume adalah perkalian satuan panjang yang sama sebanyak tiga kali.[46] Satuan volume atau isi suatu benda adalah meter kubik (m^3). Volume juga merupakan besaran turunan dari satuan – satuan

[45]Y.D Sumanto dkk, *Buku Siswa Elektronik Gemar Matematika Untuk SD/MI Kelas VI*, (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Perbukuan Nasional, 2008), hlm.33-34

[46]Tim Bina Matematika, *Matematika 6 SD Kelas VI*, (Jakarta: Yudhistira, 2014), hlm. 40

panjang. Dalam pengukuran volume satuan yang biasa digunakan adalah sebagai berikut: (1) km^3 : kilometer kubik , (2) hm^3 : hektometer kubik, (3) dam^3 : dekameter kubik, (4) m^3 : meter kubik, (5) dm^3 : desimeter kubik, (6) cm^3 : centimeter kubik, (7) mm^3 : milimeter kubik

Berikut ini dalah gambar tangga konversi satuan volume, jika naik satu tingkat maka dibagi 1000 dan jika turun dikalikan 1000.[47]



Gambar 4. Tangga Konversi Satuan Volume

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian pustaka merupakan penelusuran peneliti terhadap berbagai literatur hasil penelitian sebelumnya yang relevan atau memiliki keterkaitan dengan fokus permasalahan yang diteliti. Adapun penelitian dahulu yang relevan terhadap pembahasan di atas antara lain :

1. *"Pengembangan Model Alat Perga Matematika Materi Pengubinan bagi Siswa SD/MI Berdasarkan Kurikulum 2013".* Oleh Kikin Mayasari. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

[47]Y.D Sumanto dkk. *Buku Siswa Elektronik Gemar Matematika Untuk SD/MI Kelas VI.* (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Perbukuan Nasional, 2008) hlm. 34-35

Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2014.

Penelitian pengembangan alat peraga matematika menggunakan langkah-langkah yang diadaptasi dari Borg & Gall, yang terdiri dari lima tahap yaitu analisis kebutuhan, pengembangan produk awal, validasi ahli dan revisi, uji terbatas dan revisi, produk akhir. Penilaian ahli materi terhadap alat peraga adalah Sangat Baik (SB) dengan skor 34 dan persentase keidealan sebesar 97%. Untuk penilaian ahli media adalah Sangat Baik (SB) dengan skor 48 dan persentase keidealan sebesar 96%. Untuk penilaian tiga guru adalah Sangat Baik (SB) dengan skor 152 dan persentase keidealan sebesar 92%. Untuk penilaian tiga *peer reviewer* adalah Sangat Baik (SB) dengan skor 149 dan persentase keidealan sebesar 90,3%. Sedangkan untuk respon dari 10 siswa kelas IV MIN Yogyakarta I adalah Sangat Baik (SB) dengan skor 100 dan persentase keidealan sebesar 100%.

Pada skripsi ini terdapat persamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, antara lain: mata pelajaran yang diambil adalah mata pelajaran matematika di MI/SD, kemudian pada skripsi ini mengambil prosedur penelitian pengembangan dari Borg & Gall, serta kedua penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang menghasilkan produk berupa alat peraga matematika.

Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan peneliti berada pada materi pembelajaran yang diambil. Pada skripsi ini mengambil materi

pengubinan pada kelas IV MI/SD, sedangkan peneliti mengambil materi satuan pengukuran pada kelas IV-VI MI/SD.[48]

2. *"Pengembangan Alat Peraga pada Materi Gaya Lorentz Sebagai Media Pembelajaran Fisika Kelas IX di MTs Ibnul Qoyyim Putra Yogyakarta".* Oleh Muhammad Rizal. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta 2014.

   Prosedur dalam penelitian ini mengikuti langkah-langkah yang dikemukakan Borg & Gall yang disederhanakan menjadi lima langkah utama, yakni: melakukan analisis produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk awal, validasi dan penilaian ahli, uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk, serta uji coba lapangan skala besar dan produk akhir. Kualitas alat peraga pada materi gaya Lorentz sebagai media pembelajarn fisika berdasarkan penilaian dari ahli materi dan guru mata pelajaran fisika memiliki kategori Sangat Baik (SB) dengan nilai keseluruhan 3,37 dan 3,31. Untuk ahli media memiliki kategori kategori Baik (B) dengan nilai keseluruhan 2,7. Sedangkan untuk respon siswa terhadap alat peraga memiliki kategori setuju dengan nilai keseluruhan pada uji coba terbatas 0,82 dan pada uji coba luas 0,77.

   Pada skripsi ini terdapat persamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, antara: pada skripsi ini mengambil prosedur penelitian pengembangan dari Borg & Gall, serta kedua penelitian ini

[48]Kikin Mayasari, Pengembangan Model Alat Peraga Matematika Materi Pengubinan bagi Siawa SD/MI Berdasarkan Kurikulum 2013, *Skripsi*, PGMI Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga, 2014.

adalah penelitian pengembangan yang menghasilkan produk berupa alat peraga matematika.

Skripsi ini memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan peneliti. Pada skripsi ini mengambil mata pelajaran fisika pada pokok bahasan gaya *Lorentz* pada siswa kelas IX MTs, sedangkan peneliti mengambil mata pelajaran matematika khususnya materi satuan pengukuruan untuk siswa MI/SD. [49]

3. *"Pengembangan Media Flash Card dalam Pembelajaran Matematika untuk Siswa Kelas II di MI Ma'arif Sendang Kulon Kulon Progo".* Oleh Siti Fatimah. Yogyakarta : Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2014.

   Pada penelitian ini, ada 8 langkah prosedur pengembangan yang dilakukan, yaitu : potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, dan uji coba pemakaian. Dari uji validitas pengembangan produk berdasarkan hasil penilaian ahli materi adalah Baik dengan skor 4 dengan konversi skor 4,00 sedangkan penilaian ahli media adalah Baik dengan skor 4,12 dengan konversi 4,12 dengan hasil nilai rerata yang didapat dari para ahli tersebut 4,06. Dengan demikian hasil rerata ditinjau dari ahli materi dan ahli media adalah Baik.

---

[49]Muhammad Rizal, Pengembangan Alat Peraga pada Materi Gaya Lorentz Sebagai Media Pembelajaran Fisika Kelas IX di MTs Ibnul Qoyyim Putra Yogyakarta, *Skripsi*, Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2014.

Persamaan dengan skripsi yang dilakukan oleh peneliti adalah dari mata pelajaran yang diambil untuk objek penelitian. Pada kedua penelitian ini mengambil mata pelajaran matematika di SD/MI.

Untuk perbedaan dari kedua penelitian ini berada pada produk yang dihasilkan. Untuk skripsi ini membuat media *flash card* sedangkan produk peneliti adalah alat peraga tangga konversi satuan.[50]

C. Kerangka Pikir

Sebagai seorang guru seharusnya mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan mudah bagi siswa. Terlebih untuk mata pelajaran Matematika. Tidak dapat dipungkiri jika Matematika merupakan salah satu pelajaran yang ditakuti bagi para siswa, untuk perlu adanya suatu cara khusus atau penyediaan media khusus sehingga mereka lebih mudah berlajar matematika di sekolah.

Model alat peraga tangga konversi satuan yang dikembangkan diharapkan mampu mempermudah siswa dalam mengkonversi satuan pengukuran ke satuan pengukuran yang lain serta menghitung konversi satuan pengukuran dan memberikan suatu inovasi alat peraga yang paktis bagi guru dalam memberikan penjelasan serta penanaman konsep satuan pengukuran kepada siswa

Pengembangan alat peraga tangga konversi satuan ini disusun melalui 5 tahap. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, kedua pengembangan produk awal, ketiga validasi dan revisi, keempat uji terbatas dan revisi produk

[50]Siti Fatimah, Pengembangan Media Flash Card dalam Pembelajaran Matematika untuk Siswa Kelas II di MI Ma'arif Sendang Kulon Kulon Progo, *Skripsi*, PGMI Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga, 2014

dan yang terakhir adalah produk akhir. Produk yang dihasilkan diharapkan dapat meningkatkan mutu pembelajaran dan memberikan pengetahuan serta kemudahan bagi guru dan siswa.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah prosedur pengembangan alat peraga tangga konversi materi satuan pengukuran untuk siswa MI/SD?
2. Bagaimanakah karakteristik produk alat peraga matematika tangga konversi materi satuan pengukuran bagi siswa MI/SD?
3. Bagaimanakah kelayakan model alat peraga matematika tangga konversi materi satuan pengukuran berdasarkan uji ahli materi?
4. Bagaimanakah kelayakan model alat peraga matematika tangga konversi materi satuan pengukuran berdasarkan uji ahli media?
5. Bagaimanakah kelayakan model alat peraga matematika tangga konversi materi satuan pengukuran berdasarkan uji 2 teman sejawat/*peer reviewer?*
6. Bagaimanakah kelayakan model alat peraga matematika tangga konversi materi satuan pengukuran berdasarkan 2 guru matematika MI/SD?
7. Bagaimanakah respon siswa terhadap pengembangan tangga konversi materi satuan pengukuran?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian dalam skripsi ini adalah jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development*, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.[51] Borg & Gall mendefinisikan penelitian dan pengembangan sebagai bentuk usaha untuk mengembangkan dan menvalidasi produk-produk yang digunakan dalam penelitian. Dalam penelitian *R & D* terdapat model-model pengembangan baik model konseptual maupun prosedural.

Model penelitian pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah medel prosedural. Model prosedural merupakan model deskriptif yang menggambarkan langkah-langkah prosedural yang harus diikuti untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Model prosedural biasanya berupa urutan langkah-langkah, yang diikuti secara bertahap dari langkah awal hingga langkah akhir.[52]

Terdapat berbagai jenis pengembangan dalam penelitian *R & D* yaitu: Pengembangan Model, Pengembangan Tes, Pengembangan Data-Based Management System, Pengembangan Media Audio-Visual, dan pengembangan Sistem Pembelajaran. Dalam penelitian ini termasuk dalam jenis pengembangan model. Pada pengembangan model yang dikembangkan

---

[51]Sugiyono, *Metode Peneitian Pendidikan*, (Bandung : Alfabeta, 2010), hlm. 407

[52]Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, (Jakarta: Kencana, 2010), hlm. 200

dalam hal ini adalah model fisik yang biasa disajikan dalam bentuk tiga dimensi, model naratif yang berwujud tulisan atau ucapan, model grafik yang berwujud chart atau diagram yang digunakan agar informasi lebih mudah disampaikan, dan model dalam dunia pendidikan yang bersifat konseptual.[53] Karena hasil akhir produk dalam penelitian ini berupa alat peraga tiga dimensi, maka disebut dengan pengembangan model alat peraga matematika.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian merupakan penjelasan dari model pengembangan yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini, pengembangan alat peraga tangga konversi satuan pengukuran. Prosedur penyusunan tangga konversi satuan menggunakan langkah-langkah yang diadaptasi dari Borg dan Gall (1983).

Borg & Gall (1983) mengembangkan 10 tahapan dalam mengembangkan model, yaitu[54]:

1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi

   Penelitian dan pengumpulan inforrmasi, meliputi kajian pustaka dan pengamatan atau observasi. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan.

2. Perencanaan

   Perencanaan, yang mencakup perumusan tujuan dan desain produk yang akan dikembangkan.

3. Pengembangan Format Produk Awal

[53] Endang Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hlm. 162

[54] Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan ....*, hlm. 204-207

Pengembangan format produk awal ini merupakan pembuatan produk yang dikembangkan sesuai perencanaan yang telah ditetapkan sebelumnya dan pembuatan perangkat evaluasi.

4. Uji Coba Awal

   Uji coba awal ini hanya untuk memvalidasi produk awal yang telah dikembangkan. Validasi ahli terdiri dari ahli materi dan ahli media, serta penilaian dari 2 *peer reviewer*.

5. Revisi Produk

   Revisi produk yang dihasilkan berdasarkan uji coba awal. Dari hasil uji coba awal tersebut diperoleh informasi mengenai produk yang dikembangkan apakah masih perlu revisi ataukah tidak.

6. Uji Coba Lapangan

   Uji coba lapangan dilakukan di sekolah yang dijadikan tempat penelitian. Pemberian angket hanya untuk menguji kelayakan produk.

7. Revisi Produk (Produk Akhir)

   Revisi produk yang dilakukan berdasarkan hasil uji coba lapangan. Dalam hal ini diperoleh informasi penilaian produk dari hasil uji coba lapangan untuk memperbaiki kualitas produk. Dalam penelitian terbatas tahap ini bisa dijadikan tahap akhir sebagai penyelesaian produk akhir.

8. Uji Lapangan

   Uji lapangan dilakukan dengan skala yang lebih besar untuk beberapa sekolah yang disertai wawancara,observasi, dan penyampaian angket, dan kemudian dilakukan analisis.

9. Revisi Produk Akhir

   Revisi produk akhir, yaitu revisi yang dilakukan berdasarkan uji lapangan .

10. Desiminasi dan implementasi

    Desiminasi dan implementasi yaitu menyampaikan hasil pengembangan kepada para pengguna dan profesional melalui forum pertemuan, atau menuliskan dalam bentuk jurnal, buku, atau *handbook.*

Prosedur penyusunan alat peraga tangga konversi satuan menggunakan langkah-langkah yang diadaptasi dari Borg dan Gall (1983), dimana terdapat lima langkah pengembangan, yaitu:[55]

1. Analisis Kebutuhan
2. Pengembangan Produk Awal
3. Validasi Ahli dan Revisi
4. Ujicoba Terbatas dan Revisi
5. Produk Akhir

Dalam penelitian ini peneliti mengadaptasi kelima langkah Borg dan Gall diatas, analisis kebutuhan merupakan adaptasi dan gabungan dari langkah 1 dan 2 pada, pengembangan produk awal diadaptasi dari langkah ketiga, validasi ahli dan revisi diadaptasi dari langkah 4 dan 5, uji coba terbatas dan revisi diadaptasi dari langkah 6 dan 7. Pada penelitian skripsi merupakan penelitian skala kecil dapat menghentikan penelitian pada

[55]Tim Puslitjaknov, Metode Penelitian Pengembangan, (Depdiknas,2008), hlm. 11 versi pdf, http://www.infokursus.net/download/0604091354Metode_Penel_Pengemb_Pembelajaran.pdf. diakses pada hari Ahad 11 Oktober 2015 pukul 12.51 WIB

langkah ke tersebut (tujuh), karena untuk langkah ke delapan, sembilan dan sepuluh membutuhkan biaya yang mahal dan cakupan yang sangat luas dalam waktu yang lama. Sedangkan skripsi ini hanya sebatas menguji kelayakan produk bukan untuk menguji prestasi belajar siswa setelah menggunakan produk tersebut.

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini melalui lima tahap yaitu:

1. Analisis Produk

   Pada tahap analisis kebutuhan (*need assessment*) yang dilakukan adalah studi literatur dan observasi lapangan yang mengidentifikasi potensi atau permasalahan. Literatur dapat berupa teori-teori, konsep, kajian yang berisi tentang model pengembangan yang baik. Sedangkan observasi merupakan kegiatan penelitian pendahuluan untuk mengumpulkan data awal yang dijadikan dasar pengembangan. Data yang didapatkan berupa gambaran kondisi pembelajaran yang berlangsung (meliputi kelengkapan administrasi, media pembelajaran, dan sarana prasarana), serta hasil belajar siswa.

2. Pengembangan Produk Awal

   Pada tahap ini peneliti membuat garis besar sebagai perencanaan tindakan yang akan diambil dalam mengembangkan produk. Perencanaan ini meliputi:

   a) Merancang produk yang akan dibuat, meliputi perencangan desain produk yang akan dikembangkan.

b) Menentukan sasaran produk tangga konversi satuan yang dikembangkan untuk siswa SD/MI.

c) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan tangga konversi satuan.

d) Membuat/memodifikasi tangga konversi satuan bagi siswa SD/MI beserta panduan penggunaan alat peraga pembelajaran ini.

e) Mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan masukan sebagai perbaikan.

3. Validasi Ahli dan Revisi

Pada tahap ini peneliti melakukan tindakan meliputi:

a) Melakukan validasi dengan meminta penilaian kepada ahli media, ahli materi untuk mendapat masukan yang digunakan untuk penyempurnaan produk.

b) Melakukan perbaikan produk (revisi) dan melengkapi kebutuhan-kebutuhan yang akan diperlukan untuk uji terbatas.

c) Mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing untuk mendapat masukan dan tinjauan sebagai perbaikan produk.

4. Uji Terbatas dan Revisi Produk

Pada tahap ini peneliti mengujikan produk berupa alat peraga tangga konvesi satuan pengkuran matematika di MIN Yogyakarta I dengan 2 guru dan respon dari 10 siswa. Teknik penilaian alat melalui pengisisan angket oleh guru dan siswa yang dilakukan setelah pengujian alat peraga dengan beberapa aspek penilaian yang memiliki

tujuan untuk mengetahui bagaimana kualitas alat peraga matematika dan respon siswa terhadap alat peraga matematika. Selain itu terdapat pula tanggapan dari guru dan juga respon siswa yang digunakan untuk mengetahui bagaimana kualitas dan kelayakan terhadap alat peraga matematika yang telah dikembangkan.

5) Produk Akhir

Produk akhir ini berupa alat peraga tangga konversi satuan pengukuran bagi SD/MI. Produk akhir dapat diaplikasikan pada proses pembelajaran matematika.

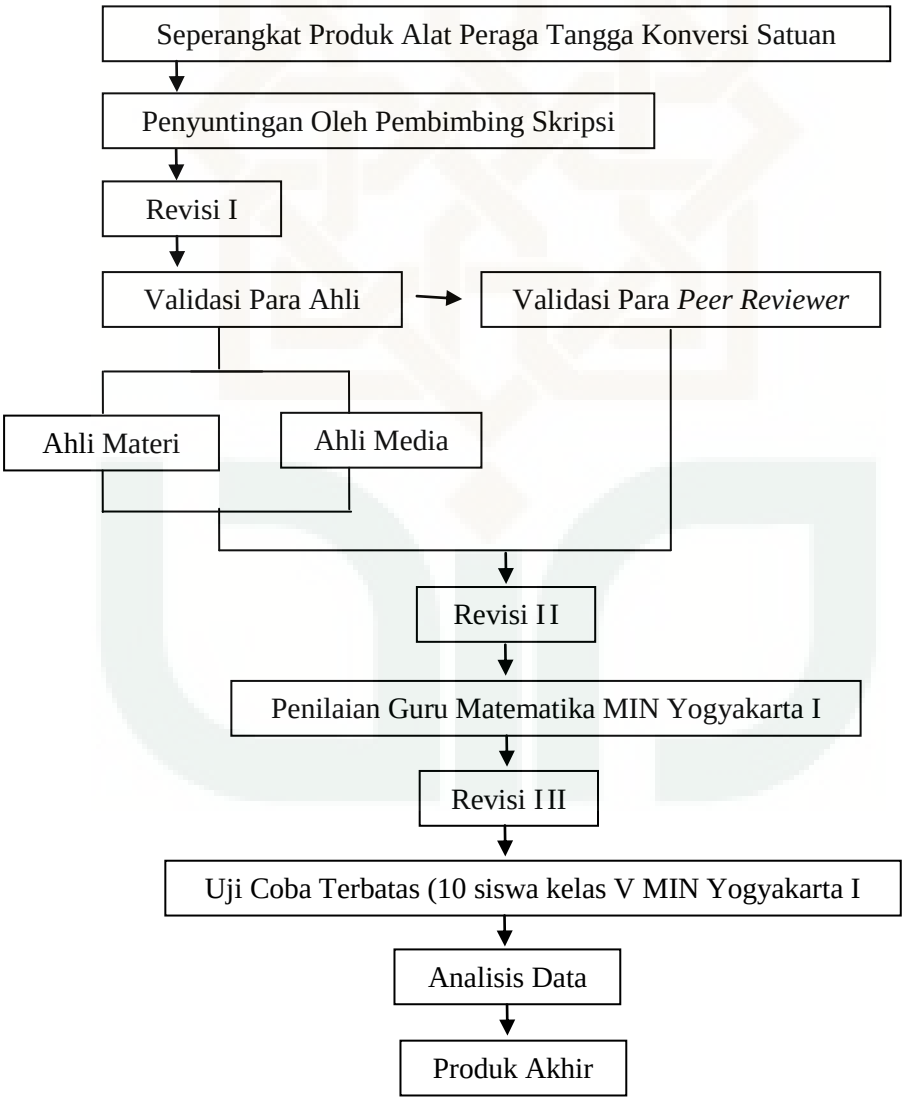
Prosedur penelitian pengembangan secara garis besar dapat digambarkan sebagai berikut:

Gambar 5. Langkah-langkah Pengembangan Alat Peraga

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desian uji coba ini merupakan desain penilaian produk. Penilaian produk dilakukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari produk yang dibuat. Kemudian dapat dilakukan perbaikan untuk memperbaiki kekurangan yang masih terdapat dalam produk yang dibuat. Berikut ini adalah gambaran desain uji coba yang dimaksud:



Gambar 5. Desain Uji Coba Produk

2. Subyek Coba

Subyek penelitian alat peraga tangga konversi satuan pengukuran adalah ahli materi, ahli media, 2 *peer reviewer*, 2 guru kelas IV MI/SD, dan respon 10 orang siswa kelas V MIN Yogyakarta I. Adapun tabel subjek penilai untuk ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, dan guru ada pada tabel 1, 2, 3 berikut, serta tabel untuk subjek coba 10 siswa kelas V MIN Yogyakarta I ada pada tabel 4.

Tabel 1. Daftar Nama Para Ahli

No	Nama Lengkap	Status	Institusi
1	Dra. Hj. Endang Sulistyowati, M. Pd. I	Ahli Materi	Dosen Matematika Prodi PGMI UIN Sunan Kalijaga
2	Adhi Setiawan, M. Pd.	Ahli Media	Staff Laboratorium Pendidikan FITK UIN Sunan Kalijaga

Tabel 2. Daftar Nama *Peer Reviewer*

No	Nama Lengkap	Status
1	Bustanika Luthfi Harisna	Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
2	Putri Pratami, S. Pd.	Guru Kelas SD N Pangkah Gunungkidul (Alumni PGSD Universitas Sanata Dharma)

Tabel 3. Daftar Nama Guru MIN Yogyakarta I

No	Nama Lengkap	Status
1	Sulistyaningsih, S. Pd.	Guru Matematika Kelas V A dan VI B
2	Sri Wigati Pamilih, S. Pd.	Guru Matematika Kelas V B dan VI A

Tabel 4. Daftar Nama Siswa Kelas V B MIN Yogyakarta I

No	Nama Lengkap
1	Novita Nur R.
2	Az-zahra Lathifa Ramadhan
3	Salba Billa Azzahra
4	Vika Risma Fatmawati
5	Elvito
6	Rayung Kusuma Jati
7	Bima Putra Febriantara
8	Tabita Agustin Eka Sari
9	Iqbal Ramadhan I. Y
10	Akbar R. T

3. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a) Data Kualitatif

Merupakan data yang digunakan dalam menilai suatu penelitian berupa pernyataan yang bermakna. Kategori penilaian adalah SK (Sangat Kurang), K (Kurang), C (Cukup), B (Baik), SB (Sangat Baik).

b) Data Kuantitatif

Merupakan data yang digunakan untuk menilai suatu penelitian yang berupa angka-angka. Data kuantitatif berupa skor penilaian, yaitu: SB=5, B=4, C=3, K=2, dan SK=1.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen dalam peneliti ini berupa angket yang berisi tentang kriteria penilaian kualiatas alat peraga tangga konversi satuan yang disusun dengan mengadaptasi dari angket penilaian oleh Ummi Azizah dan Kikin Mayasari dengan pengembangan lebih lanjut oleh peneliti. Kualitas alat peraga tangga konversi satuan ini ditinjau dari beberapa

aspek, yaitu: (a) keterkaitan dengan bahan ajar, (b) nilai pendidikan, (c) keakuratan alat peraga, (d) efisiensi alat peraga, (e) ketahan alat, (f) estetika atau tampilan, dan (g) keamanan bagi siswa.

Instrumen penelitian telah divalidasi oleh dosen. Hasil validasi tersebut adalah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Kisi-kisi instrumen penilaian alat peraga tangga konversi satuan untuk para ahli, *peer reviewer*, dan guru dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan untuk tabel kisi-kisi penilaian respon siswa kelas V ada pada Tabel 2.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Para Ahli, *peer reviewer,* dan guru matematika

No	Aspek	Nomor Kriteria
1.	Keterkaitan dengan bahan ajar	1,2,3,4,5,6
2.	Keterkaitan dengan materi.	7
3.	Keakuratan alat peraga	8
4.	Efisiensi produk	9,10,11
5.	Ketahanan alatt	12,13
6.	Estetika atau tampilan	14,15,16,17
7.	Keamanan bagi siswa	18

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Respon Siswa

No	Aspek	Nomor Kriteria
1.	Kemudahan pemahaman	4,5,7
2.	Kemandirian belajar	3
3.	Penyajian alat peraga	6
4.	Minat belajar	1,2,8

Aspek-aspek di atas merupakan aspek penilaian yang dijabarkan dalam angket. Berikut ini adalah aspek-aspek yang dinilai sesuai kompetensi masing-masing penilai:

a) Ahli materi

Aspek yang digunakan dalam penilaian oleh ahli materi adalah aspek keterkaitan dengan bahan ajar, keterkaitan dengan materi, dan keakuratan alat peraga.

b) Ahli media

Aspek yang digunakan dalam penilaian oleh ahli media adalah aspek efisiensi produk, ketahanan alat, estetika atau tampilan, dan keamanan bagi siswa.

c) *Peer Reviewer* dan Guru

Aspek yang digunakan dalam penilaian oleh *peer reviewer* dan guru adalah mencakup keseluruhan aspek penilaian alat peraga tangga konversi satuan.

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan untuk menilai produk dan mengetahui tanggapan dari guru matematika serta siswa kelas V MIN Yogyakarta I. Data yang diperoleh dalam penilitian ini akan dianalisis melalui tahapan yaitu sebagai berikut:

a. Jenis data yang diperoleh berupa data kualitatif yang didapatkan dari hasil pemberian skala penilaian para responden (ahli materi dan guru matematika) kemudian diubah menjadi kuantitatif dengan ketentuan:

Tabel 7. Aturan Pemberian Skor[56]

Kategori	Skor
SK (Sangat Kurang)	1
K (Kurang)	2
C (Cukup)	3
B (Baik)	4
SB (Sangat Baik)	5

b. Setelah data terkumpul, skor tiap aspek dihitung dengan rumus sebagai berikut:[57]

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

Keterangan :

$\overline{X}$ = skor rata-rata
ΣX = jumlah skor
n = jumlah penilai

c. Mengubah nilai tiap aspek masing-masing komponen menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian ideal, dengan ketentuan sebagai berikut:[58]

Tabel 8. Kriteria Kategori Penilaian Ideal

No	Rentang Skor *(i)*	Kategori
1	$X > M_i + 1{,}80\ SB_i$	Sangat Baik
2	$M_i + 0{,}60\ SB_i < X \leq M_i + 1{,}80\ SB_i$	Baik
3	$M_i - 0{,}60\ SB_i < X \leq M_i + 0{,}60\ SB_i$	Cukup
4	$M_i - 1{,}80\ SB_i < X \leq M_i - 0{,}60\ SB_i$	Kurang
5	$X \leq M_i - 1{,}80\ SB_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

$\overline{X}$ = skor rata-rata

[56]Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendakatan Kualitatif, Kuantitatif danR&D*, (Bandung: CV Alfabeta, 2009), hlm.207

[57]Nana Sudjana, *Penilain Hasil Proses Belajar Mengajar*,(Bandung:Remaja Rosdakarya, 2004), hlm 111

[58]Sukardjo, *Buku Pegangan Kuliah Penilaian dan Evaluasi Hasil Pembelajaran IPA*, (Yogyakarta: FMIPA UNY, 2009), hlm. 84

M_i = Mean Ideal
$M_i = {}^{1}/_{2} \times$ (skor maksimal + skor minimal ideal)

SB_i = Simpangan Baku Ideal
$SB_i = (1/2) \times (1/3) \times$ (skor maksimal − skor minimal ideal)

Skor maksimal ideal = ∑ butir kriteria x skor tertinggi
Skor minimal ideal = ∑ butir kriteria x skor terendah

d. Data hasil respon siswa

Data mengenai respon dari peserta didik terhadap produk diperoleh dari 10 siswa kelas VI SD/MI yang disajikan dalam bentuk tabel skor seperti pada Tabel 9. Teknik analisis data kualitas dalam penelitian ini melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1) Data hasil respon 10 siswa kelas VI SD/MI yang masih dalam bentuk huruf dikonversikan menjadi skor dengan menggunakan skala Guttman seperti ditunjukkan pada Tabel 9.[59]

Tabel 9. Skala Guttman Respon Siswa Terhadap Alat Peraga Matematika

Nilai	Skor
Setuju	1
Tidak Setuju	0

2) Menghitung skor rata-rata dari data setiap aspek yang terkumpul dengan rumus:

$$\overline{X} = \frac{\sum \mathbf{x}}{\boldsymbol{n}}$$

Keterangan:

$\overline{X}$ = Skor rata-rata
n = Jumlah penilai

[59] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* . . . , hlm. 139

$\sum x$ = Jumlah skor

3) Menghitung persentase respon tiap siswa terhadap produk alat peraga matematika yang dikembangkan dengan rumus sebagai berikut:

Persentase respon tiap siswa:

$$\frac{\Sigma \text{ skor respon siswa}}{\Sigma \text{ skor maksimal}} \times 100\%$$

4) Mengubah persentase menjadi kategori respon positif-negatif denagn ketentuan sebagai berikut:

Tabel 10. Kategori Respon Positif-Negatif

No	Persentase Skor Tiap Siswa	Kategori
1	51-100%	Positif
2	0-50%	Negatif

5) Menghitung persentase respon seluruh siswa dengan rumus sebagai berikut:

a) Persentase siswa yang merespon positif terhadap produk alat peraga tangga konversi satuan yang dikembangkan:

Persentase respon positif =

$$\frac{\Sigma \text{ siswa yang merespon positif}}{\Sigma \text{ seluruh siswa}} \times 100\%$$

b) Persentase siswa yang merespon negatif terhadap produk alat peraga tangga konversi satuan yang dikembangkan:

Persentase respon negatif =

$$\frac{\Sigma \text{ siswa yang merespon negatif}}{\Sigma \text{ seluruh siswa}} \times 100\%$$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Uji Coba

1. Penyusunan Alat Peraga

Prosedur penyusunan alat peraga matematika tangga konversi materi satuan pengukuran menggunakan langkah-langkah yang diadaptasi dari Borg and Gall melalui lima tahap. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut[60]:

a. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi :

Penelitian dan pengumpulan informasi awal meliputi studi pustaka dan observasi lapangan dengan maksud untuk mengidentifikasi kebutuhan. Studi pustaka mengenai materi satuan pengukuran dari segi bahan materi dan sumber belajar atau media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan di sekolah dasar.

Sedangkan untuk observasi lapangan berupa pengamatan yang dilakukan untuk mencari informasi mengenai pembelajarannya terutama yang berkaitan dengan alat peraga yang digunakan di MIN Yogyakarta I. Media yang digunakan berupa buku serta gambar tangga

---

[60] Tim Puslitjaknov, Metode Penelitian Pengembangan, (Depdiknas,2008), hlm. 11 versi pdf, http://www.infokursus.net/download/0604091354Metode_Penel_Pengemb_Pembelajaran.pdf. diakses pada hari Ahad 11 Oktober 2015 pukul 12.51 WIB

konversi yang digambar di papan tulis. Media berupa gambar tangga konversi yang dibuat di papan tulis oleh guru ini tidak selalu diberikan, sehingga siswa membuat gambar tangga konversi pada buku untuk membantu dalam mengetahui urutan satuan pengukuran yang akan mereka kerjakan.

b. Pengembangan Produk Awal

Pengembangan produk awal merupakan pembuatan produk yang dikembangkan sesuai perencaan yang telah ditetapkan sebelumnya.

1) Pembuatan produk

Pada tahap pengembangan produk awal, mencakup perumusan tujuan dari pembuatan produk yang akan dikembangkan. Adapun tujuan dari pembuatan produk alat peraga matematika materi satuan pengukuran ini adalah untuk menciptakan media pembelajaran yang praktis yang dapat digunakan untuk mempermudah belajar siswa. Sehingga dalam penggunaan alat peraga ini siswa dapat belajar dengan didampingi guru dan bersama teman.

Sedangkan jenis media pembelajaran yang peneliti pilih untuk dikembangkan adalah media pembelajaran berbentuk alat peraga. Alat peraga tersebut berupa tangga konversi satuan, diagram satuan, ringkasan materi pada sisi atas serta petunjuk penggunaan yang ada disisi kanan dan kiri .

Dalam pembuatan produk alat peraga tangga konversi dibutuhkan bahan yaitu: (1) Kayu triplek dengan ketebalan 3 milimeter dan 1 cm, (2) Kayu sengon untuk tabung kayu yang diputar, (3) Bambu, (4) Kertas stiker, (5) Stiker plastik bening sebagai pelapis alat peraga, (6) Stiker cutting, (7) Tali pita hitam, (8) Isolasi hitam, (9) Cat semprot warna putih, (10) Cat kayu, (11) Paku, (12) Lem kayu, dan (13) Penyangga besi.

Alat yang dibutuhkan dalam pembuatan alat peraga tangga konversi satuan yaitu: (1) Mesin bubut, (2) *Cutter*, (3) Bor mesin, (4) Gergaji (5) Palu dan (6) Penggaris

2) Langkah-langkah Pembuatan Produk

Langkah-langkah pembuatan produk alat peraga tangga konversi satuan ini meliputi tiga tahap yaitu persiapan, perakitan, dan *finishing*. Tahap-tahap pembuatan alat peraga akan dijelaskan sebagai berikut:

a) Tahap Persiapan

Pada tahap ini yang dilakukan adalah melakukan pengumpulan serta pembuatan bahan yang akan dirakit pada tahap kedua. Hal-hal yang dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Menyiapkan kayu triplek dengan ketebalan 1 cm ukuran 64,5 cm x 10 cm sebanyak 2 buah dan ukuran 30 cm x 10 cm sebanyak 2 buah. Serta kayu triplek dengan ketebalan 3 ml ukuran 64,5 cm x 32 cm sebanyak 2 buah yang

selanjutnya menjadi penutup atau sisi depan belakang alat peraga matematika.

(2) Membuat tabung kayu dengan diameter 5,5 cm dan tinggi 2,9 cm sebanyak 43 buah. Tujuh buah balok selanjutnya nama ditempel dengan 4 nama satuan pengkuran (satuan volume dalam liter, satuan luas dalam are, satuan panjang, dan satuan berat) dan dipasang pada diagram satuan dan disebut dengan tabung nama satuan pada diagram. Sedangkan 36 tabung kayu yang lain akan ditempel dengan stiker angka yang selanjutnya disebut dengan tabung angka.

(3) Membuat tabung kayu dengan diameter 4 cm dan tinggi 5,6 cm sebanyak 7 buah, yang selanjutnya ditempel dengan stiker 6 nama satuan pengukuran (satuan volume dalam liter, satuan luas dalam are, satuan luas dalam m^2, satuan volume m^3, satuan panjang, dan satuan berat) dan selanjutnya disebut dengan tabung nama tangga konversi.

(4) Membuat tabung kayu dengan diameter 4 cm dan tinggi 9 cm sebanyak dua buah yang akan ditempel dengan stiker yang selanjutnya akan disebut tabung pengali dan tabung pembagi.

(5) Membuat tabung kayu dengan diamater 3 cm dan tinggi 3 cm sebanyak satu yang selanjutnya ditempel dengan stiker

operasi bilangan penjumlahan dan pengurangan yang disebut dengan tabung operasi bilangan.

(6) Menyiapkan bambu sebagai alat untuk memasang tabung-tabung kayu agar tertata rapi. Sebanyak 9 buah dengan panjang 32 cm sebanyak 9 batang dan ukuran 10 cm sebanyak 9 batang.

(7) Membuat desain stiker untuk nama-nama satuan, stiker angka, stiker anak panah, stiker susunan anak tangga, stiker untuk petunjuk penggunaan, stiker untuk ringkasan materi, stiker untuk judul alat peraga menggunakan *Corel Draw X7*.

b) Tahap Perakitan

Pada tahap ini semua bahan yang telah dipersiapkan disusun sedemikian rupa sehingga menjadi alat peraga matematika. Langkah-langkah perakitan akan dijelaskan sebagai berikut:

(1) Kayu triplek dengan ketebalan 1 cm dibuat menjadi balok kayu tanpa sisi depan dan belakang.

(2) Kemudian salah satu sisi dibor sebanyak 9 lubang dengan jarak tertentu untuk pemasangan tabung angka dan tabung nama satuan diagram .

(3) tabung angka dan tabung nama satuan diagram ditempel dengan stiker yang telah dicetak kemudian dilapisi dengan stiker plastik selanjutnya disusun dengan urutan sebagai

berikut: bagian paling atas adalah tabung nama satuan digram sebanyak 7 tabung dan 4 urutan dibawahnya adalah tabung angka. Tabung-tabung kayu tersebut sebelumnya telah dibor pada bagian terlebih dahulu dan diberi batang bambung dan dipasang pada kerangka balok yang telah disediakan sebelumnya.

(4) Selanjutnya kayu triplek dengan ketebalan 3 ml yang telah disediakan tadi dilubangi dengan jarak tertentu sekaligus sebagai penutup sisi belakang balok kayu.

(5) Selanjutnya setiap tabung angka yang telihat pada sisi alat peraga diberi jarak yang membentuk persegi dengan pita warna hitam dengan jarak yang telah ditentukan

(6) Kemudian tempelkan judul diagram satuan pada bagian kiri atas sisi diagram satuan.

(7) Lalu kayu triplek di rekatkan dengan lem kayu pada kerangka balok dan dipaku agar lebih kuat.

(8) Selanjutnya adalah pembuatan sisi tangga konversi satuan, dimulai dari melubangi kayu triplek. Lubang dibuat seperti urutan anak tangga yang berjumlah 7 lubang. Kemudian diatasnya dibuat lubang untuk tabung pengali, sedangkan dibuat lubang yang sama dibawah lubang anak tangga tersebut sebagai lubang pembagi.

(9) Tabung kayu nama-nama satuan tangga koversi disusun sesuai urutan anak tangga tersebut dibagian sisi dalam triplek, kemudian balok pembagi dipasang pada lubang atas dan pembagi pada bagian bawah.

(10) Kayu triplek yang telah disusun balok nama satuan selanjutnya direkatkan pada kerangka balok kemudian dipaku sehingga lebih kuat.

c) Tahap *Finishing*

Pada tahap ini produk alat peraga sudah mencapai 75%. Selanjutnya produk yang telah berbentuk balok kayu diperindah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

(1) Semua bagian sisi balok dicat dengan warna dasar putih.

(2) Selanjutnya semua stiker ditempelkan pada sisi depan balok, seperti stiker warna anak tangga, stiker anak panah, nama lubang pengali dan pembagi, gambar yang berhubungan dengan satuan pengukuran. Semua stiker ditpasang sedemikian rupa sehingga menjadi kesatuan yang baik dan indah.

(3) Menempelkan petunjuk penggunaan tangga konversi satuan serta diagram satuan pada sisi kanan dan kiri balok kayu dan ringkasan materi pada bagian atas.

(4) Selanjutnya setiap sisi diberi garis tepi warna hitam dengan isolasi.

(5) Langkah terakhir adalah melapisi seluruh sisi alat peraga dengan stiker plastik agar tidak mudah kotor seta tidakmudah rusak.

c. Validasi Ahli dan Revisi

Pada tahap ini alat peraga matematika telah dibuat kemudian disunting oleh pembimbing dan siap divalidasi oleh ahli materi dan ahli media kemudian selanjutnya dinilai oleh 2 *peer reviewer*.

1) Validasi dan Revisi I

Pada tahap ini alat peraga disunting oleh dosen pembimbing. Saran atau masukan dari pembimbing selanjutnya menjadi dasar untuk revisi produk tahap I.

Tabel 11 Saran/Masukan dari Pembimbing

No	Bagian	Saran/Masukan	Tindak lanjut
1	Tampilan	Produk sebaiknya diberi warna agar menarik perhatian siswa	Sudah dilakukan

Saran dan masukan dari dosen pembimbing ditindak lanjuti sebagai berikut:

1. Masukan dan saran pada tampilan ditindak lanjuti dengan memberikan warna pada produk yang masih dengan warna asli kayu triplek.
2. Pengecatan produk pada bagian depan atau bagian tangga konversi satuan menggunakan warna dasar putih kemudian memberikan warna-warna cerah sehingga membentuk tangga.

3. Selanjutnya diberikan garis tepi dengan warna hitam dan ditempel dengan stiker untuk nama alat peraga serta stiker anak panah sebagai penanda arah konversi.
4. Pada bagian belakang atau bagian diagram satuan diberi warna dasar putih dan kemudian dibuat kotak-kotak dengan warnahitam untuk memisahkan antara anggka satu dengan yang lain.

2) Validasi dan Revisi II

Validasi dan revisi II dilakukan oleh *reviewer* (ahli materi dan ahli media) serta *peer reviewer* (teman sejawat). Validasi oleh ahli materi yakni Ibu Dra. Hj. Endang Sulistyowati, M. Pd. I pada tanggal 4 Maret 2016. Validasi ahli media yakni Bapak Adhi Setiyawan, M. Pd. Pada tanggal 20 Maret 2016 dan validasi oleh *peer reviewer* dilakukan oleh Bustanika Luthfi Harisna dan Putri Pratami, S. Pd. pada tanggal 11 Maret 2016. Saran atau masukan dari ahli media, ahli materi, *peer reviewer* I dan *peer reviewer* II dapat dilihat pada tabel 12, 13, 14, dan 15 berikut:

Tabel 12 Saran/Masukan dari Ahli Materi

No	Bagian	Saran/Masukan	Tindak lanjut
1	Efesiensi alat	Perbaiki aturan/petunjuk penggunaan alat peraga matematika.	Sudah dilakukan
2	Tampilan	Penyusunan stiker untuk ringkasan materi ditata ulang agar lebih rapi.	Sudah dilakukan

Tabel 13 Saran/Masukan dari Ahli Media

No	Bagian	Saran/Masukan	Tindak lanjut
1	Efesiensi alat	Perbaiki kata-kata yang masih salah pada petunjuk penggunaan penggunaan	Sudah dilakukan
2	Warna	Pengecatan produk kurang maksimal.	Sudah dilakukan
		Warna pada stiker terlaku gelap, sehingga huruf tidak terlihat dari kejauhan.	Sudah dilakukan
		Daya tarikdai segi warna kurang, sehingga perlu diberikan warnayang cerah.	Sudah dilakukan
		Warna tabung angka pada perlu dibuat selang seling sehingga lebih menarik, misalwarna hitam dan putih sehingga tidak monoton.	Sudah dilakukan
3	Penulisan	Cari tahu penulisan satuan baku dari liter.	Sudah dilakukan
4	Pemanfaatan ruang kosong	Ruang yang kosong sebaiknya diberikan gambar yang berhunungan dengan alat peraga	Sudah dilakukan
5	Kebersihan	Alat peraga terlihat kotor sehingga perlu diberi pelapisan pada setiap sisi sehingga tidak terkena kotoran,	Sudah dilakukan
6	Kekuatan	Penempelan stiker masih kurang rapi sehingga perlu dirapikan.	Sudah dilakukan
7	Bahan	Pemilihan bahan untuk stiker sehingga lebih rapi serta kuat pada saat ditempelkan.	Sudah dilakukan
8	Estetika	Peletakan ringkasan materi dibuat horisontal sehingga memudahkan dalam membaca.	Sudah dilakukan
9	Ketahanan alat	Perlu penambahan alat untuk membawa media	Sudah dilakukan

Tabel 14 Saran/Masukan dari *Peer Reviewer* 1

No	Bagian	Saran/Masukan	Tindak lanjut
1	Efesiensi alat	Tolong petunjuk penggunaan diberi penjelasan yang lebih jelas lagi	Sudah dilakukan
2	Tampilan	Konsistensi penempatan petunjuk dan ringkasan materi lebih rapi	Sudah dilakukan

Tabel 15 Saran/Masukan dari *Peer Reviewer* 2

No	Bagian	Saran/Masukan	Tindak lanjut
1	Efesiensi alat	Petunjuk penggunaan APM lebih diperjelas agar siswa atau guru lebih paham menggunakan APM tersebut.	Sudah dilakukan

Saran dan masukan dari ahli materi, ahli media, *peer reviewer* 1 dan 2 kemudian dirangkum dan dijadikan dasar revisi II. Masukan dan saran yang memiliki kesamaan dirangkum dan dijadikan satu. Selanjutnya saran atau masukan tersebut ditindak lanjuti sebagai berikut:

1) Masukan nomor 1 dari ahli materi, ahli media, *peer reviewer* 1 dan 2 memiliki kesamaan yaitu berupa masukan pada bagian efidiensi alat tentang petunjuk penggunaan. Selanjutnya semua masukan ditindak lanjuti dengan lebih memperinci petunjuk penggunaan alat peraga serta penulisan kata yang salah.
2) Masukan dan saran pada bagian tampilan dirangkum ditindak lanjuti dengan pengecatan ulang seluruh bagian alat peraga dengan warna putih, selanjutnya setelah seluruh bagian telah

dicat dengan warna putih, penulis mencetak ulang stiker dengan bahan yang lebih halus dan lebih tipis akan kuat merekat pada kayu tripek dengan kuat.

3) Gambar tangga pada bagian tangga konversi tidak dicat melainkan menggunakan stiker sehingga lebih rapi.
4) Stiker pada judul alat peraga tidak memakai stiker kertas melainkan menggunakan stiker *cutting* sehingga hasil cetakan lebih rapi dan lebih kuat saat ditempelkan pada kayu.
5) Warna nama-nama satuan yang terlihat gelap ditindak lanjuti dengan mendesain ulang stiker pada tabung kayu pada tangga konversi dan mengganti dengan warna yang lebih cerah.
6) Konsistensi penempatan pada ringkasan materi dan petunjuk penggunaan ditidak lanjuti dengan mendesain ulang dan mencetak secara horisontal mengikuti panjang alat peraga untuk ringkasan materi sedangkan untuk petunjuk penggunaan dicetak secara vertikal mengikuti tinggi alat peraga.
7) Ruang yang masih kosong diberi gambar yang berhubungan dengan alat peraga, seperti: timbangan, penggaris, meteran dan sebagainya.
8) Garis pemisah antara pemutar angka pada diagram satuan yang kurang rapi ditindak lanjuti dengan membuat garis tidak lagi menggunakan spidol melainkan menggunkan pita hitam sehingga lebih rapi dan lurus.

9) Penulisan satuan liter sesuai dengan satuan baku ditindak lanjuti dengan mencari refrensi dari buku dan ditemukan bahwa satuan liter ditulis dengan huruf latin atau tegak bersambung,

10) Alat peraga yang terlihat kotor ditindak lanjuti dengan memasang stiker bening pada seluruh permukaan alat peraga sehingga alat peraga tidak terkena kotoran. Hal inijuga berfungsi agar stiker tidak mudah terkelupas karena telah dilapisi dengan stiker bening.

11) Penambahan alat untuk membawa alat peraga ditinda lanjuti dengan memberikan penopang pada alat peraga sehingga muda digunakan pada saaat pembelajaran.

d. Uji Terbatas dan Revisi

Tahap ini dilakukan sosialisasi model alat peraga matematika melalui uji terbatas pada guru dan siswa untuk mengetahui respon atau umpan balik terhadap alat peraga matematika yang telah dikembangkan.

1) Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan didahului dengan tahap penilaian alat peraga matematika oleh guru yang mengajar mata pelajaran matematika. Kemudian dilanjutkan dengan revisi terlebih dahulu sebelum diuji cobakan kepada 10 siswa kelas V MIN Yogyakarta I. Setelah proses revisi dari guru selesai maka selanjutnya adalah

melakukan uji coba dalam skala kecil kepada 10 siswa kelas V MIN Yogyakarta I. Hasil uji coba terbatas tersebut dapat diketahui kualitas alat peraga matematika tangga konversi satuan yang akan dijelaskan pada bagian analisis data selanjutnya.

2) Revisi Produk

Revisi produk dilakukan oleh dua guru mata pelajaran matematika MIN Yogyakarta I, yaitu Ibu Sulistyaningsih selaku guru mata pelajaran Matematika kelas VI B dan V A beserta Ibu Sri Wigati Pamilih, S. Pd. selaku guru mata pelajaran matematika kelas VI Adan V B. Saran atau masukan selanjutnya menjadi dasar dalam revisi III. Masukan dan saran bisa dilihat pada tabel 16 dan 17 berikut:

Tabel 16. Saran/Masukan dari guru 1

No	Bagian	Saran/Masukan	Tindak lanjut
1	Tampilan	Tabung kayu sebaiknya diberi pelapis agar stiker tidak mudah terkelupas saat putar dan bergesekan dengan kayu penutupnya.	Sudah dilakukan

Tabel 17. Saran/Masukan dari guru 2

No	Bagian	Saran/Masukan	Tindak lanjut
1	Tampilan	Perlu diberi penambahan satu tabung kayu untuk tanda operasi bilangan penjumlahan dan pengurangan pada diagram satuan.	Sudah dilakukan

Saran dan masukan dari 2 guru matematika ditindak lanjuti sebagai berikut:

1) Saran dan masukan dari guru pertama pada tampilan ditindak lanjuti dengan memberikan pelapis pada semua tabung kayu baik tabung nama-nama satuan dan tabung angka. Pelapis tersebut berupa stiker plastik bening. Sehingga stiker kertas tidak mudah terkelupas.
2) Saran dan masukan dari guru 2 ditindak lanjuti dengan memberikan penambahan tabung kayu untuk tanda operasi bilangan penjumlahan dan penggurangan.

Seluruh gambar produk awal hingga revisi dapat dilihat pada lampiran I, 2, 3, dan 4.

2. Data Validasi Produk

Validasi produk merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk secara rasional memiliki keefektifan dan kelayakan untuk digunakan. Kegiatan penilaian ini dilakukan oleh para ahli yaitu ahli materi dan ahli media.

Model alat peraga matematika yang dikembangkan ini ditinjau dan divalidasi melalui beberapa tahap, yaitu oleh: Sigit Prasetyo, M. Pd. Si. Sebagai dosen pembimbing; Endang Sulistyowati, M. Pd. I. Dosen matematika Prodi PGMI sebagai ahli materi, karena bidang keahliannya adalah matematika; Adhi Setyawan, M. Pd. Sebagaia ahli media karena bidang keahliannya dalam teknologi pembelajaran; Putri Pratami, S. Pd.

Sebagai *peer reviewer* I karena berstatus sebagai guru sekolah dasar lulusan dari Prodi PGSD Universitas Sanata Dharma, dan Bustanika Luthfi Harisna sebagai *peer reviewer* II adalah mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Universitas Ahmad Dahlan. Setelah dilakukan revisi perbaikan, kemudian alat peraga matematika dinilai oleh dua orang guru mata pelajaran matematika kelas V dan VI kemudian dilakukan revisi perbaikan dan selanjutnya diberi respon oleh 10 siswa kelas V MIN Yogyakarta I.

Berdasarkan teknis analisi data yang digunakan, maka data yang diperoleh dari ahli materi, ahli media, *peer reviewer*,guru mata pelajaran matematika dan siswa kelas V MIN Yogyakarta I berupa data kuantitatif diubah dalam bentuk kualitatif. Data kuantitatif tersebut ditabulasi dan dianalisis pada setiap aspek penilaiannya. Dari pedoman tersebut dapat diperoleh kualitas alat peraga matematika untuk pembelajaran dikelas. Kualitas alat peraga matematika dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 18. Kualitas Alat Peraga Matematika Berdasarkan Penilaian Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-Rata	Kategori
1	Keterkaitan dengan bahan ajar	23	Baik
2	Keterkaitan dengan materi	3	Cukup
3	Keakuratan Alat Peraga	5	Sangat Baik

Tabel 19. Kualitas Alat Peraga Matematika Berdasarkan Penilaian Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-Rata	Kategori
1	Efisiensi alat	3	Sangat Baik
2	Ketahan alat	7	Baik
3	Estetika atau tampilan	15	Baik
4	Keamanan bagi siswa	3	Cukup

Tabel 20. Kualitas Alat Peraga Matematika Berdasarkan Penilaian *Peer Reviewer*

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-Rata	Kategori
1	Keterkaitan dengan bahan ajar	26,5	Sangat Baik
2	Keterkaitan dengan materi	3,5	Baik
3	Keakuratan Alat Peraga	4	Baik
4	Efisiensi alat	12	Baik
5	Ketahan alat	9	Sangat Baik
6	Estetika atau tampilan	17,5	Sangat Baik
7	Keamanan bagi siswa	4	Baik

Tabel 21. Kualitas Alat Peraga Matematika Berdasarkan Penilaian Guru

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-Rata	Kategori
1	Keterkaitan dengan bahan ajar	26,5	Sangat Baik
2	Keterkaitan dengan materi	4,5	Sangat Baik
3	Keakuratan Alat Peraga	4,5	Sangat Baik
4	Efisiensi alat	12	Baik
5	Ketahan alat	7,5	Baik
6	Estetika atau tampilan	15	Baik
7	Keamanan bagi siswa	3	Cukup

Tabel Hasil 22. Penilaian Dari Respon Siswa

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-Rata	Kategori
1	Kemudahan pemahaman	3	Positif
2	Kemandirian belajar	1	Positif
3	Penyajian alat peraga	1	Positif
4	Minat belajar	3	Positif

B. Analisis Data

Penentuan kualitas alat peraga matematika didasarkan pada penilaian yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media, 2 *peer reviewer*, guru Matematika, dan respon 10 siswa kelas V MIN Yogyakarta I. Penilaian dilakukan dengan cara mengisi lembar penilaian kualitas alat peraga matematika yang berbentuk *check list* yang telah disediakan berdasarkan lembar aspek penilaian kualitas alat peraga matematika dengan penjabaran kriteria menjadi indikator penilaian alat peraga matematika tersebut.

Berdasarkan teknik analisis data yang digunakan, maka data yang diperoleh dari penilaian ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru dan direspon oleh siswa kelas V MIN Yogyakarta I berupa data kualitatif yang diubah dalam bentuk kuantitatif. Data kuantitatif tersebut ditabulasi dan dianalisis tiap aspek penilaian. Tabulasi data dapat dilihat di lampiran. Skor terakhir yang diperoleh dikonversi menjadi tingkat kelayakan produk secara kualitatif dengan pedoman menurut kriteria kategori penilaian, baik dari penilaian ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru, dan nilai skala 2 untuk respon dari siswa siswa kelas V MIN Yogyakarta I. Berdasarkan pedoman tersebut dapat diperoleh kualitas alat peraga matematika tangga konversi materi satuan untuk siswa MI/SD.

1. Kualitas Alat Peraga Matematika Menurut Ahli Materi
   a. Penilaian Keseluruhan Aspek 1,2,3

      Penilaian alat peraga matematika dilakukan oleh ahli materi dengan mengisi lembar angket yang telah disediakan. Lembar angket

penilaian ahli materi tersebut terdiri dari 3 aspek beserta 8 kriteria penilaian penjabarannya. Hasil penilaian berupa data kualitatif kemudian ditabulasi dan dianalisis untuk menentukan kualitas alat peraga yang dihasilkan.

Skor kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ahli materi dapat dilihat pada lampiran 5. Skor dari keseluruhan aspek dirata-rata kemudian dikonversi ke dalam kategori kualitatif sesaui dengan kriteria kategori penilaian dan mendapat kategori Baik (B) dengan rata-rata skor 31, yang merupakan kualitas dari alat peraga tangga matematika.

b. Kualitas Setiap Aspek Menurut Penilaian Ahli Materi

1) Aspek 1

Aspek 1 memiliki rata-rata sebesar 23 dengan kualitas Baik (B). Aspek 1 meliputi kriteria nomor 1,2,3,4,5, dan 6 yaitu:

Tabel 23. Aspek 1 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
1.	Keterkaitan dengan bahan ajar.	1. Keakuratan konsep yang dideskripsikan atau dihasilkan dari peragaan APM tersebut
		2. Relevan dengan isi materi.
		3. Mempermudah belajar satuan pengukuran.
		4. Daya tarik APM tersebut dalam membangkitkan minat siswa terhadap pembelajaran matematika
		5. Kemudahan dan kejelasna dari siswa untuk menghitung persoalan matematika.
		6. Pentingnya Alat Peraga Matematika (APM) dalam membantu perhitungan perubahan satuan.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian ahli materi, keakuratan konsep yang dideskripsikan atau dihasilkan dari peragaan alat peraga matematika sudah sangat akurat, alat peraga matematika telah relevan dengan materi satuan pengukuran yang ada disekolah, alat peraga matematika cukup mampu memberi kemudahan dalam belajar tentang materi satuan pengukuran, alat peraga mampu membagkitan minat siswa dalam pembelajaran matematika, mampu memberikan kemudahan dalam menghitung persoalan matematika, dan memiliki peranyang cukup penting dalam membantu perhitungan perubahan satuan pengukuran.

2) Aspek 2 memiliki rata-rata sebesar 3 dengan kualitas Cukup. Aspek 2 meliputi kriteria nomor 7 yaitu:

Tabel 24. Aspek 2 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
2.	Keterkaitan dengan materi	7. Mendukung pencapaian Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian ahli materi, alat peraga cukupmampu mendukung pencapaian Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator.

3) Aspek 3 memiliki rata-rata sebesar 5 dengan kualitas Sangat Baik. Aspek 3 meliputi kriteria nomor 8 yaitu:

Tabel 25. Aspek 3 dan Kriteria Penjabarannya

No	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
3.	Keakuratan Alat Peraga	8. Ketepatan hasil perhitungan menggunakan APM

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian ahli materi, hasil perhitungan dengan alat peraga matematika sangat akurat.

2. Kualitas Alat Peraga Matematika Menurut Ahli Media

a. Penilaian Keseluruhan Aspek 1, 2, 3

Penilaian alat peraga matematika dilakukan oleh ahli media dengan mengisi lembar angket yang telah disediakan. Lembar angket penilaian ahli media tersebut terdiri dari 4 aspek beserta 10 kriteria penilaian penjabarannya. Hasil penilaian berup adata kualitatif kemudian ditabulasi dan dianalisis untuk menentukan kualitas alat peraga yang dihasilkan.

Skor kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ahli materi dapat dilihat pada lampiran 6. Skor dari keseluruhan aspek dirata-rata kemudian dikonversi ke dalam kategori kualitatif sesaui dengan kriteria kategori penilaian dan mendapat kategori Baik (B) dengan rata-rata skor 38, yang merupakan kualitas dari alat peraga tangga matematika.

b. Kualitas Setiap Aspek Menurut Penilaian Ahli Media

1) Aspek 1

Aspek 1 memiliki rata-rata sebesar 13 dengan kualitas Sangat Baik (SB). Aspek1 meliputi kriteria nomor 1,2 dan 3 yaitu:

Tabel 26. Aspek 1 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
1.	Efisiensi Alat	1. Kemudahan APM untuk dipindah-pindahkan
		2. Petunjuk penggunaan mudah dipahami.
		3. Kemudahan digunakan.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian ahli media, alat peraga sangat mudah untuk dipindah-pindahkan, petunjuk penggunaan sangat mudah dipahami serta alat peraga matematika sangat mudah dalam penggunaannya.

2) Aspek 2

Aspek 2 memiliki rata-rata sebesar 7 dengan kualitas Baik (B). Aspek 2 meliputi kriteria nomor 4 dan 5 yaitu:

Tabel 27 Aspek 2 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
2.	Ketahanan Alat	4. Kemudahan penyimpanan APM
		5. Kekuatan (tidak mudah patah, lepas, atau berubah bentuk/hancur) bila digunakan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian ahli media, alat peraga

mudah dalam penyimpanan dan alat peraga memiliki ketahanan yang cukup kuat bila digunakan dalam pembelajaran.

3) Aspek 3

Aspek 3 memiliki rata-rata sebesar 15 dengan kualitas Baik (B). Aspek 3 meliputi kriteria nomor 6,7,8 dan 9 yaitu:

Tabel 28 Aspek 3 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
3	Estetika atau Tampilan	6. Kualitas desain (Presisi/keakurantan bentuk, ukuran, jumlah) APM tersebut.
		7. Daya tarik APM tersebut dalam membangkitkan minat siswa terhadap pembelajaran matematika.
		8. Kesesuaian fisik APM dengan kompetensi fisik siswa (dapat dilihat, diperagakan, atau dipindah oleh siswa)
		9. Kesalahan konseptual yang mungkin muncul dari ukuran atau warna APM tersebut

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian ahli media, kualitas dari desain alat peraga sudah baik, alat peraga memiliki daya tarik yang mampu membangkitkan minat siswa terhadap pelajara matematika, alat peraga sudah dilihat diperagakan dan dipindahkan siswa dengan baikdan mudah, serta ukuran dan warna alat peraga sudah baik sehingga tidak menimbulkan kesalahan konseptual pada siswa.

4) Aspek 4

Aspek 4 memiliki rata-rata sebesar 3 dengan kualitas Cukup (C). Aspek 4 meliputi kriteria nomor 10 yaitu:

Tabel 29. Aspek 4 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
4.	Keamanan bagi siswa	10. Resiko APM dapat mencelakakan siswa (tajam, mudah roboh, berat, dan lain-lain)

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian ahli media, alat peraga telah layak digunakan dantidak menimbulkan resiko yang dapat mencelakakan siswa.

3. Kualitas Alat Peraga Matematika Menurut *Peer Reviewer* I dan II

a. Penilaian Keseluruhan Aspek 1,2,3, 4, 5, 6, 7

Penilaian alat peraga matematika dilakukan oleh *Peer Reviewer* I dan II dengan mengisi lembar angket yang telah disediakan. Lembar angket penilaian *peer reviewer* I dan II tersebut terdiri dari 7 aspek beserta 18 kriteria penilaian penjabarannya. Hasil penilaian berup adata kualitatif kemudian ditabulasi dan dianalisis untuk menentukan kualitas alat peraga yang dihasilkan.

Skor kuantitatif yang diperoleh dari penelitian *peer reviewer* I dan II dapat dilihat pada lampiran 7. Skor dari keseluruhan aspek dirata-rata kemudian dikonversi ke dalam kategori kualitatif sesaui dengan kriteria kategori penilaian dan mendapat kategori Sangat Baik

(SB) dengan rata-rata skor 76,5 , yang merupakan kualitas dari alat peraga tangga matematika.

b. Kualitas Setiap Aspek Menurut Penilaian *Peer Reviewer* I dan II

1) Aspek 1

Aspek 1 memiliki rata-rata sebesar 26,5 dengan kualitas Sangat Baik (SB). Aspek 1 meliputi kriteria nomor 1,2,3,4,5, dan 6 yaitu:

Tabel 30. Aspek 1 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
1.	Keterkaitan dengan bahan ajar.	1. Keakuratan konsep yang dideskripsikan atau dihasilkan dari peragaan APM tersebut
		2. Relevan dengan isi materi.
		3. Mempermudah belajar satuan pengukuran.
		4. Daya tarik APM tersebut dalam membangkitkan minat siswa terhadap pembelajaran matematika
		5. Kemudahan dan kejelasna dari siswa untuk menghitung persoalan matematika.
		6. pentingnya Alat Peraga Matematika (APM) dalam membantu perhitungan perubahan satuan.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian *peer reviewer* I dan II, alat peraga sangat mampu memberikan keakuratan konsep yang dideskripsikan dari peragaan alat peraga, alat peraga sangat relevan dengan materi yang ada dalam pembelajaran matematika, alat peraga sangat mempermudah serta membantu dalam belajaran tentang satuan pengukuran, alat peraga memberikan

daya tarik yang kuat sehingga membangkitkan minat belajar siswa terhadap pembelajaran, alat peraga matematika sangat memberikan kemudahan dan kejelasan untuk siswa dalam menghitung persoalan matematika, serta alat peraga matematika dirasa sangat penting dalam membantu perhitungan matematika.

2) Aspek 2

Aspek 2 memiliki rata-rata sebesar 3,5 dengan kualitas Baik (B). Aspek 2 meliputi kriteria nomor 7 yaitu:

Tabel 31. Aspek 2 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
2.	Keterkaitan dengan materi	7. Mendukung pencapaian Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian *peer reviewer* I dan II, alat peraga mampu mendukung pencapaian Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator.

3) Aspek 3 memiliki rata-rata sebesar 4 dengan kualitas Baik (B). Aspek 3 meliputi kriteria nomor 8 yaitu:

Tabel 32. Aspek 3 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
3.	Keakuratan Alat Peraga	8. Ketepatan hasil perhitungan menggunakan APM

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian *peer reviewer*, hasil perhitungan dengan alat peraga matematika sudah tepat dan akurat.

4) Aspek 4

Aspek 4 memiliki rata-rata sebesar 12 dengan kualitas Baik (B). Aspek1 meliputi kriteria nomor 9, 10 dan 11 yaitu:

Tabel 33. Aspek 4 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
1.	Efisiensi Alat	9. Kemudahan APM untuk dipindah-pindahkan
		10. Petunjuk penggunaan mudah dipahami.
		11. Kemudahan digunakan.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian *peer reviewer*, alat peraga mudah untuk dipindah-pindahkan, petunjuk penggunaan mudah dipahami serta alat peraga matematika mudah dalam penggunaannya.

5) Aspek 5

Aspek 5 memiliki rata-rata sebesar 9 dengan kualitas Sangat Baik (SB). Aspek 5 meliputi kriteria nomor 12 dan 13 yaitu:

Tabel 34. Aspek 5 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
5.	Ketahanan Alat	12. Kemudahan penyimpanan APM
		13. Kekuatan (tidak mudah patah, lepas, atau berubah bentuk/hancur) bila digunakan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian *peer reviewer*, alat peraga sangat mudah dalam penyimpanan dan alat peraga memiliki ketahanan yang sangat kuat bila digunakan dalam pembelajaran.

6) Aspek 6

Aspek 6 memiliki rata-rata sebesar 17,5 dengan kualitas Sangat Baik (SB). Aspek 6 meliputi kriteria nomor 14, 15, 16, dan 17 yaitu:

Tabel 35. Aspek 6 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
6	Estetika atau Tampilan	14. Kualitas desain (Presisi/keakurantan bentuk, ukuran, jumlah) APM tersebut.
		15. Daya tarik APM tersebut dalam membangkitkan minat siswa terhadap pembelajaran matematika.
		16. Kesesuaian fisik APM dengan kompetensi fisik siswa (dapat dilihat, diperagakan, atau dipindah oleh siswa)
		17. Kesalahan konseptual yang mungkin muncul dari ukuran atau warna APM tersebut

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian *peer reviewer*, kualitas dari

desain alat peraga sangat baik, alat peraga memiliki daya tarik yang mampu membangkitkan minat siswa terhadap pelajaran matematika, alat peraga sudah dilihat diperagakan dan dipindahkan siswa dengan sangat mudah, serta ukuran dan warna alat peraga sudah sangat baik sehingga tidak menimbulkan kesalahan konseptual pada siswa.

7) Aspek 7

Aspek 7 memiliki rata-rata sebesar 4 dengan kualitas Baik (B). Aspek 7 meliputi kriteria nomor 18 yaitu:

Tabel 36. Aspek 7 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
7.	Keamanan bagi siswa	18. Resiko APM dapat mencelakakan siswa (tajam, mudah roboh, berat, dan lain-lain)

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian *peer reviewer*, alat peraga telah baik dan layak untuk digunakan dan tidak menimbulkan resiko yang dapat mencelakakan siswa.

4. Kualitas Alat Peraga Matematika Menurut Guru Matematika I dan II

a. Penilaian Keseluruhan Aspek 1,2,3, 4, 5, 6, 7

Penilaian alat peraga matematika dilakukan oleh guru matematika I dan II dengan mengisi lembar angket yang telah disediakan. Lembar angket penilaian guru matematika I dan II tersebut terdiri dari 7 aspek beserta 18 kriteria penilaian

penjabarannya. Hasil penilaian berupa data kualitatif kemudian ditabulasi dan dianalisis untuk menentukan kualitas alat peraga yang dihasilkan.

Skor kuantitatif yang diperoleh dari penelitian guru I dan II dapat dilihat pada lampiran 8. Skor dari keseluruhan aspek dirata-rata kemudian dikonversi ke dalam kategori kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian dan mendapat kategori Baik (B) dengan rata-rata skor 73, yang merupakan kualitas dari alat peraga matematika.

b. Kualitas Setiap Aspek Menurut Penilaian guru matematika I dan II

1) Aspek 1

Aspek 1 memiliki rata-rata sebesar 26,5 dengan kualitas Sangat Baik (SB). Aspek 1 meliputi kriteria nomor 1,2,3,4,5, dan 6 yaitu:

Tabel 37. Aspek 1 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
1.	Keterkaitan dengan bahan ajar.	1. Keakuratan konsep yang dideskripsikan atau dihasilkan dari peragaan APM tersebut
		2. Relevan dengan isi materi.
		3. Mempermudah belajar satuan pengukuran.
		4. Daya tarik APM tersebut dalam membangkitkan minat siswa terhadap pembelajaran matematika
		5. Kemudahan dan kejelasan dari siswa untuk menghitung persoalan matematika.
		6. pentingnya Alat Peraga Matematika (APM) dalam membantu perhitungan perubahan satuan.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian guru matematika I dan II, alat peraga sangat mampu memberikan keakuratan konsep yang dideskripsikan dari peragaan alat peraga, alat peraga sangat relevan dengan materi yang ada dalam pembelajaran matematika, alat peraga sangat mempermudah serta membantu dalam belajaran tentang satuan pengukuran, alat peraga memberikan daya tarik yang kuat sehingga membangkitkan minat belajar siswa terhadap pembelajaran, alat peraga matematika sangat memberikan kemudahan dan kejelasan untuk siswa dalam menghitung persoalan matematika, serta alat peraga matematika dirasa sangat penting dalam membantu perhitungan matematika.

2) Aspek 2

Aspek 2 memiliki rata-rata sebesar 4,5 dengan kualitas Sangat Baik (B). Aspek 2 meliputi kriteria nomor 7 yaitu:

Tabel 38. Aspek 2 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
2.	Keterkaitan dengan materi	7. Mendukung pencapaian Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaia guru matematika I dan II, alat peraga sangat mendukung pencapaian Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator.

3) Aspek 3 memiliki rata-rata sebesar 4,5 dengan kualitas Sangat Baik (SB). Aspek 3 meliputi kriteria nomor 8 yaitu:

Tabel 39 Aspek 3 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
3.	Keakuratan Alat Peraga	8. Ketepatan hasil perhitungan menggunakan APM

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian guru matematika I dan II, hasil perhitungan dengan alat peraga matematika sangat tepat dan akurat.

4) Aspek 4

Aspek 4 memiliki rata-rata sebesar 12 dengan kualitas Baik (B). Aspek1 meliputi kriteria nomor 9,10 dan 11 yaitu:

Tabel 40 Aspek 4 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
4.	Efisiensi Alat	9. Kemudahan APM untuk dipindah-pindahkan
		10. Petunjuk penggunaan mudah dipahami.
		11. Kemudahan digunakan.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian guru matematika I dan II, alat peraga mudah untuk dipindah-pindahkan, petunjuk penggunaan mudah dipahami serta alat peraga matematika mudah dalam penggunaannya.

5) Aspek 5

Aspek 5 memiliki rata-rata sebesar 7,5 dengan kualitas Baik (B). Aspek 5 meliputi kriteria nomor 12 dan 13 yaitu:

Tabel **41 Aspek 5 dan Kriteria Penjabarannya**

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
5.	Ketahanan Alat	12. Kemudahan penyimpanan APM
		13. Kekuatan (tidak mudah patah, lepas, atau berubah bentuk/hancur) bila digunakan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian guru matematika I dan II, alat peraga mudah dalam penyimpanan dan alat peraga memiliki ketahanan yang kuat bila digunakan dalam pembelajaran.

6) Aspek 6

Aspek 6 memiliki rata-rata sebesar 15 dengan kualitas Baik (B). Aspek 6 meliputi kriteria nomor 14, 15, 16, dan 17 yaitu:

Tabel 42 Aspek 6 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
6	Estetika atau Tampilan	14. Kualitas desain (Presisi/keakurantan bentuk, ukuran, jumlah) APM tersebut.
		15. Daya tarik APM tersebut dalam membangkitkan minat siswa terhadap pembelajaran matematika.
		16. Kesesuaian fisik APM dengan kompetensi fisik siswa (dapat dilihat, diperagakan, atau dipindah oleh siswa)
		17. Kesalahan konseptual yang mungkin muncul dari ukuran atau warna APM tersebut

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian guru matematika I dan II, kualitas dari desain alat peraga sudah baik, alat peraga memiliki daya tarik yang mampu membangkitkan minat siswa terhadap pelajaran matematika, alat peraga sudah dilihat diperagakan dan dipindahkan siswa dengan mudah, serta ukuran dan warna alat peraga sudah baik sehingga tidak menimbulkan kesalahan konseptual pada siswa.

7) Aspek 7

Aspek 7 memiliki rata-rata sebesar 3 dengan kualitas Cukup (C). Aspek 7 meliputi kriteria nomor 18 yaitu:

Tabel 43 Aspek 7 dan Kriteria Penjabarannya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
7.	Keamanan bagi siswa	18. Resiko APM dapat mencelakakan siswa (tajam, mudah roboh, berat, dan lain-lain)

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurut penilaian guru matematika I dan II, alat peraga cukup layak untuk digunakan dan tidak menimbulkan resiko yang dapat mencelakakan siswa.

5. Kualitas Alat Peraga Menurut Respon Siswa

Penilaian berupa respon pada pada alat peraga yang dilakukan oleh 10 siswa MI/SD kelas V MIN Yogyakarta I ini dengan cara mengisi lembar *check list* respon. Lembar respon siswa tersebut terdiri dari empat

aspek yang dijabarkan dalam delapan kriteria respon. Berikut ini empat aspek yang dimaksud, tertera pada tabel 43 beserta skor rata-ratanya:

Tabel 44. Aspek Respon Siswa dan Skor Rata-Rata Tiap Aspek

No	Aspek Penilaian (Respon)	Skor Rata-Rata
1	Kemudahan pemahaman	3
2	Kemandirian belajar	1
3	Penyajian alat peraga	1
4	Minat belajar	3

Penjelasan respon siswa tiap aspek adalah sebagai berikut:

a. Aspek kemudahan pemahaman, memiliki skor rata-rata 3,00 dengan mendapatkan respon "Ya" (1,00) sebanyak 100% pada masing-masing kriteria penjabaran aspek tersebut yaitu:
   1) Menurut saya alat peraga tangga konversi satuan membuat saya semakin memahami dan hafal terhadap materi satuan pengukuran
   2) Menurut saya alat peraga tangga konversi satuan pengukuran membuat saya lebih mudah menghafal materi-satuan pengukuran.
   3) Saya lebih mudah memahami apa yang diajarkan guru dengan memakai alat peraga tangga konversi satuan.
b. Aspek kemandirian belajar, memiliki skor rata-rata 1 dengan mendapatkan respon "Ya" sebanyak 100% pada kriteria, Menurut saya menghitung penjumlahan antar satuan menggunakan alat peraga Tangga Konversi Satuan sangat mudah.

c. Aspek penyajian alat peraga , memiliki skor rata-rata 1 dengan mendapatkan respon “Ya” sebanyak 100% pada kriteria, Menurut saya alat peraga tangga satuan konversi menarik.

d. Aspek minat belajar, memiliki skor rata-rata 3,00 dengan mendapatkan respon “Ya” (1,00) sebanyak 100% pada masing-masing kriteria penjabaran aspek tersebut yaitu:

   1) Saya suka belajar dengan Alat Peraga Tangga Satuan Konversi Satuan.
   2) Menurut saya alat peraga tangga konversi satuan membuat pelajaran semakin membosankan.
   3) Menurut saya alat peraga tangga konversi satuan membuat pelajaran matematika semakin menyenangkan.

Skor kuantitatif yang diperoleh dari respon 10 siswa secara rinci dapat dilihat pada lampiran 9. Skor seluruh aspek dirata-rata sehingga mendapatkan skor rata-rata akhir dari alat peraga matematika sebasar 8. Skor rata-rata tiap aspek sudah dijelaskan di atas, sedangkan skor dari setiap siswa dipersentasekan kemudian dikategorikan menjadi respon positif dan negatif yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 44. Persentase Respon Siswa

No.	Siswa	Persentase Respon	Kategori
1	Siswa 1	100%	Positif
2	Siswa 2	100%	Positif
3	Siswa 3	100%	Positif
4	Siswa 4	100%	Positif
5	Siswa 5	100%	Positif
6	Siswa 6	100%	Positif
7	Siswa 7	100%	Positif
8	Siswa 8	100%	Positif
9	Siswa 9	100%	Positif
10	Siswa 10	100%	Positif

Dari hasil persentase respon siswa yang didapatkan, kemudian dihitung jumlah siswa yang merespon positif serta negatif. Hasil perhitungan menunjukan bahwa 100% siswa yaitu sebanyak 10 siswa merespon positif. Sedangkan berdasarkan penilaian dari ahli materi ahli media, 2 *peer reviewer* dan terakhir dari 2 guru matematika yang telah dijabarkan pada analisis data, alat peraga matematika tangga konversi materi satuan pengukuran ini sudah mencakup kriteria-kriteria penilaian media pembelajaran yang baik sehingga alat peraga matematika ini layak digunakan.

C. Revisi Produk

Revisi produk dilakukan setelah divalidasi oleh para ahli, masukan-masukan yang diperoleh dari ahli media, ahli materi, *peer reviewer* dan guru matematika digunakan untuk memperbaiki alat peraga ini sehingga dihasilkan produk akhir alat peraga tangga konversi materi satuan pengukuran untuk siswa MI/SD. Pada produk alat peraga tangga konversi ini mengalami tiga kali revisi yaitu dari pembimbing skripsi, para ahli dan *peer reviewer*, dan

yang terakhir adalah guru matematika. Tahap-tahap revisi ditindak lanjuti dari saran/masukan yang diberikan oleh pembimbing skripsi, para ahli *peer reviewer,* dan guru telah dibahas secara rinci pada bagian sebelumnya yaitu pada bagian penjabaran dari tahap atau praktik prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini.

D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir dari penelitian ini adalah tersusunnya alat peraga matematika tangga konversi materi satuan pengukuran untuk siswa MI/SD yang telah mengalami revisi melalui masukan dari ahli (ahli media dan ahli materi) *peer reviewer* dan guru matematika.

Produk alat peraga tangga konversi materi satuan pengukuran merupakan inovasi baru dalam penyediaan alat peraga pada mata pelajaran matematika. Produk ini memiliki perbedaan dari segi pemakaian maupun kepraktisan dibanding media yang telah ada yaitu tangga konversi. Produk ini diharapkan mampu memberikan kesan belajar yang mendalam bagi siswa.

Produk akhir alat peraga matematika tersebut tedapat pada lampiran, dengan komponen-komponen sebagai berikut:

1. Produk Akhir Alat Peraga Tangga Konversi Satuan:
    a. Sisi depan
        1) Tangga Konversi Satuan: sebagai judul alat peraga.

2) Susunan tabung nama-nama satuan berjumlah tujuh tabung yang disusun menyerupai anak tangga yang dapat diputar merupakan alat *review* serta alat menghafal satuan pengukuran.
3) Tabung pengali dan pembagi sebagai alat penjelas untuk mengetahui berapakah bilangan yang harus dikali apabila naik atau turun tangga.
4) Anak panah sebagai penjelas naik dan turunnya tangga.
5) Gambar hal-hal yang berhubungan dengan satuan-satuan pengukuran.

b. Sisi belakang

1) Diagram Satuan: merupakan judul dari sisi belakang.bagian belakang ini berfungsi sebagai alat untuk menghitung konversi satuan pengukuran.
2) Baris paling atas berupa urutan tabung nama-nama satuan untuk memperjelas satuan pengukuran manakah yang sedang dihitung,
3) Baris 2, 3, 4 merupakan susunan balok angka untuk menuliskan mengkonversi bilangan.
4) Baris 5 merupakan susunan balok angka untuk hasil penjumlahan atau pengurangan dari hasil konversi dibagian sebelumnya.

c. Sisi atas

Sisi atas alat peraga merupakan ringkasan materi satuan pengukuran dan disusun secara horisontal.

d. Sisi kanan dan sisi kiri

Sisi kanan dari alat peraga berupa petunjuk penggunaan untuk tangga konversi satuan dan sisi kiri merupakan petunjuk penggunaan untuk diagram satuan.

E. Kelebihan dan Kekurangan Alat Peraga Tangga Konversi

Berikut ini akan dijelaskan menggenai kelebihan dan kekurangan dari alat peraga matematika tangga konversi materi satuan pengukuran untuk siswa MI/SD berdasarkan analisis penilaian yang telah dilakukan:

1. Kelebihan alat peraga matematika tangga konversi satuan
   a. Alat peraga tangga konversi satuan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang menarik untuk belajar tentang materi satuan pengukuran, karena merupakan hal yang baru dalam belajar satuan pengukuran.
   b. Alat peraga dapat digunakan secara mandiri karena telah dilengkapi dengan petunjuk penggunaan. Dapat menjadi alternatif media pembelajaran untuk variasi metode pembelajaran di kelas.
2. Kekurangan alat peraga matematika tangga konversi satuan
   a. Pada dasarnya alat peraga tangga konversi satuan ini memang alat peraga yang terbuat dari kayu sehingga perlu diberi perawatan khusus sehingga tidak mudah rusak serta dimakan serangga.
   b. Karena bentuk yang cukup besar, alat peraga ini cukup susah dalam membawanya. Sehingga tempat yang lumayan besar untuk menyimpan alat khusus untuk membawanya.