

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Media Pembelajaran**

##### **1. Media Pembelajaran Interaktif**

Menurut Gagne, media adalah kumpulan komponen yang berasal dari lingkungan siswa untuk mendukung proses pembelajaran. Sejalan dengan pendapat Briggs mendefinisikan media pembelajaran sebagai bentuk fisik yang dapat menyampaikan pesan untuk mendorong kemauan siswa untuk melakukan pembelajaran. Oleh karena itu, dari dua pendapat yang disampaikan oleh Gagne dan Briggs menyampaikan adanya kebutuhan terhadap suatu alat atau perantara untuk menyampaikan suatu pesan (Wibawanto, 2017).

Media pembelajaran interaktif adalah perantara yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan menimbulkan komunikasi dua arah dari siswa dan media yang digunakan dengan keduanya saling berkaitan serta memberikan aksi dan reaksi. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran interaktif dapat membantu siswa untuk memahami materi abstrak dengan konkret (Yanto, 2019).

Media pembelajaran interaktif memiliki beberapa elemen yang dapat digunakan didalamnya yaitu (Wibawanto, 2017):

- a. Antarmuka (*User Interface*) yang terdiri dari tombol navigasi, teks dan elemen grafis di luar konten
- b. Konten sebagai materi utama pada materi pembelajaran

- c. Audio
- d. Video atau animasi.

Klasifikasi media pembelajaran menurut Heinich dan kawan-kawan membedakannya menjadi enam, yaitu (Pribadi, 2017):

- a. Media cetak: Sekumpulan informasi yang dicetak pada lembaran kertas. Misalnya buku, brosur, koran dan majalah. Beberapa manfaat penggunaan media cetak yaitu: ringkas dan bersifat portabel, memungkinkan pembaca dalam mengulang informasi, bersifat ekonomis dan menciptakan kesamaan pengertian.
- b. Media grafis: media yang menggunakan unsur visual dengan merepresentasikan suatu informasi kepada pembaca dalam bentuk gambar, grafis, chart dan diagram.
- c. Media audio: penggunaan media audio tergolong efektif dan efisien dengan melatih kemampuan mendengar informasi secara komprehensif. Keunggulan penggunaan media audio yaitu: relatif murah dan portabel. Adapun keterbatasan saat penggunaan audio yaitu *fixed pace*, komunikasi satu arah, penjelasan yang menggunakan cara verbal, dan memiliki tempat penyimpanan khusus.
- d. Gambar bergerak: media ini dapat berupa gabungan dengan gambar bergerak tanpa audio atau dengan audio. Penggunaan media ini selain dalam perkembangan kognitif, dapat menanamkan karakter dan memberikan pengalaman yang luar biasa dalam diri siswa. Bentuk gambar bergerak ini dapat berupa film, atau video dokumenter ataupun video animasi pembelajaran.

- e. Multimedia: kumpulan dari beberapa media dengan memanfaatkan tujuan dari teknologi komputer. Multimedia berisikan kombinasi yang terstruktur dari teks, gambar, audio, atau video seperti tayangan televisi, radio, dan *Compact Disk*.
- f. Media berbasis web atau internet: web atau internet menyimpan banyak informasi dari seluruh dunia. Hal tersebut didukung dengan mesin pencari informasi yang tersedia seperti Yahoo.com dan Google.com. pengguna dapat mengakses secara bebas dan mencari informasi sebanyak-banyaknya pada mesin pencari.

## 2. Media Pembelajaran Manipulatif

Media manipulatif menjadi media pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran matematika. Pada tahun 1900-an Maria Montessori menciptakan media manipulatif sebagai alat yang digunakan untuk membantu proses pemahaman dari konsep dasar matematika. Oleh karena itu *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) merekomendasikan pelaksanaan pembelajaran menggunakan media manipulatif di setiap jenjang kelas. Moyer mendefinisikan media manipulatif berupa objek yang digunakan sebagai bentuk fisik yang merepresentasikan bentuk asli dan mengaitkannya dengan ide-ide matematika yang abstrak (Ummah S. K., 2021). Menurut Stein dan Bovalino mengenai penggunaan media manipulatif terhadap cara berpikir siswa dapat menciptakan pengalaman yang bermakna dan memberikan pengetahuan yang dapat membantu siswa terhadap pengetahuan yang abstrak (Cockett & Kilgour, 2015).

Media manipulatif virtual merupakan salah satu jenis dari pengembangan media pembelajaran dengan objek virtual melalui *website* atau internet. Menurut Moyer, Bolyard, dan Spikell mendefinisikan media manipulatif virtual yaitu media pembelajaran interaktif berbasis web yang merepresentasikan sebuah objek yang dinamis dengan tujuan membangun pengetahuan matematika (Bouck & Flangan, 2010). Media manipulatif virtual berbasis layar interaktif merepresentasikan objek matematika yang digunakan untuk membangun pemahaman matematika yang komprehensif. Beberapa objek matematika diantaranya yang menggunakan media manipulatif virtual yaitu fraktal, grafik, diagram, tabel, dan tangram (Petit, 2016).

Penggunaan media manipulatif virtual memberikan beberapa manfaat dalam proses pembelajaran matematika, diantaranya yaitu (Sarama & Clements, 2016):

- a. Membawa ide dan proses matematika pada pengalaman yang nyata
- b. Mendorong dan memfasilitasi dalam membangun penjelasan dan pengetahuan yang lengkap dan tepat.
- c. Mendorong rasa keingintahuan siswa dengan memberikan stimulasi mental.
- d. Fitur atau fasilitas geometri.
- e. Mengganti benda yang nyata dengan manipulatif.
- f. Menyimbolkan dan menyambungkan hubungan dari simbol matematika.

- g. Menganalisis simbol matematika dengan pengalaman nyata dalam bentuk tanggapan.

## **B. *Hypermedia***

*Hypermedia* merupakan bentuk kombinasi multimedia yang terintegrasi dari *hypertext* dengan beberapa teknologi yang telah disesuaikan dengan kebutuhan, seperti audio, teks, grafik, video, dan lain sebagainya. Multimedia tersebut digabungkan dengan tautan yang disambungkan dengan tujuan yang dipilih oleh pengguna baik bentuk audio, video, atau teks. Sistem dari *hypermedia* biasanya menggunakan konsep *interface* (antarmuka) pada sebuah komputer dengan perangkat lain yang sering dikombinasikan seperti *videodisc player* sebagai penyedia video atau media lain, CD-ROM sebagai penyedia *hypertext*, dan CD/I sebagai tempat penyimpanan data yang dibutuhkan dalam *hypermedia* (Jonassen, Hypertext/Hypermedia, 1992).

Konsep *hypermedia* adalah bentuk integrasi dari gagasan baru dari bentuk interaktivitas dengan memanfaatkan multimedia dan kualitas yang tergabung bersama dalam bentuk produk komunikatif pada zaman digital (Agudo, Rico, & Sanchez, 2016). Materi dan media yang digabungkan dalam *hypermedia* tidak memiliki struktur yang berurutan. Penyerapan materi melalui *hypermedia* memungkinkan siswa memproses materi secara konstruktivisme. Hal tersebut didukung dengan siswa dapat memilih kegiatan yang akan dilakukannya dari tampilan awal *hypermedia*. Sehingga siswa mampu memunculkan gaya belajar baru yang disesuaikan untuk memproses informasi yang ditampilkan dalam *hypermedia* (Jaya, 2017).

Menurut Brusilovsky, sistem *hypermedia* yang telah diadaptasikan dengan kebutuhan pengguna dapat membangun tercapainya tujuan, preferensi dan pengetahuan masing-masing pengguna. Perencanaan *hypermedia* membutuhkan data atau informasi pengguna untuk disesuaikan pada pengembangan *hypermedia* berbasis *interface* yang menimbulkan interaksi pembelajaran dua arah. Seperti dalam perilaku yang dimaksud oleh De Bra dan Calvi dalam menyediakan materi yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dalam membangun pengetahuan. Selain itu perilaku lain menurut Brusilovsky, Eklud, dan Swardz adalah penyediaan tautan yang relevan dan dapat diakses dengan lebih cepat (Murray, Blessing, & Ainsworth, 2003).

Sistem *hypermedia* juga digunakan secara luas dalam rekayasa perangkat lunak sebagai aplikasi pemecah masalah kolaboratif, untuk pencarian dokumentasi *online* dan sebagai alat bantu dalam hal menulis. Selain itu, *hypermedia* juga digunakan oleh ahli sebagai alat untuk fasilitas dalam melakukan instruksi pembelajaran (Jonassen & Mandl, 1990). Penggunaan *hypermedia* dengan mengkombinasikan warna, animasi, audio-visual sebagai bentuk visualisasi dari suatu informasi yang akan disampaikan dapat menarik perhatian siswa terhadap materi yang dipelajari (Suparno & Iranto, 2014).

Keuntungan penggunaan *hypermedia* dalam pembelajaran adalah (Irmade, 2022):

1. Secara signifikan meningkatkan minat siswa
2. Dapat mengakomodasi keberagaman kemampuan dan minat siswa yang bervariasi
3. Meningkatkan motivasi intrinsik

4. Dan memberikan pengalaman yang bermakna baik guru dan siswa dalam pembelajaran.

Menurut Hannifin dan Peck dalam Kaharu (2017) menyebutkan manfaat penggunaan media komputer dalam meningkatkan efektivitas proses pembelajaran yaitu:

1. Memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara siswa dan materi pelajaran
2. Proses belajar dapat berlangsung secara individual yang sesuai dengan kemampuan individu
3. Mampu menampilkan unsur audio visual untuk meningkatkan minat belajar siswa
4. Dapat memberikan umpan balik terhadap respon siswa dengan segera
5. Mampu menciptakan proses belajar secara kesinambungan.

Selain itu, menurut Andriyani dalam Taher, Arwildayanto, & Sulkifly (2022) menjelaskan alternatif gagasan/ide yang ditawarkan untuk menyesuaikan kebutuhan dan minat atau tingkat berpikir dari seorang pengguna. Hal tersebut didukung dengan hypermedia terdiri dari rangkaian node yang disambungkan melalui node-link yang memungkinkan pengguna dapat memilih menu dan melompat pada topik yang diinginkan tanpa harus berurutan.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran yang memadukan *hypermedia* terdapat beberapa hal yang harus diketahui dalam perencanaan pengembangan *hypermedia* yang akan digunakan, yaitu (Agudo, Rico, & Sanchez, 2016):

1. Pemilihan kata dan kalimat yang jelas dan tepat. Sehingga pengguna dapat memahami dengan mudah maksud informasi yang disampaikan

2. Sebagai pengembangan kognitif, penggunaan media berbahan visual dan audio sangat direkomendasikan dengan memadukan teks atau kata-kata sebagai penjelas. Selain itu, penggunaan objektivitas dalam kehidupan sehari-hari dan sering ditemui dapat menjadi pendukung siswa dalam memahami informasi dengan mudah.
3. Penggunaan perangkat keras yang dapat mendukung dan dapat menyesuaikan kebutuhan siswa dalam menggunakan *hypermedia*. Seperti penggunaan perangkat keras mouse atau layar dengan teknologi *touch-screen*.

### **C. Website**

*Website* merupakan bentuk dari penyaluran informasi mengenai suatu hal yang dipublikasikan oleh penulis dalam bentuk teks, gambar, video, grafik, atau jenis multimedia lain. *Website* bisa dikatakan sebagai brosur yang berisikan tentang informasi tertentu dengan akses yang tidak terbatas oleh siapapun, kapanpun, dan dimanapun. Halaman informasi yang mengenai situs web dapat terkumpul menjadi “dunia” maya atau yang disebut sebagai WWW (*World Wide Web*) (Zaki, 2009).

Halaman dari situs web dapat dibuka melalui URL (*Uniform Resources Locator*) sebagai alamat dari situs halaman tertentu dan program penjelajah atau *web browser*. Penulisan halaman pada situs web umumnya berbentuk dokumen HTML (*HyperText Markup Language*). Program penjelajah yang digunakan untuk tepat pencarian dari URL pada komputer melalui IE (*Internet Explorer*), Mozilla Firefox, Netscape, Opera, dan Google Chrome (Harminingtyas, 2014).

Perkembangan teknologi menjadikan pengklasifikasian terhadap jenis situs web. Terdapat tiga jenis web berdasarkan sifat atau *style* yang digunakan, yaitu (Abdulloh, 2022):

1. Web dinamis: situs web yang sering melakukan perubahan informasi yang disediakan. Bahasa pemrograman yang digunakan pun antara lain PHP, ASP, .NET dan *database* yang digunakan yaitu MySQL atau MS SQL.
2. Web Statis: situs web yang jarang melakukan perubahan informasi pada kurun waktu yang relatif lama. Bahasa pemrograman yang digunakan pun yaitu HTML dan tidak memanfaatkan *database*. Misalnya *web profile*, organisasi, atau sekelompok komunitas.
3. Web interaktif: pada dasarnya web interaktif merupakan jenis web dinamis yang menampilkan informasi berubah-ubah dalam kurun waktu tertentu. Akan tetapi perubahan informasi bukan dari pengelolanya melainkan perubahan sering dari pengguna web tersebut. Seperti situs web Facebook, Instagram, dan Tokopedia.

Bahasa pemrograman web terdiri dari lima unsur dengan penggunaan pada masing-masing bahasa yang berbeda, yaitu (Abdulloh, 2022):

1. HTML: digunakan untuk mengatur letak elemen pada web yang akan ditampilkan.
2. CSS: digunakan sebagai pengatur desain web pada elemen HTML sehingga bentuk tampilan *layout* dapat menarik.
3. PHP: digunakan sebagai penghubung server dan *database* terhadap file yang akan ditampilkan bahasa pemrograman lain yang memiliki fungsi sama yaitu Java, Phyton, ASP, dan sebagainya.

4. SQL: berperan sebagai bahasa yang mengatur transaksi *file* pada atara situs dan *database*. *Database* yang sering digunakan yaitu My SQL, Oracle, SQL Server, dan sebagainya.
5. JavaScript: berperan sebagai bahasa yang memproses data dengan manipulasi HTML dan CSS pada sisi *client*.

#### **D. Bootstrap**

Awal pengembangan Bootstrap bernama Twitter Blueprint pada tahun 2010 oleh tim pengembangan desain di Twitter yaitu Mark Otto dan Jacob Thornton. Setelah pengembangan setahun setelahnya fitur ini siap rilis dengan nama Twitter Bootstrap. Pengembangan Bootstrap terjadi beberapa kali pembaharuan versi yaitu (Rozi, 2015):

1. Bootstrap dirilis pada Agustus 2011.
2. Bootstrap 2 dirilis pada Januari 2012 dengan memperkenalkan fitur *Grid Layout* dan *Responsive Design*.
3. Bootstrap 3 dirilis pada Agustus 2013 dengan memperkenalkan *Mobile First* dan *Flat Design*.
4. Bootstrap 4 dirilis pada April 2015 dengan mengganti versi dari beta dan RC (*release candidate*) ke versi *alpha*.

Bootstrap merupakan proyek keenam di GitHub dengan penilaian lebih dari 135.000 bintang dan di belakang freeCodeCamp (hampir 307.000 bintang). Sedangkan menurut Alexa Rank, Bootstrap berada di atas 2000 di AS sementara vuejs.org berada di atas 7000 di AS (Ramadhan, 2020).

Bootstrap merupakan perangkat lunak yang paling digemari untuk pengembangan *front-end* yang responsif. Bootstrap mengalami beberapa

pembaharuan dengan pembaruan versi saat ini adalah Bootstrap versi 5.2.1. (Team, 2022). Bootstrap juga didukung dengan hampir semua *browser* pada desktop dan *mobile phone*. Untuk mendapatkan Bootstrap dapat diakses melalui *website* resminya yaitu [getbootstrap.com](https://getbootstrap.com) (Abdulloh, 2022). Penggunaan Bootstrap yang cepat dan efisien dengan hanya memanggil class tertentu untuk membuat tombol, tabel, panel, pesan peringatan, dan class lainnya (Pranaya & Hendra, 2019).

Akses yang diberikan oleh bootstrap dapat dilakukan dengan *online* maupun *offline* dalam bentuk unduhan *file*. *File* tersebut terdiri dari *file* CSS dan *file* JavaScript, dengan masing-masing *file* memiliki sub-*file*. Berikut subfile dari CSS terdiri dari `bootstrap.css`, `bootstrap-grid.css`, `bootstrap-reboot.css`, `bootstrap-utilities.css`. sedangkan sub-*file* dari JavaScript terdiri dari `bootstrap.bundle.js`, `bootstrap.esm.js`, `bootstrap.js` (Abdulloh, 2022).

#### **E. Etnomatematika**

Menurut D'Ambrosio, etnomatematika merupakan praktikalisisasi matematika terhadap suatu budaya dari suatu kelompok organisasi nasional tertentu seperti suku, atau ras yang berada pada suatu daerah tertentu. Dengan melakukan pendekatan etnomatematika, para ilmuwan membuat keterhubungan dengan menjembatani antara pemikiran dan bidang yang berbeda untuk saling berkaitan dan terhubung (D'Ambrosio, 1985). Pada tahun 1994, Gerdes mendefinisikan etnomatematika sebagai perpindahan dari rekonstruksi lapangan penelitian pada bidang antropologi. Gernes juga berpendapat bahwa sudut pandang yang berasal dari suatu budaya akan menghasilkan matematika baru yang terhubung dari sumber tradisional dan gabungan matematika konvensional. Oleh karena itu,

etnomatematika merupakan sekumpulan ilmu matematika masa kini daripada kumpulan praktik dari masa lalu (Barton, 1996).

Keterhubungan etnomatematika dengan matematika sekolah menurut Dominikus (2021) yaitu:

1. Etnomatematika yang mendukung matematika sekolah karena memiliki konten yang bersesuaian.
2. Etnomatematika yang menghambat matematika sekolah karena menimbulkan kekeliruan dalam memahami matematika sekolah.
3. Etnomatematika yang mempengaruhi matematika sekolah karena memiliki konten yang berbeda dan bertentangan dengan matematika sekolah.

Aktifitas fundamental matematika pada etnomatematika dikelompokkan menjadi enam aktivitas dasar yaitu (Fitriyah, 2021):

1. *Counting* (menghitung): aktivitas matematika yang digunakan untuk mengukur atau menghitung suatu jumlah.
2. *Locating* (penentuan lokasi): aktivitas matematika untuk menentukan suatu lokasi atau letak titik objek khusus.
3. *Measuring* (mengukur): aktivitas matematika yang digunakan untuk mengukur atau menghitung suatu ukuran.
4. *Designing* (mendesain): suatu aktivitas untuk melakukan perencanaan dan perancangan suatu hal.
5. *Playing* (bermain): suatu aktivitas yang memberikan rasa senang dan mendorong manusia dalam menentukan dan mengukur suatu strategi.
6. *Explaining* (menjelaskan): aktivitas yang dikaitkan dengan suatu penjelasan atas terjadinya sesuatu.

## F. Situs Peninggalan Kerajaan Majapahit

Informasi objek eksplorasi etnomatematika yang dibahas dalam penelitian ini merupakan situs benda cagar budaya peninggalan Kerajaan Majapahit di wilayah Trowulan Kabupaten Mojokerto yang bersumber dari arsip Pengolahan Informasi Majapahit.

### 1. Sejarah Kerajaan Majapahit

Kerajaan Majapahit merupakan salah satu kerajaan penting Indonesia yang berkembang antara abad ke-13 hingga ke-15 M. Raden Wijaya atau yang dikenal sebagai Kertarajasa Jayawardhana merupakan pendiri Kerajaan Majapahit yang memerintah dari tahun 1293 hingga 1309 M. Setelah Kertarajasa Jayawardhana meninggal, putranya yang bernama Kalagemet yang bergelar Jayanegara menggantikannya (1309-1328 M). Tribuana Wijayatunggadewi juga memegang posisi kekuasaan setelah Raja Majapahit kedua wafat (1328-1350 M). Pada masanya, Gajah Mada mengambil sumpah amukti palapa yang kemudian diberi nama Patih Amangkubhumi. Kitab Pararaton sastra Jawa Tengah memiliki sumpah palapa ini, yaitu sebagai berikut:

Sira Gajah Mada Patih Amangkubhumi tan ayun amukti palapa, sira Gaja Mada: “Lamun huwus kalah nusantara isun amukti palapa, lamun kalah ring Gurun, ring Seran, Tanjung Pura, ring Haru, ring Pahang, Dompo, ring Bali, Sunda, Palembang, Tumasik, samana isun amukti palapa”

Terjemahnya:

Gajah Mada Patih Amangkubhumi tidak ingin melepaskan puasa. Gajah Mada, “Jika telah menundukkan seluruh Nusantara dibawah kekuasaan Majapahit, saya (baru akan) melepaskan puasa. Jika mengalahkan Gurun, Seram, Tanjung Pura, Haru, Pahang, Dampo, Bali, Sunda, Palembang, Tumasik, demikianlah saya (baru akan) melepaskan puasa”.

Pada tahun 1350–1389 M, di bawah pemerintahan Raja Hayam Wuruk (Rajasanagara) pengganti Tribuana Wijayatunggadewi, Kerajaan Majapahit sedang mencapai puncaknya. Setelah Raja Hayam Wuruk wafat, keagungan Majapahit mulai memudar akibat pertarungan antara Wikramawardhana dan Bhre Wirabhumi dalam memperebutkan tahta. Persaingan ini memuncak menjadi perang saudara yang dikenal sebagai "Paregreg" (1403–1404) yang akhirnya menyebabkan Majapahit jatuh.

## 2. Peninggalan Kerajaan Majapahit

Peninggalan budaya Kerajaan Majapahit tersebar luas di daerah Nusantara. Salah satu daerah yang terkenal dengan sebutan ibu kota Majapahit adalah daerah Trowulan yang terletak di Kabupaten Mojokerto. Banyak situs budaya yang tercatat sebagai peninggalan Kerajaan Majapahit baik bentuk benda kecil atau benda besar. Benda-benda yang ditemukan disimpan dan dipelihara oleh lembaga yang menangani cagar budaya cabang Mojokerto di Museum Trowulan. Museum ini dikenal dengan Museum Trowulan atau Museum Majapahit yang menyimpan banyak situs dan benda peninggalan yang bersejarah. Museum Trowulan ini juga sebagai tempat Pengelolaan Informasi Majapahit (PIM). PIM menjadi pusat pengelolaan seluruh informasi terkait benda cagar budaya yang dilindungi walaupun

lokasi benda tidak berada di museum seperti lokasi candi atau makam yang tersebar di Mojokerto.

a. Museum Trowulan

**Gambar 2. 1 Museum Trowulan**



(Sumber: <https://jatimsmart.id/>)

Paviliun digunakan sebagai tempat untuk menampung sebagian besar koleksi PIM. Bahan batu dan terakota merupakan mayoritas benda yang dipamerkan. Terdapat banyak koleksi arca, prasasti, dan komponen arsitektural yang memberikan gambaran tentang kemajuan teknologi seperti bangunan, pahatan, dan ilmu teologi yang terjadi sepanjang Masa Majapahit. Patung Wisnu mengendarai Garuda dan miniatur Candi Samudra Manthana adalah dua contoh koleksi terbaik PIM. Ruang koleksi khusus ditawarkan di dalam museum untuk memisahkan jenis koleksi. Museum ini memiliki tiga ruangan: satu untuk koleksi Islam, satu untuk narasi Panji, dan satu lagi untuk koleksi terakota atau tanah liat.

b. Situs Pemukiman Segaran

**Gambar 2. 2 Situs Pemukiman Segaran**



(Sumber: <https://inspirasimajapahit.wordpress.com/>)

Museum Majapahit adalah lokasi situs pemukiman masyarakat majapahit. Bangunan situs pemukiman terletak 41,49 meter di atas permukaan laut. Bangunan tersebut menghadap timur laut ke tenggara. Strukturnya berbentuk persegi panjang dengan panjang 5,2 m dan lebar 2,15 m. Saat digunakan sebagai tempat tinggal, ruang tersebut diperkiarakan hanya mampu menampung dua hingga tiga orang. Tangga tiga tingkat ditempelkan di sisi utara batur. Adapun ukuran dimensi tangga 90 cm, 50 cm, dan 25 cm. Batu bata penyusun dari situs pemukiman masing-masing berukuran panjang sekitar 28 cm, lebar 18 cm, dan tinggi 5 cm yang digunakan untuk membangun struktur batur. Untuk sepuluh lapis batu bata merupakan batur tertinggi. Kemudian tanah yang terletak di antara batu bata setebal antara 0,5 dan 1 cm.

c. Gapura Bajang Ratu

**Gambar 2. 3 Bajang Ratu**



(Sumber: <https://idsejarah.net/>)

Dusun Keraton Desa Temon Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto merupakan lokasi gerbang megah ini. Menurut legenda, Gapura Bajang Ratu dibangun untuk menghormati wafatnya Raja Jayanegara pada tahun 1328 Masehi. Pada tahun 1989 hingga 1992, Gapura Bajang Ratu mengalami renovasi. Gapura Bajang Ratu juga dikenal dengan Candi Bajang Ratu dan Paduraksa Bajang Ratu. Paduraksa ini istimewa karena terdapat relief Ramayana di sayap kanan dan relief Sri Tanjung dan terdapat representasi emansipasi di sisi kiri.

d. Candi Brahu

**Gambar 2. 4 Candi Brahu**



(Sumber: <https://sikidang.com/>)

Terletak di Dusun Muteran Desa Kejagan Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto, candi ini berakar dari Agama Budha. Beberapa

peneliti menghubungkan prasasti yang ditemukan di dekat Candi Brahu dengan asal mula atau tujuan dari pembentukan candi tersebut. Nama Waharu atau Warahu yang berarti bangunan suci disebutkan dalam prasasti tersebut. Pada tahun 1990 hingga 1995, bangunan candi ini mengalami pemugaran. Candi tertinggi di Jawa Timur adalah Candi Brahu yang tingginya 25,7 meter di atas permukaan laut. Candi ini bertengger di rak yang tinggi dan menghadap ke barat. Ruangan candi terletak di dalam bangunan utama candi, dan dari lokasi ini tangga menuju ruangan cukup sulit untuk didaki. Terlihat jelas bahwa candi ini merupakan tempat pemujaan terhadap Buddha berdasarkan desain arsitektur candi dan sisa profil bangunan yang memperlihatkan bangunan stupa. Hal ini menandakan bahwa Candi Brahu tidak jauh dari bangunan suci yang tercantum dalam prasasti tembaga Alantan yang ditemukan di Desa Bejjong. Mpu Sindok menulis prasasti penalaran pada tahun 861 Caka, atau tepatnya pada tanggal 9 September 939 Masehi.

e. Candi Tikus

**Gambar 2. 5 Candi Tikus**



(Sumber: <https://www.manusialembah.com/>)

Mengingat dulunya merupakan sarang tikus saat ditemukan, maka lokasi ini dikenal dengan Candi Tikus. Candi Tikus terletak di Kabupaten Mojokerto Desa Temon Kecamatan Trowulan. Dari R.A.A. Kromodjojo Adinegoro, Candi Tikus ini pertama kali dipublikasikan pada tahun 1914. Candi Tikus ini berfungsi sebagai tempat suci untuk ritual keagamaan hindu. Hal ini diperkuat dengan bentuk strukturnya yang tidak menyerupai stupa. Mitologi ini diwakili oleh desain Candi Tikus yang memiliki kolam di tengahnya dan dikelilingi oleh miniatur puncak. Struktur setinggi 5,2 m ini memiliki tangga yang turun ke utara. Dari hasil penggalian, ditemukan pipa terakota yang berfungsi sebagai saluran air bawah permukaan, namun belum ditemukan kolam untuk mengalirkan air tersebut.

f. Gapura Wringin Lawang

**Gambar 2. 6 Gapura Wringin Lawang**



(Sumber: <https://penikmatfajar.wordpress.com/>)

Gerbang Wringin Lawang terletak di Kecamatan Trowulan, Desa Jatipasar Kabupaten Mojokerto. Dengan gerbang pasar jati, buku Thomas Stamford Raffles tahun 1815 yaitu *History of Java* pertama kali menyebutkannya. Diperkirakan berfungsi sebagai pintu gerbang ke kompleks bangunan. Teori lain menyatakan bahwa gerbang ini

membuka ke rumah Maha Patih Gajah Mada. Candi ini merupakan salah satu dari Candi Bentar atau gapura terbelah. Pengertian candi bentar Hindu memiliki makna simbolis bahwa di dunia ini, waktu akan terus berjalan sepanjang hidup. Salah satu gerbang perbatasan pusat kota Majapahit diperkirakan adalah Candi Bentar Wringin Lawang.

g. Kolam Segaran

**Gambar 2. 7 Kolam Segaran**



(Sumber: <https://twitter.com/>)

Kolam bersejarah terbesar di Indonesia merupakan Kolam Segaran yang terletak berdekatan dengan Museum Trowulan. Ada tangga yang juga berfungsi sebagai pintu masuk untuk mencapai sisi barat kolam. Maclain Pont, seorang insinyur di industri gula yang juga tertarik dengan arkeologi, menemukan kolam ini pada tahun 1926. Para arkeolog mengklaim bahwa kolam yang sangat besar ini berfungsi sebagai tempat rekreasi raja dan pejabat kerajaan lainnya selain berfungsi sebagai waduk untuk mengontrol luapan air. Disebutkan dalam Negarakertagama pupuh VIII 5.3 bahwa ada sebuah telaga yang diduga terhubung dengan kolam ini. Selain membangun saluran air dan bendungan untuk mengairi sawah, para ahli dari kerajaan Majapahit juga menggunakan kolam air tawar sebagai salah satu cara yang dapat diterima untuk mengatasi banjir tahunan.

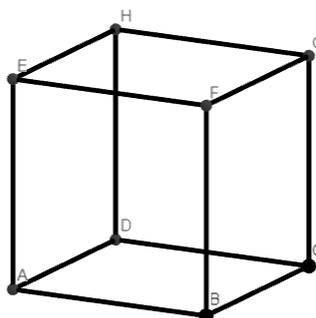
## G. Bangun Ruang Sisi Datar

Bangun ruang sisi datar adalah bangun ruang yang sisinya berbentuk datar atau tidak melengkung. Pada pembahasan materi bangun ruang sisi datar membahas mengenai luas permukaan volume dari kubus, balok, prisma, limas, dan bangun ruang gabungan serta membahas hubungan antara diagonal ruang diagonal bidang dan bidang diagonal (As'ari, et al., 2014) (Andriani, 2021) (Adinawan, 2017).

### 1. Kubus

Kubus adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh enam bidang sisi yang masing-masing berbentuk persegi.

**Gambar 2. 8 Kubus**



(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

Berikut adalah unsur-unsur dari kubus yaitu:

#### a. Bidang atau sisi

Bidang adalah daerah yang membatasi bagian luar dengan bagian dalam dari kubus. Kubus yang diberikan nama  $ABCD.EFGH$  memiliki nama pada masing-masing bidang. Bidang  $ABCD$ ,  $EFGH$ ,  $BCGF$ ,  $ADHE$ ,  $ABFE$ ,  $DCGH$ .

#### b. Rusuk

Rusuk kubus adalah bidang-bidang pada suatu kubus saling berpotongan atau bertemu pada suatu garis. Rusuk kubus  $ABCD.EFGH$  diantaranya yaitu  $AB, BC, CD, AD, EF, FG, GH, HE$ .

c. Titik Sudut

Titik sudut kubus adalah rusuk-rusuk pada suatu kubus yang saling berpotongan atau bertemu pada sebuah titik, Titik sudut kubus  $ABCD.EFGH$  yaitu  $A, B, C, D, E, F, G$ , dan  $H$ .

d. Diagonal Bidang

Diagonal bidang atau diagonal sisi adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan pada setiap bidang atau sisi. Jika titik  $E$  dan titik  $G$  dihubungkan, maka akan diperoleh garis  $EG$ . Karena semua bidang kubus berbentuk persegi, maka panjang diagonal bidang dari setiap bidang pada kubus bernilai sama yaitu  $a\sqrt{2}$ .

e. Diagonal ruang

Diagonal ruang adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan yang tidak terletak pada satu bidang. Jika titik  $E$  dan titik  $C$  dihubungkan, maka akan diperoleh garis  $EC$  yang kemudian dinamakan dengan diagonal ruang. Karena semua bidang dalam kubus berbentuk persegi, maka panjang diagonal ruangnya bernilai sama yaitu  $a\sqrt{3}$ .

f. Bidang diagonal

Bidang diagonal adalah daerah yang dibatasi oleh dua rusuk dan dua diagonal bidang yang sejajar dan tidak terletak pada satu bidang.

Pada sebuah kubus  $ABCD.EFGH$  terdapat garis  $AE$  dan  $CG$  yang sejajar dan membentuk suatu bidang di dalam ruang kubus bidang  $ACGE$  pada kubus  $ABCD.EFGH$ . bidang  $ACGE$  adalah bidang diagonal dari kubus  $ABCD.EFGH$ .

Adapun rumus-rumus yang digunakan pada bangun ruang kubus yaitu:

- a. Luas Permukaan kubus

Luas Persegi = sisi  $\times$  sisi atau  $s \times s$

Luas Permukaan Kubus =  $L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6$

Luas Permukaan Kubus =  $(s \times s) + (s \times s)$

Luas Permukaan Kubus =  $6 \times s \times s = 6s^2$

- b. Volume Kubus

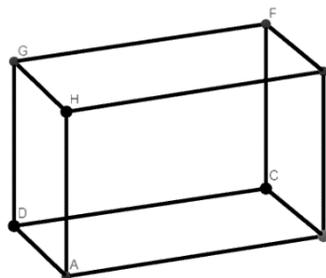
Volume kubus = Luas alas  $\times$  tinggi

$V = s^2 \times s = s^3$

## 2. Balok

Balok merupakan bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi yang ukurannya sama dan saling berhadapan serta memiliki bentuk persegi panjang.

**Gambar 2. 9 Balok**



(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

Berikut adalah unsur-unsur dari balok yaitu:

a. Bidang

Bidang adalah daerah yang membatasi bagian luar dengan bagian dalam dari balok. Balok yang diberikan nama  $ABCD.EFGH$  memiliki nama pada masing-masing bidang. Berikut adalah bidang-bidang dari balok yaitu  $ABCD, EFGH, BCGF, ADHE, ABFE, DCGH$ .

b. Rusuk

Rusuk balok adalah bidang-bidang pada suatu balok berpotongan atau bertemu pada suatu garis. Rusuk balok  $ABCD.EFGH$  yaitu  $AB, BC, CD, AD, EF, FG, GH, HE$ .

c. Titik Sudut

Titik sudut balok adalah rusuk-rusuk pada suatu balok berpotongan atau bertemu pada sebuah titik. Balok  $ABCD.EFGH$  memiliki 8 titik sudut, yaitu  $A, B, C, D, E, F, G$ , dan  $H$ .

d. Diagonal bidang

Diagonal bidang atau diagonal sisi adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan pada setiap bidang atau sisi. Untuk mengetahui panjang diagonal bidang pada balok dapat ditentukan melalui rumus pythagoras. Beberapa diantaranya yaitu  $AE$  dan  $BH$ .

e. Diagonal ruang

Diagonal ruang adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan yang tidak terletak pada satu bidang. Pada balok  $ABCD.EFGH$  terdapat titik  $E$  dan titik  $D$  jika dihubungkan akan

diperoleh garis  $ED$ . Garis  $ED$  inilah yang dinamakan dengan diagonal ruang. Untuk menentukan diagonal ruang dapat melalui rumus  $\sqrt{p^2 + l^2 + t^2}$ .

f. Bidang diagonal

Bidang diagonal adalah daerah yang dibatasi oleh dua rusuk dan dua diagonal bidang yang sejajar dan tidak terletak pada satu bidang salah satunya yaitu  $DBEG$ . Sedangkan untuk menentukan luas dari bidang diagonal yaitu  $t \times \sqrt{p^2 + l^2}$ .

Adapun rumus-rumus yang digunakan pada bangun balok sebagai berikut:

a. Luas Permukaan

$$\text{Luas Permukaan Balok} = 2 \times (pl + pt + lt)$$

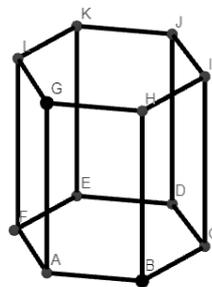
b. Volume balok

$$\text{Volume Balok} = p \times l \times t$$

3. Prisma

Prisma adalah bangun yang dibatasi oleh dua bidang yang sejajar (bidang alas dan bidang atas), serta bidang-bidang sisi (sisi tegak) saling berpotongan menurut rusuk-rusuk yang sejajar.

**Gambar 2. 10 Prisma**



(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

Berikut adalah unsur-unsur dari prisma yaitu:

a. Sisi atau bidang

Bidang adalah daerah yang membatasi bagian luar dengan bagian dalam dari limas. Sisi pada prisma menyesuaikan jenis prisma itu sendiri. Contoh mengambil prisma segi enam, maka akan terbentuk delapan sisi atau bidang yaitu  $ABCDEF$ ,  $GHIJKL$ ,  $BCIH$ ,  $FEKL$ ,  $ABHG$ ,  $AFLG$ ,  $CDJI$ , dan  $DEKJ$ . Sehingga untuk menentukan banyak sisi dari suatu prisma yaitu dengan

Jumlah sisi prisma segi  $- n =$  jenis prisma segi  $- n +$  sisi alas  $+$  sisi atas

b. Rusuk

Rusuk limas adalah bidang-bidang pada suatu balok berpotongan atau bertemu pada suatu garis. Salah satu contoh prisma segi enam memiliki 18 rusuk yang terdiri dari  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ ,  $DE$ ,  $EF$ ,  $FA$ ,  $GH$ ,  $HI$ ,  $IJ$ ,  $JK$ ,  $KL$ ,  $LG$ ,  $AG$ ,  $BH$ ,  $CI$ ,  $DJ$ ,  $EK$ , dan  $FI$ .

c. Titik sudut

Titik sudut limas adalah rusuk-rusuk pada suatu balok berpotongan atau bertemu pada sebuah titik. Prisma segi enam memiliki 12 rusuk yang terdiri dari  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $F$ ,  $G$ ,  $H$ , dan  $I$ .

d. Diagonal bidang

Diagonal bidang atau diagonal sisi adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan pada setiap bidang atau sisi. Salah satu diagonal bidang pada prisma segi enam

$ABCDEF.GHIJKL$  adalah jika ruas garis  $BG$  yang terletak di sisi depan kanan (sisi tegak) ditarik dari dua titik sudut yang saling berhadapan sehingga ruas garis  $BG$  yang disebut sebagai diagonal bidang. Begitu pula dengan ruas garis  $CJ$  pada bidang  $CDIJ$ . Banyak diagonal bidang alas prisma segi- $n$  adalah  $\frac{n(n-3)}{2}$ .

e. Diagonal ruang

Diagonal ruang adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan yang tidak terletak pada satu bidang. Diagonal ruang adalah garis yang menghubungkan titik sudut pada alas dengan titik sudut pada bidang atas yang tidak terletak pada sisi tegak yang sama. Banyak diagonal ruang prisma segi- $n$  adalah  $n(n - 3)$ .

f. Bidang diagonal

Bidang diagonal adalah daerah yang dibatasi oleh dua rusuk dan dua diagonal bidang yang sejajar dan tidak terletak pada satu bidang. Pada bidang segi enam terdapat dua buah diagonal bidang yang sejajar yaitu  $BI$  dan  $FK$ . Kedua diagonal tersebut beserta rusuk  $KI$  dan  $FB$  membentuk suatu bidang di dalam prisma segi enam  $ABCDEF.GHIJKL$ . bidang tersebut adalah bidang  $BFKI$  yang merupakan bidang diagonal prisma segienam. Banyak bidang diagonal prisma segi- $n$  adalah  $\frac{n(n-3)}{2}$ .

Adapun rumus-rumus yang digunakan pada bangun prisma sebagai berikut:

a. Luas Permukaan

Luas Permukaan Prisma =  $2 \times \text{luas alas} + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi prisma})$

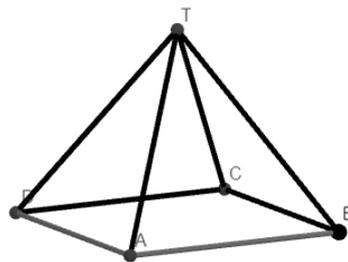
b. Volume

Volume Prisma =  $\text{luas alas} \times \text{tinggi}$

#### 4. Limas

Limas adalah suatu benda ruang yang dibatasi oleh sebuah bidang dasar atau bidang alas segi- $n$  dan oleh bidang-bidang sisi tegak yang berbentuk segitiga. Setiap garis pada segitiga-segitiga itu berimpit dengan sisi-sisi segi- $n$  dan titik puncak segitiga-segitiga itu bertemu di satu titik atau berimpit.

**Gambar 2. 11 Limas**



(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

Berikut adalah unsur-unsur dari limas yaitu:

a. Sisi atau bidang

Bidang adalah daerah yang membatasi bagian luar dengan bagian dalam dari limas. Setiap limas memiliki sisi samping yang berbentuk segitiga, pada limas segiempat  $T.ABCD$ , sisi-sisi yang terbentuk adalah sisi  $ABCD$ ,  $ABT$ ,  $CDT$ ,  $BCT$ , dan  $ADT$ .

b. Rusuk

Rusuk limas adalah bidang-bidang pada suatu balok berpotongan atau bertemu pada suatu garis. Untuk mengetahui rusuk yang terbentuk pada limas, akan dicontohkan beberapa macam limas. Limas segiempat  $T.ABCD$  memiliki 4 rusuk alas dan 4 rusuk tegak. Rusuk alasnya adalah  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ , dan  $DA$ .

c. Titik sudut

Titik sudut limas adalah rusuk-rusuk pada suatu balok berpotongan atau bertemu pada sebuah titik. Pada gambar limas segitiga  $T.ABC$  memiliki 4 titik sudut yaitu  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , dan  $T$ . sedangkan pada limas segilima  $T.ABCDE$  memiliki 6 titik sudut yaitu  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ , dan  $T$ .

d. Diagonal bidang

Diagonal bidang atau diagonal sisi adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan pada setiap bidang atau sisi. Banyak diagonal bidang pada limas menyesuaikan dengan bentuk dari alas limas itu sendiri.

e. Bidang diagonal

Bidang diagonal adalah daerah yang dibatasi oleh dua rusuk dan dua diagonal bidang yang sejajar dan tidak terletak pada satu bidang. Diagonal bidang alas dari limas  $T.ABCD$  adalah  $AC$  dan  $BD$ . Sedangkan bidang diagonalnya adalah  $TAC$  dan  $TBD$ . Untuk diagonal ruang menyesuaikan dengan banyaknya diagonal bidang pada limas.

Adapun rumus-rumus yang digunakan pada bangun prisma sebagai berikut:

a. Luas Permukaan

Luas Permukaan = luas alas + luas seluruh sisi tegak

b. Volume

Volume =  $\frac{1}{3} \times$  luas alas  $\times$  tinggi limas

## H. Hasil Belajar

Definisi hasil belajar dari Hamdan Khader menjelaskan bahwa dasar sebagai alat untuk mengukur dan melaporkan hasil prestasi akademik siswa serta sebagai dasar pengembangan desain pembelajaran baru yang disesuaikan dengan kebutuhan dan cara belajar siswa serta penyampaian materi (Ricardo & Meilani, 2017). Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa dalam melakukan pembelajaran di sekolah, yang cenderung menetap dalam potensi tingkah laku yang terjadi apa yang dipelajari sebagai akibat dari latihan dengan pengetahuan (Aditya, 2016). Hasil belajar menurut merupakan tujuan dari proses pembelajaran untuk mengakumulasi pengetahuan dan pemahaman terhadap materi yang telah diajarkan (Ricardo & Meilani, 2017).

Dalam sebuah penelitian mengutip Bloom yang menjelaskan kemungkinan pengaruh dalam pembelajaran terbagi menjadi tiga taksonomi yaitu (O'Farrell & Lahiff, 2014):

1. Domain kognitif: domain ini menjelaskan pengaruh dalam berdasarkan ingatan, pemahaman pengetahuan, dan pengembangan keterampilan atau kemampuan intelektual seseorang
2. Domain Afektif: pengaruh dari emosi, perasaan dan karakter seseorang dalam proses pembelajaran

3. Domain Psikomotorik: pengaruh dari menyangkut gerakan dan koordinasi fisik.

Pembagian klasifikasi taksonomi menurut Bloom untuk mengukur pemahaman informasi dapat digunakan dalam melaksanakan sebuah tes. Berikut klasifikasi taksonomi menurut yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956).

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa menurut Slameto dalam Lafu, Margiati, & Halidjah (2015) terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah faktor internal yang ada didalam diri seorang pelajar dan terdiri dari faktor jasmani, psikologis, dan kelelahan. Sedangkan faktor kedua adalah faktor eksternal yang muncul dari luar diri individu. Hal tersebut juga didukung dengan penelitian yang menjelaskan salah satu faktor eksternal dari hasil belajar adalah proses pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dalam kelas seperti lingkungan dan sarana sumber belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hanifa, Djaenudin, & Koryati, 2015)

## **I. Minat Belajar**

Minat belajar adalah sesuatu yang mengarahkan suatu tindakan terhadap suatu tujuan tertentu dan merupakan dorongan kuat yang berasal dari dalam diri manusia (Widiyanto, 2017). Pendapat lain yang mendefinisikan minat belajar yaitu keinginan yang berasal dalam diri dengan memfokuskan secara maksimal terhadap suatu objek tertentu (Dewi & Saudah, 2021).

Faktor-faktor lain yang mempengaruhi munculnya minat belajar siswa sebagai berikut (Taufani, 2008):

1. Faktor internal yang berasal dari dalam tubuh sendiri untuk melakukan suatu aktivitas dengan tujuan memenuhinya
2. Faktor motivasi sosial yang berasal dari dukungan dalam lingkungan sosial untuk menerima aktivitas yang dilakukannya
3. Faktor emosional yang juga berasal dari dalam diri seseorang yang melibatkan perasaan seseorang terhadap sesuatu.

Pada sebuah penelitian yang dilakukan oleh Schiefele (1990) dan Schiefele & Krapp (1996) dalam menjelaskan bahwa minat berkaitan dengan ukuran hasil pembelajaran seperti pemahaman yang mendalam, mengingat gagasan utama, elaborasi, dan koherensi dalam mengingat gagasan utama (Shiefele, 2012). Oleh karena itu minat belajar akan tumbuh dengan mengetahui pentingnya kebutuhan untuk menumbuhkan keinginan siswa terhadap minat belajar (Firmansyah, 2015).

Menurut Safari (2003) mengenai pengukuran minat belajar siswa dapat dilakukan dengan menggunakan indikator-indikator berikut:

1. Perasaan senang
2. Ketertarikan siswa
3. Perhatian siswa
4. Dan keterlibatan atau partisipasi siswa

Untuk mengetahui minat belajar tumbuh dalam diri siswa dapat diketahui dengan melakukan pengamatan secara langsung. Berikut bukti-bukti jika siswa memiliki minat dalam belajar yaitu (Rasyid, 2010):

1. Mempunyai semangat untuk belajar
2. Tertarik pada pembelajaran dan guru

3. Mempunyai inisiatif dalam melakukan pembelajaran
4. Kesegaran, konsentrasi, teliti, berkemauan, dan ulet dalam pembelajaran.

Selain membuktikan dengan cara tersebut, adapun ciri-ciri lain untuk mengetahui minat belajar siswa sebagai berikut (Tafanao, 2018):

1. Memahami tujuan pembelajaran
2. Merasakan dan menemukan tantangan, keseruan, dan respon positif dalam belajar
3. Memiliki keinginan dalam berperan aktif dalam proses pembelajaran
4. Tidak merasa kesulitan dalam menghadapi materi yang sulit.

Sedangkan langkah-langkah yang dapat digunakan guru untuk menimbulkan rasa minat belajar matematika pada siswa yaitu (Simbolon, 2011):

1. Membandingkan adanya kebutuhan pada diri siswa
2. Mengaitkan persoalan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari
3. Menciptakan lingkungan yang inovatif, kreatif dan kondusif agar mendapatkan hasil belajar yang baik
4. Menggunakan model, strategi dan media yang variatif.

## **J. Penelitian dan pengembangan**

Penelitian dan pengembangan merupakan salah satu dari metode penelitian yang bertujuan untuk mencari dan menemukan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan produk, menguji produk, hingga produk tersebut dinyatakan layak berdasarkan indikator-indikator tertentu. Penelitian dan pengembangan didahului dengan penelitian terdahulu, hal ini digunakan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan adalah produk yang dibutuhkan dan sesuai dengan solusi yang diharapkan. Sehingga akan

memunculkan produk-produk unggulan dalam suatu bidang yang bersangkutan (Yuberti, 2014).

Penelitian dan pengembangan juga dikenal dengan R&D, yang memiliki kepanjangan dari *Research and Development*. Menurut Sukmadinata, Penelitian dan pengembangan adalah langkah-langkah yang digunakan untuk mengembangkan atau menyempurnakan suatu produk yang telah ada dan dapat dipertanggungjawabkan. Sedangkan menurut Haryati, penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk membuat suatu produk yang kemudian akan diujicobakan keefektifannya. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan adalah salah satu dari jenis penelitian yang digunakan untuk memproduksi produk yang baru atau mengembangkan suatu produk yang telah ada menjadi lebih sempurna untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan (Muqdamien, Umayah, & Raraswaty, 2021).

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan pada bidang pendidikan dapat menghasilkan beberapa hal yang diharapkan bermanfaat dan meningkatkan kualitas produktivitas pendidikan dengan lulusan yang jumlahnya banyak, berkualitas, dan relevan dengan kebutuhan. Beberapa diantara produk yang dapat dihasilkan pada bidang pendidikan menurut Sugiyono yaitu kurikulum yang spesifik, metode mengajar, media pendidikan, buku ajar, modul, kompetensi tenaga kependidikan, sistem evaluasi, model uji kompetensi, penataan ruang kelas untuk model pembelajaran tertentu, model unit produksi, model manajemen, sistem pembinaan pegawai, sistem penggajian dan lain-lain (Haryati, 2012).

Menurut Setyosari, model dapat membantu penelitian dalam menyajikan informasi yang dikemas lebih sederhana sehingga mudah dimengerti. Dalam konteks penelitian pengembangan model merupakan bagian dari prosedur yang sudah baku. Sedangkan pengembangan dalam konteks penelitian adalah suatu upaya untuk membuat menjadi lebih efektif dan efisien sebagai upaya memperluas dari suatu keadaan yang berjenjang menjadi situasi yang lebih lengkap. Berikut adalah jenis dari model penelitian dan pengembangan menurut Richey sebagai berikut (Fahrurozi & Mohzana, 2020):

1. Model prosedural adalah model yang bersifat deskriptif. Salah satu contoh dari model konseptual adalah model R2D2 dengan menerapkan prinsip-prinsip diantaranya yaitu *recursion*, *reflection*, *design*, dan *development*.
2. Model konseptual adalah model dengan bersifat analitis terhadap komponen-komponen yang dikembangkan dan keterkaitan antar komponen yang yang dikembangkan. beberapa contoh dari model prosedural adalah model Kemp, Dick and Carey, model ADDIE, model ASSURE, model Hannafin and Peck, model Gagne and Briggs, dan model Borg and Gall.
3. Model Teoritik adalah model pengembangan yang berdasarkan dengan teori-teori yang relevan dan didukung dengan banyaknya teori dalam praktiknya. Salah satu penerapannya adalah konsep pembelajaran dengan berprinsip dari teori pembelajaran konstruktivisme.

Salah satu jenis model konseptual yang digunakan untuk mengembangkan produk dengan pendekatan instruksional adalah model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ini merupakan model yang sering digunakan

untuk menghasilkan rancangan konten ataupun desain konten yang akan dibentuk melalui pendekatan instruksional. Model ini juga digunakan pada bidang pendidikan dalam mengembangkan desain pembelajaran yang efektif dan efisien (Fatirul & Winarto, 2021).

Tahapan-tahapan dari model pengembangan ADDIE menurut Branch (2009) sebagai berikut:

1. *Analysis* (Tahap Analisis)

Mengidentifikasi permasalahan yang disebabkan oleh kesenjangan kinerja dengan melakukan prosedur umum yaitu:

- a. Menyesuaikan kesenjangan kinerja yang dialami
- b. Menentukan tujuan instruksional
- c. Mengonfirmasi subjek yang dituju
- d. Mengidentifikasi sumber yang digunakan
- e. Menentukan pengiriman yang berpotensi termasuk pembiayaan
- f. Menyusun rancangan manajemen proyek

2. *Design* (Tahap Perencanaan)

Memverifikasi kinerja yang diinginkan dan metode pengujian yang sesuai.

Prosedur umum yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- a. Menyusun inventaris tugas
- b. Menyusun tujuan kinerja
- c. Menghasilkan strategi pengujian
- d. Menghitung kembali keuntungan investasi

3. *Development* (Tahap Pengembangan)

Menghasilkan dan melakukan uji validitas sumber pembelajaran/ prosedur umum yang dilakukan pada tahap pengembangan adalah:

- a. Menghasilkan konten
- b. Memilih dan mengembangkan media pendukung
- c. Mengembangkan pedoman untuk siswa
- d. Mengembangkan pedoman untuk guru
- e. Melakukan revisi formatif
- f. Melakukan uji coba

4. *Implementation* (Tahap Implementasi)

Mempersiapkan lingkungan belajar dengan melibatkan guru. Prosedur umum yang dilakukan adalah:

- a. Menyiapkan guru
- b. Mempersiapkan siswa

5. *Evaluation* (Tahap Evaluasi)

Menilai kualitas produk dan proses instruksional, baik sebelum maupun sesudah implementasi. Prosedur umum yang dilakukan adalah:

- a. Menentukan kriteria evaluasi
- b. Menentukan alat evaluasi
- c. Melakukan evaluasi

## **K. Kualitas produk pengembangan**

Pengukuran kualitas produk pengembangan harus memenuhi representasi dari tiga kriteria yaitu valid, praktis, dan efektif (Nieveen, 1999). Begitu pula pada penelitian pengembangan produk yang dilakukan oleh Abrar (2022) bahwa kualitas produk mengacu pada indikator:

1. Para ahli menilai bahwa model yang dikembangkan secara teoritis dapat terlaksana (valid).
2. Produk pengembangan terlaksana dengan baik di lapangan (praktis) berdasarkan indikator keterlaksanaan produk dan respon pengguna.
3. Produk memberikan hasil yang efektif bagi pengguna dari variabel yang diukur.

Berikut penjelasan kualitas produk pengembangan secara umum:

1. Kevalidan produk

Kevalidan produk berkaitan dengan materi yang berkualitas harus dipertimbangkan baik dan disesuaikan dengan dengan kebutuhan materi. Komponen-komponen validitas produk berdasarkan pengetahuan mutakhir dari isi (validitas isi) dan semua komponen produk konsisten dan saling berkaitan (validitas media/konstruk) (Nieveen, 1999).

Berikut penjelasan jenis kevalidan produk menurut Ali & Ansori (2014)

- a. Uji kevalidan isi

Uji kevalidan isi bertujuan menilai korelevanan tes dengan materi yang diukur atau data yang akan dikumpulkan. Pengujian terhadap kevalidan isi ini dapat dilakukan dengan penilaian logis terhadap relevansi butir-butir soal atau pertanyaan yang diajukan untuk mengumpulkan data dengan tujuan riset.

- b. Uji kevalidan konstruk

Berkaitan dengan bangunan konsep yang menjadi rujukan bagi segi-segi perilaku yang diukur atau variabel yang diteliti. Suatu tes dianggap memiliki kevalidan konstruk bila butir-butir soal

yang dirumuskan relevan dengan sampel yang mewakili domain dan domain kontruk dari variabel yang diukur.

## 2. Kepraktisan produk

Kepraktisan produk yang berkualitas merupakan persepsi guru ataupun ahli praktisi lainnya dalam penggunaan produk yang mudah dan sesuai dengan tujuan yang dimaksud oleh pengembang. Selain itu, pada kepraktisan terdapat konsisten antara produk yang dimaksud dan dirasakan serta produk yang dirasakan dan operasional (Nieveen, 1999).

Peoduk pegembangam dikatakan praktis jika memenuhi kriteria dari para ahli menyatakan produk yang dikembangkan dapat diterapkan dan pengguna pada uji coba lapangan menyatakan produk yang dikembangkan mudah untuk diterapkan (Susanti, 2021).

## 3. Keefektifan produk

Keefektifan produk yang berkualitas tinggi merupakan produk pembelajaran yang dihargai oleh siswa dan implementasi pembelajaran yang tercapai sesuai dengan tujuan pengembangan. Materi yang efektif memiliki konsistensi antara kurikulum pengalaman dan kurikulum yang akan dicapai (Nieveen, 1999).

Menurut Kemp dalam Nuryadi & Kuzaini (2017) menyatakan indeks keefektifan adalah persentase yang menjelaskan level penguasaan tujuan dan rata-rata pencapaian tujuan oleh siswa.