

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Bahan Ajar

Bahan ajar adalah semua bentuk bahan yang dipakai guna menunjang guru dalam melakukan proses pembelajaran di kelas. Bahan ajar adalah objek yang dipakai oleh peserta didik serta guru dalam proses belajar mengajar.¹ Media ajar yang digunakan dalam proses belajar mengajar bisa berupa buku kerja (LKS), maupun berbentuk tayangan (video animasi, foto, dan sebagainya). Media ajar biasanya digunakan guru serta siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar dianggap penting dalam kegiatan belajar mengajar baik itu untuk siswa maupun guru. Dengan adanya bahan ajar siswa bisa mempelajari bahan sesuai pada kemampuannya masing-masing.² Dalam hal ini mereka memiliki kesempatan untuk mengulang kembali materi yang telah dipelajari. Selain itu bahan ajar juga memiliki fungsi sebagai berikut:³

- 1) Bahan ajar menampung sub-sub isi pelajaran searah dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran.
- 2) Bahan ajar berisi sub-sub bahasan, yang meliputi segala aspek: pengetahuan, keterampilan, juga sikap.
- 3) Bahan ajar mendorong peserta didik untuk menerapkan pengetahuan, keterampilan, serta sikap yang diperolehnya secara nyata pada kehidupan sehari-hari begitu juga dunia kerja.

¹ Ibid, hal 1

² Ibid, hal. 2

³ Ibid, hal .1

- 4) Bahan ajar mengantar siswa guna menguasai kompetensi tertentu pada metode pembelajaran yang terstruktur serta jelas.
- 5) Bahan ajar menyajikan sejumlah latihan, proses serta perangkat evaluasi, dalam rangka mengukur ketuntasan belajar siswa terkait pada kompetensi tertentu.

Bahan ajar juga mempunyai beberapa manfaat, baik manfaat untuk guru begitupun dengan siswa. Manfaat bahan ajar bagi guru dan siswa:⁴

a. Manfaat bahan ajar bagi guru, yaitu :

- 1) Mendapatkan bahan ajar yang searah dengan tuntutan kurikulum dan sejalan dengan kebutuhan belajar siswa.
- 2) Tidak memiliki ketergantungan pada buku teks yang kadang sulit didapat.
- 3) Memperbanyak sebab dalam pengembangannya memakai berbagai referensi.
- 4) Menambah khasanah pengalaman serta pengetahuan guru dalam menulis media ajar.
- 5) Membangkitkan komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dengan siswa sebab siswa akan memiliki kepercayaan yang lebih pada gurunya.
- 6) Memperbanyak angka kredit jika dikumpulkan menjadi buku lalu diterbitkan.

b. Manfaat bahan ajar bagi siswa, yaitu:

- 1) Proses belajar mengajar dikelas menjadi semakin menarik.

⁴ Indri Lestari, jurnal: "Pengembangan Bahan Ajar Matematika Dengan Memanfaatkan Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep" , *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Pelita Pratama*, 1.1 (2018), h. 29-30

- 2) Kesempatan untuk belajar secara mandiri serta mengurangi ketergantungan akan kehadiran guru.
- 3) Mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasai.

Bahan ajar atau media yang ingin dikembangkan peneliti yaitu modul. Peneliti juga berharap media ajar ini nantinya bisa memudahkan guru begitu juga peserta didik dalam proses belajar mengajar.

2. Modul

Modul merupakan suatu media untuk belajar mandiri yang disusun secara terstruktur, terarah, serta operasional guna memberi kemudahan pada proses belajar mengajar.⁵ Penggunaan modul dalam pembelajaran bertujuan agar peserta didik bisa belajar dengan mandiri atau dengan sumbangsih guru seminim mungkin, peran guru tidak mendominasi dan tidak otoriter dalam proses belajar mengajar, melatih kejujuran peserta didik, membantu berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik, dan peserta didik bisa mengukur sendiri peningkatan dari penguasaan materi yang diajarkan.⁶

Dalam penyusunan modul, pasti terdapat beberapa tahapan dalam membuat modul agar media yang diperoleh terstruktur serta mudah dimengerti oleh siswa. Ada empat tahapan yang harus dilakukan dalam menyusun modul yaitu : analisis kurikulum, menentukan judul modul, pemberian kode modul, penulisan modul. Sedangkan dalam penulisan modul dapat dilakukan beberapa langkah

⁵ Yusmia Rika Subekti, Skripsi : “Pengembangan e-Module Audiovisual Berbasis Smartphone Untuk Siswa SMP/MTs Pada Materi Segitiga dan Segiempat”. *Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu*, (2022)

⁶ Endang Novita Tjiptiany, dkk, jurnal: “Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Inkuiri Untuk Membantu Siswa SMA Kelas X Dalam Memahami Materi Peluang”, *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan Universitas Negeri Malang*, 1.10 (2016).

sebagai berikut: analisis kebutuhan modul, desain modul, implementasi, penilaian, evaluasi, dan validasi, juga jaminan kualitas. Terkait dengan tahapan yang telah dipaparkan di atas, peneliti memilih tahapan penyusunan media yang akan peneliti gunakan dalam mengembangkan modul pembelajaran matematika dengan tahapan penyusunan ialah berikut ini:⁷

- a. Analisis kebutuhan modul, yaitu proses menganalisis silabus dan RPP untuk memperoleh informasi modul yang dibutuhkan peserta didik dalam mempelajari kompetensi yang telah diprogramkan.
- b. Desain modul, desain penulisan modul yang dimaksud di sini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun oleh pendidik.
- c. Implementasi, implementasi modul pada proses pembelajaran dilakukan searah dengan alur yang telah digariskan pada modul.
- d. Penilaian, penilaian hasil belajar yaitu guna mengetahui tingkat penguasaan siswa sesudah mempelajari semua materi pada modul yang ada.
- e. Evaluasi dan validasi, modul yang telah dan masih dipakai pada proses belajar mengajar, secara berkala harus dilaksanakan evaluasi dan validasi. Evaluasi ditujukan guna mengetahui serta mengukur apakah implementasi pembelajaran dengan modul dapat dilakukan searah dengan desain pengembangannya. Validasi yaitu proses untuk menguji keselarasan media dengan kompetensi yang menjadi target belajar.

⁷ Darmawati, Maresya, skripsi: “ Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis PBL pada materi pecehan siswa kelas IV SDN 03 Alai Padang”. Padang. Fakultas Ilmu Pendidikan Univesitas Bung Hatta Padang.(2022)

- f. Jaminan kualitas, guna menjamin bahwa media yang disusun telah memenuhi ketentuan-ketentuan yang ditetapkan dalam pengembangan suatu modul, maka selama tahapan pembuatannya perlu ditinjau guna menyakinkan bahwa modul telah disusun searah dengan rancangan yang ditetapkan.

Dengan adanya modul ini juga memberi kemudahan kepada guru maupun peserta didik karena tidak memakan tempat. Manfaat dari penggunaan modul dalam pembelajaran matematika adalah meningkatkan *self-efficacy* peserta didik, meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik secara efektif, meningkatkan hasil belajar peserta didik, serta mampu mendorong siswa lebih mandiri pada kegiatan pembelajaran.⁸

3. PjBL (*Project Based Learning*)

PjBL adalah pembelajaran inovatif yang terfokus pada siswa (*student centered*) dan menjadikan guru sebagai fasilitator serta motivator. Pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL) yaitu model pembelajaran yang fokus menciptakan produk dan secara langsung melibatkan peserta didik dalam proses pembelajarannya.⁹

Tahap-tahap yang termasuk dalam langkah-langkah model pembelajaran PjBL, sebagai berikut:¹⁰

⁸ Ahmad Faizun Daroini dan Herlia Alfiana, jurnal: “Kesulitan Pembelajaran Matematika Di Masa Pandemi Kebutuhan Akan Modul Untuk Belajar Mandiri”, *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika Universitas PGRI Adi Buana Surabaya*, 6.1 (2022). Hal.14

⁹ Hafizah delyana,dkk, jurnal: “Pengembangan Modul Statistika Berbasis Project Based Learning”, *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Negeri Padang*, 5.3 (2021).

¹⁰ Putri Sukma Dewi, jurnal: “E-Learning : PjBL Pada Mata Kuliah Pengembangan Kurikulum dan Silabus”, *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Teknokrat Indonesia*, 5.2 (2021), h. 1334

- 1) Dimulai dari memberikan pertanyaan awal (*start with the essential question*),
- 2) Merancang rencana untuk proyek (*design a plan for the project*),
- 3) Membuat jadwal (*create a schedule*),
- 4) Memantau siswa dan kemajuan proyek (*monitor the students and the progress of the project*),
- 5) Menilai hasil (*assess the outcome*) dan
- 6) Evaluasi pengalaman (*evaluate the experience*).

Langkah-langkah ini dimasukkan dalam rancangan belajar mengajar. Pertanyaan yang disajikan menjadi awal masalah bagi peserta didik diserahkan melalui diskusi. Peserta didik merancang proyeknya beralaskan dengan ketercapaian kompetensi pada pertemuan melalui tugas yang diserahkan. Jadwal diberikan bertujuan guna memenuhi proyek termasuk alur dipaparkan pada awal pertemuan. Sehingga setiap kali peserta didik mengerjakan tugas perpertemuannya peserta didik bisa melakukan perancangan jadwal sendiri guna melihat hasil akhir proyek. Guru mengontrol ketercapaian proyek peserta didik melalui tercapainya tugas. Tugas yang tidak tercapai langsung direvisi pada pertemuan selanjutnya. Evaluasi setiap pencapaian proses melalui diskusi, tugas dan *posttest*.

Project-based learning (PjBL) adalah proses belajar mengajar yang berhubungan pada siswa yang beralaskan pada tiga prinsip konstruktivisme: mempelajari materi yang spesifik, siswa terlibat secara aktif pada kegiatan belajar mengajar dan mereka memperoleh

tujuan mereka dengan interaksi sosial serta berbagi pemahaman dan pengetahuan.¹¹

Kelebihan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL), yaitu: dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, meningkatkan kemampuan peserta didik pada pembelajaran secara kooperatif serta kolaboratif, bisa meningkatkan kreativitas siswa, bisa meningkatkan kemampuan kognitif siswa, meningkatkan kemampuan komunikasi siswa, bisa meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, kemampuan manajemen, kemampuan koordinasi saat belajar, dan dapat menciptakan suasana belajar dengan menyenangkan.¹² Sedangkan kekurangan model pembelajaran ini, sebagai berikut: model pembelajaran ini bisa memakan waktu yang cukup lama, menambah tugas siswa, kebiasaan siswa untuk bekerja sendiri memungkinkan bisa memunculkan kecemasan ataupun kesulitan ketika bekerjasama dengan orang lain, kegiatan berkelompok secara berkepanjangan dapat mengurangi tingkat percaya diri siswa, perlu adanya adaptasi peserta didik dalam menggunakan model pembelajaran ini.¹³

Struktur tahapan pada pelaksanaan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dibagi menjadi enam tahap, sebagai berikut:¹⁴

a. Memberi Pertanyaan Awal

Pembelajaran diawali dengan memberikan pertanyaan yang menantang serta bisa mengarahkan siswa ke dalam materi

¹¹ Mia Roosmalisa Dewi, jurnal : “Kelebihan dan kekurangan Project-based Learning Untuk Penguatan Profil Pelajar Pancasila Kurikulum Merdeka”, *Jurnal UPI : inovasi kurikulum Universitas Jember*, 2 (2022), hal. 216

¹²Ibid, hal. 18

¹³Ibid, hal. 18

¹⁴ Ibid, hal. 18

pembelajaran yang akan dipelajari dalam bentuk kegiatan proyek. Guru bisa meninggalkan persoalan yang kontekstual dengan disertakan penyidikan yang mendalam. Selanjutnya peserta didik ditugaskan dalam aktivitas kegiatan yang terkontrol.

b. Merencanakan Proyek

Pembelajaran diteruskan dengan penyusunan rencana proyek yang nanti dikerjakan oleh peserta didik dengan arahan guru. Pada saat perencanaan proyek ini nanti dipilih aktivitas yang akan dilaksanakan oleh peserta didik dari proses awal sampai akhir pembelajaran seperti penentuan aturan, pemilihan aktivitas yang nanti dilaksanakan guna menjawab persoalan penting, pembagian tugas serta tanggung jawab setiap anggota kelompok, memilih bahan juga alat.

c. Menentukan Jadwal Kegiatan

Peserta didik perlu menyusun jadwal aktivitas dari pelaksanaan proyek bersumber pada perencanaan yang sudah dibuat. Langkah menyusun jadwal ini akan dilakukan sendiri oleh peserta didik sedangkan guru berperan menjadi pendamping. Sehingga peserta didik bisa mengetahui bahwa dalam pelaksanaan sebuah proyek dibutuhkan pembuatan jadwal yang baik dan terstruktur agar perencanaan bisa dilaksanakan dengan baik. Guru memiliki peran untuk membimbing siswa, hal ini dapat dilakukan dengan memberikan contoh jadwal yang pernah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya peserta didik akan menyusun jadwal aktivitas yang akan dilakukan di luar jam pelajaran supaya peserta didik mendapatkan banyak waktu untuk berkreasi, eksplorasi, serta mendapatkan inspirasi yang lebih banyak lagi. Ketika jadwal

telah tersusun, peserta didik bisa menyampaikan hasilnya melalui presentasi sebagai bentuk tanggung jawab.

d. Mengawasi proses pelaksanaan proyek

Dalam proses berjalannya suatu proyek, peserta didik akan secara mandiri melakukan proyek yang sudah dirancang dengan bimbingan dari guru. Semua ini dilakukan guna mengontrol kerja peserta didik dan mengarahkan aktivitas proyek itu.

e. Asesmen

Jika proyek telah selesai dilakukan, berikutnya guru akan melaksanakan asesmen guna menilai tercapainya kompetensi yang diinginkan. Pada tahap ini guru wajib melakukan asesmen secara jujur (*autentik*).

f. Evaluasi proyek

Tahapan evaluasi proyek ialah akhir dari proses belajar mengajar. Pada tahap ini peserta didik dan guru melakukan refleksi selama terlaksananya suatu proyek.

4. Hasil Belajar

Belajar adalah suatu perubahan perilaku relatif tetap dan dihasilkan dari pengalaman masa lalu ataupun dari pembelajaran yang memiliki tujuan tertentu atau direncanakan¹⁵. Hasil belajar adalah hasil pembelajaran dari suatu individu tersebut berinteraksi secara aktif dan positif dengan lingkungannya. Hasil belajar merupakan suatu kompetensi atau kecakapan yang dapat dicapai oleh siswa setelah

¹⁵ Nurrita, Teni, jurnal: "Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa". *Jurnal ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syariah dan Tarbiyah*.03. 01 (2018)

mengikuti kegiatan pembelajaran yang dirancang dan dilaksanakan oleh guru disuatu sekolah dan kelas tertentu¹⁶. Hasil belajar juga dapat diartikan dengan kemampuan yang dimiliki siswa setelah mengikuti proses belajar yang meliputi kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik. Dari berbagai pengertian diatas dapat disimpulkan hasil belajar adalah hasil yang diberikan kepada siswa berupa penilaian setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menila pengetahuan, sikap, ketrampilan pada diri siswa dengan adanya perubahan tingkah laku. Adapun tiga macam tujuan pendidikan berdasarkan teori yang disampaikan oleh Benjamin S. Bloom terdiri atas ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Adapun penjelasan terkait indikator hasil belajar sebagai berikut: ¹⁷

- a. Ranah kognitif adalah suatu perubahan perilaku yang terjadi pada kognisi. Proses belajar terjadi atas kegiatan sejak dari penerimaan stimulus, penyimpanan dan pengolahan otak. Tingkatan hasil belajar kognitif dimulai dari terendah dan sederhana yakni hapalan hingga paling tinggi dan kompleks yaitu evaluasi.
- b. Ranah afektif yakni bahwa hasil belajar disusun secara mulai dari yang paling rendah hingga tertinggi. Dengan demikian yang dimaksud dengan ranah afektif adalah yang berhubungan dengan nilai-nilai yang pada selanjutnya dihubungkan dengan sikap dan perilaku.
- c. Ranah psikomotorik, hasil belajar disusun menurut urutan paling rendah dan sederhana hingga paling tinggi hanya adap dicapai ketika siswa telah menguasai hasil belajar yang lebih rendah.

¹⁶ Ibid, hal. 17

¹⁷ Tasya Nabillah, Agung Prasetyo Abadi, jurnal : “Faktor Penyebab Rendahnya hasil Belajar Siswa”. *Journal homepage: <http://journal.unsika.acid/index.php/sesiomadika>.*

Adapun belajar merupakan suatu aktivitas mental atau psikis yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, sebagai berikut:¹⁸

a. Faktor Internal

- Faktor fisiologis

Faktor fisiologis adalah faktor-faktor yang mempengaruhi dengan kondisi fisik individu.

- Faktor psikologis

Faktor psikologis adalah keadaan psikologis seseorang yang dapat mempengaruhi proses belajar, seperti kecerdasan siswa, motivasi, minat, sikap, dan bakat.

b. Faktor eksternal

- Lingkungan sosial, seperti lingkungan sosial sekolah, lingkungan sosial masyarakat, dan lingkungan sosial keluarga.
- Lingkungan non sosial, seperti lingkungan ilmiah, faktor instrumental (perangkat belajar), dan faktor materi pelajaran.

5. Bilangan Berpangkat

a. Mengetahui Bilangan Berpangkat

Bilangan berpangkat atau perpangkatan merupakan perkalian berulang dari suatu bilangan yang sama. Bilangannya biasanya dapat berupa bilangan pangkat positif, negatif, juga nol.

19

1) Bilangan Berpangkat positif

¹⁸ Wahyuni Esa Nur, Baharuddin. 2009. *“Teori Belajar dan Pembelajaran”*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

¹⁹ Arnenda tazer, Wahyu Wulandari Putri. *Buku pendamping Pembelajaran Matematika Untuk SMP/MTs kelas IX*. (Surakarta: CV Grahadi, 2020)

Jika a bilangan real dan n bilangan bulat positif, bilangan a^n (dibaca a pangkat n) merupakan perkalian berulang bilangan a sebanyak n kali. Secara matematis, perpangkatan bulat positif dapat dirumuskan berikut ini:

$$a^n = a \times a \times a \times \dots \times a$$

{Sebanyak n faktor}

Dengan:

a^n = bilangan berpangkat

a = bilangan pokok

n = pangkat (eksponen)

2) Bilangan Berpangkat Negatif

Bilangan berpangkat negatif merupakan bilangan yang memiliki pangkat yang negatif. Secara matematis, perpangkatan negatif dapat dirumuskan berikut ini:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Dengan $a^n \in$ bilangan bulat, $a \neq 0$, dan $n \in$ bilangan asli

3) Bilangan Berpangkat Nol

Jika kita ingat kembali sifat a^{m-n} . Dengan $m, n \in$ bilangan bulat dan $m = n$, sehingga dapat ditulis $m - n = m - m = 0$. Dengan demikian:

$$a^m : a^m = a^{m-m} = a^0$$

$$a^m : a^m = \frac{a^m}{a^m} = 1$$

$$\text{Berarti, } a^m : a^m = a^0 = 1$$

Maka dari itu, bilangan berpangkat nol dirumuskan sebagai berikut:

$$a^0 = 1$$

Dengan:

$a \in$ bilangan bulat, $a \neq 0$

b. Operasi pada Bilangan Berpangkat

1) Penjumlahan dan Pengurangan pada Perpangkatan

Jika $a \in$ bilangan bulat dan $m, n \in$ bilangan asli dengan $m > n$. Secara matematis, penjumlahan dan pengurangan bilangan berpangkat dirumuskan :

$$a^m + a^n = a^n(a^{m-n} + 1)$$

$$a^m - a^n = a^n(a^{m-n} - 1)$$

2) Perkalian dan Pembagian Bilangan Berpangkat

a) Perkalian Bilangan Berpangkat

Jika $a \in$ bilangan bulat dan $m, n \in$ bilangan asli, sifat yang berlaku berikut ini:

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

b) Pembagian Bilangan Berpangkat

Jika $a \in$ bilangan bulat $a \neq 0$ dan $m, n \in$ bilangan asli dengan $m > n$, berlaku sifat berikut ini:

$$a^m : a^n = \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

3) Pangkat dari Bilangan Berpangkat

Jika $a \in$ bilangan bulat dan $m, n \in$ bilangan asli, sifat yang berlaku sifat berikut ini:

$$(a^m)^n = a^{m \times n}$$

4) Pangkat dari Perkalian dan Pembagian Bilangan

Jika $a \in$ bilangan bulat dan $m, n \in$ bilangan asli, berlaku sifat berikut ini:

$$(a \times b)^n = a^n \times b^n$$
$$(a \times b)^n = a^n \times b^n$$

5) Perpangkatan Bilangan Pecahan

Jika $a \in$ bilangan bulat dan $m, n \in$ bilangan asli, berlaku sifat berikut ini:

a) $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$

b) $\left(\frac{a}{b}\right)^0 = 1$

c) $\left(\frac{a}{b}\right)^{-m} = \left(\frac{b}{a}\right)^m$

d) $\left(\frac{a}{b}\right)^m \times \left(\frac{a}{b}\right)^n = \left(\frac{a}{b}\right)^{m+n}$

e) $\left(\frac{a}{b}\right)^m : \left(\frac{a}{b}\right)^n = \left(\frac{a}{b}\right)^{m-n}$

f) $\left[\left(\frac{a}{b}\right)^m\right]^n = \left(\frac{a}{b}\right)^{m \times n}$

c. Pengertian Bentuk Akar

1) Bilangan Rasional dan Irasional

Bilangan rasional ialah bilangan yang bisa dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, $a, b \in$ (bilangan bulat). Sedangkan bilangan irasional ialah bilangan yang tidak bisa dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, $a, b \in$ (bilangan bulat), $b \neq 0$.

2) Pengertian Bentuk Akar

Bentuk akar ialah akar dari bilangan rasional yang nilainya merupakan bilangan irasional.

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a} \text{ dan } a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

d. Menyederhanakan Bentuk Akar

1) Menyederhanakan Bentuk Akar

Sebuah bentuk akar dapat ditulis sebagai perkalian dua akar pangkat bilangan. Jika $a, b \in$ bilangan real positif, berlaku sifat sebagai berikut:

$$\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$$

Berikut ini langkah-langkah menyederhanakan bentuk akar:

- a) Nyatakan bilangan yang ada didalam akar menjadi bentuk perkalian dua bilangan. Yang mana salah satu faktornya merupakan bilangan kuadrat selain 1, sedangkan faktor lainnya bukan merupakan bilangan kuadrat.
- b) Tentukan nilai akar pangkat dua dari faktor yang memuat bilangan kuadrat selain 1.
- c) Hasil penyederhanaan merupakan perkalian sebuah bilangan rasional dan bentuk akar.

2) Bilangan Berpangkat Pecahan

Jika a merupakan sebarang bilangan dengan $a \geq 0$ dan $m, n \in$ bilangan bulat positif, dapat didefinisikan bilangan berpangkat pecahan sebagai berikut:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} \text{ dan } (\sqrt[n]{a})^m = a^{\frac{m}{n}}$$

Dengan $a^{\frac{m}{n}}$ adalah bilangan berpangkat pecahan. Sifat-sifat yang berlaku untuk bilangan berpangkat bulat berlaku untuk bilangan berpangkat pecahan.

e. Operasi pada Bentuk Akar

1) Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Akar

Penjumlahan dan pengurangan dalam bentuk akar hanya dapat dilakukan pada suku-suku yang sejenis. Operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar bisa dirumuskan berikut ini:

$$\begin{aligned} a\sqrt{c} + b\sqrt{c} &= (a + b)\sqrt{c} \\ a\sqrt{c} - b\sqrt{c} &= (a - b)\sqrt{c} \end{aligned}$$

Dengan $a, b, c \in$ bilangan rasional dan $c \neq 0$

2) Perkalian dan Pembagian Bentuk Akar

Pada operasi perkalian dan pembagian bentuk akar berlaku sifat-sifat sebagai berikut:

- $\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$
- $\sqrt{a : b} = \sqrt{a} : \sqrt{b}$
- $a\sqrt{c} \times b\sqrt{d} = ab\sqrt{c \times d}$
- $a^m\sqrt{c} \times b^n\sqrt{c} = ab(m \times n\sqrt{c})^{m+n}$
- $\frac{a\sqrt{c}}{b\sqrt{d}} = \frac{a}{b} \sqrt{\frac{c}{d}}$

Dengan $a, b, c, d \in$ bilangan rasional, $c \neq 0$, dan $d \neq 0$

f. Merasionalkan Penyebut Pecahan Berbentuk Akar

Untuk merasionalkan penyebut pecahan-pecahan tersebut dengan mengalikan pembilang dan penyebut dengan pasangan bentuk akar sekawan penyebutnya.

1) Merasionalkan Bentuk $\frac{a}{\sqrt{b}}$

Bentuk $a, b \in$ bilangan real dirasionalkan dengan cara mengalikan pecahan tersebut dengan $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}}$.

2) Merasionalkan Bentuk $\frac{c}{a+\sqrt{b}}$ dan $\frac{c}{a-\sqrt{b}}$

Merasionalkan pecahan $\frac{c}{a+\sqrt{b}}$ dan $\frac{c}{a-\sqrt{b}}$ dengan $a, b, c \in$ bilangan real adalah dengan mengalikan pembilang dan penyebutnya dengan bentuk sekawan dari $a \pm \sqrt{b}$. Bentuk sekawan dari $a + \sqrt{b}$ adalah $a - \sqrt{b}$, begitu juga sebaliknya.

3) Merasionalkan Bentuk $\frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$ dan $\frac{c}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$

Untuk merasionalkan penyebut dari pecahan bentuk $\frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$ dalah dengan mengalikan pembilang dan penyebutnya dengan bentuk sekawan dari $\sqrt{a} \pm \sqrt{b}$. Bentuk sekawan dari $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ adalah $\sqrt{a} - \sqrt{b}$, begitupun sebaliknya.

B. Penelitian Relevan

Penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan hasil penelitian terdahulu yang cenderung berkaitan dengan penelitian ini. Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

| No. | Nama dan Judul Penelitian | Persamaan Penelitian | Perbedaan Penelitian |
|-----|--|---|---|
| 1. | Nurul Hidayah (2019) dengan judul <i>“Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Project Based Learning untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir</i> | Persamaannya dengan penelitian ini yaitu sama-sama mengembangkan bahan ajar yang berbasis <i>Project Based Learning</i> . | Perbedaannya pada penelitian terdahulu bahan ajar yang dikembangkan berupa lembar kerja siswa sedangkan |

| | | | |
|----|--|--|--|
| | <i>Kreatif Matematis Siswa Sekolah Menengah pertama Bangkalis</i> ”. ²⁰ | | penelitian ini mengembangkan modul. |
| 2. | Putri Moriska Sari (2019) dengan judul “ <i>Pengembangan Bahan Ajar Leaflet Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Siswa SMP</i> ” ²¹ | Persamaannya dengan penelitian ini yaitu sama-sama mengembangkan bahan ajar. | Perbedaannya pada penelitian terdahulu bahan ajar yang dikembangkan berupa bahan ajar <i>Leaflet</i> (bentuk cetak) dan membahas materi bangun ruang sisi lengkung, sedangkan penelitian ini megembangkan bahan ajar berupa modul dan membahas materi bilangan berpangkat. |
| 3. | Yusmia Rika Subekti | Persamaannya pada | Perbedaannya |

²⁰ Nurul Hidayah “*Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Project Based Learning untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Sekolah Menengah pertama Bangkalis*” (skripsi 2019)

²¹ Putri Moriska Sari “*Pengembangan Bahan Ajar Leaflet Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Siswa SMP*” (skripsi 2019)

| | | | |
|--|---|---|--|
| | (2022) dengan judul “Pengembangan E-modul Audiovisual Berbasis Smartphone Untuk Siswa SMP/MTs Pada Materi Segitiga dan Segiempat” ²² | penelitian ini yaitu sama-sama mengembangkan bahan ajar berupa modul. Hanya saja pada penelitian terdahulu peneliti mengembangkan modul elektronik. | penelitian terdahulu membahas materi segitiga dan segiempat, sedangkan penelitian ini membahas materi bilangan berpangkat. |
|--|---|---|--|

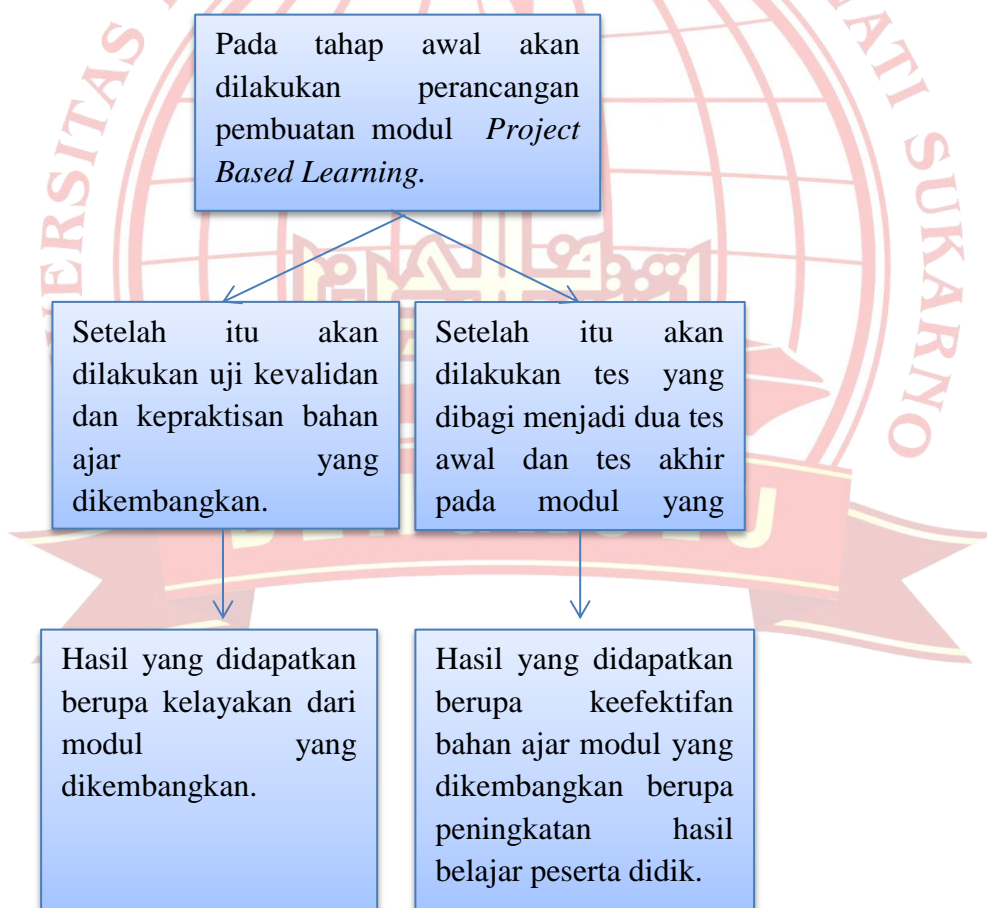
C. Kerangka Berpikir

Bahan ajar merupakan semua bentuk bahan atau media yang diperlukan guru guna membantu dalam melakukan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan ajar adalah objek (benda) yang dipakai oleh peserta didik juga guru dalam proses belajar mengajar. Bahan ajar dianggap penting pada kegiatan belajar mengajar karena dengan adanya bahan ajar dapat memudahkan siswa maupun guru dalam kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar yang dikembangkan nantinya berupa modul yang dilengkapi dengan kegiatan proyek. Yang mana peneliti berharap dengan adanya modul ini bisa membantu dalam peningkatan hasil belajar siswa. Modul adalah suatu media untuk belajar mandiri yang disusun secara sistematis, terarah, dan operasional guna memberi kemudahan pada kegiatan belajar mengajar Modul yang dikembangkan juga mempunyai tujuan untuk mempermudah guru maupun siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Seperti yang telah dikatakan sebelumnya modul ini nantinya akan dilengkapi dengan kegiatan proyek atau *Project Based Learning* (PjBL). *Project Based Learning* atau model pembelajaran berbasis

²² Ibid. hal 14

proyek merupakan model pembelajaran ini selain terfokus pada menciptakan produk yang secara langsung melibatkan siswa dalam proses pembelajarannya, kegiatan proyek yang diharapkan peneliti bertujuan agar peserta didik dapat mendefinisikan kembali, serta dapat lebih memahami lagi materi yang telah diajarkan sebelumnya. Peneliti berharap modul yang dikembangkan bisa berpengaruh dalam peningkatan hasil belajar peserta didik.

Kerangka berpikir diagram alur penelitian pengembangan sebagai berikut:



Gambar 2.1 : Kerangka Berpikir