

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kajian Teoritik**

##### **1. *Lesson Plan***

###### **a. *Pengertian Lesson Plan***

*Lesson Plan* (Rencana pembelajaran) di Indonesia disebut juga dengan RPP yang merupakan kependekan dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Wicaksono, 2022: 78)

*Lesson Plan* merupakan perencanaan yang dilakukan guru sebelum melaksanakan pembelajaran di kelas. Proses perencanaan harus dimulai dengan menetapkan tujuan pembelajaran dengan menganalisa kebutuhan dan proses pengambilan keputusan yang tepat sesuai dengan langkah-langkah yang diambil dalam mencapai tujuan tersebut. Proses ini kemudian mengarahkan pemikiran tentang bagaimana cara mencapai tujuan agar dapat dicapai secara efektif dan efisien. Perencanaan itu sendiri berasal dari proses merencanakan, yang berarti pengambilan keputusan tentang apa yang perlu dilakukan untuk mencapai tujuan.

Langkah-langkah pembuatan *lesson plan* menurut Mustafa dkk., (2021: 35) yaitu :

- 1) Menjelaskan tujuan pelajaran secara kronologis dan detail;

- 2) Menentukan bahan ajar yang sesuai dengan kompetensi yang telah ditentukan;
- 3) Mengorganisasikan bahan ajar berdasarkan urutan dan kelompok;
- 4) Mengalokasikan waktu secara efektif dan efisien;
- 5) Memutuskan metode pengajaran yang tepat;
- 6) Merancang prosedur pembelajaran sesuai dengan yang dibutuhkan;
- 7) Menentukan media/alat serta bahan ajar;
- 8) Menentukan referensi yang sesuai (buku teks, modul, program komputer dan sebagainya);
- 9) Memutuskan teknik penilaian sesuai dengan persyaratan kurikulum

**b. Indikator *Lesson Plan***

Indikator menyusun *lesson plan* menurut Amrina dkk, (2022: 1073) yakni :

- 1) Perumusan indikator pencapaian kompetensi;
- 2) Pengorganisir materi ajar;
- 3) Perencanaan kegiatan pembelajaran;
- 4) Penyusunan penilaian;
- 5) Penggunaan media dan alat pembelajaran;
- 6) Penggunaan sumber belajar;
- 7) Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran

**c. Komponen *Lesson Plan***

Berbagai komponen yang harus dipersiapkan dalam menyusun *Lesson Plan* menurut Munawwarah. (2023: 11-13) antara lain :

- 1) Identitas mata pelajaran, meliputi satuan pendidikan, kelas, semester, program, mata pelajaran atau tema pelajaran serta jumlah pertemuan.
- 2) Standar Kompetensi merupakan kualifikasi kemampuan minimal peserta didik yang menggambarkan penguasaan pengetahuan, sikap dan keterampilan yang diharapkan dicapai pada setiap kelas dan semester pada suatu mata pelajaran.
- 3) Kompetensi Dasar merupakan sejumlah kemampuan yang harus dikuasai peserta didik dalam mata pelajaran tertentu sebagai rujukan penyusunan indikator kompetensi dalam suatu pelajaran.
- 4) Indikator pencapaian kompetensi merupakan perilaku yang dapat diukur atau diobservasi untuk menunjukkan ketercapaian kompetensi dasar tertentu yang menjadi acuan penilaian mata pelajaran. Indikator pencapaian kompetensi dirumuskan dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup pengetahuan, sikap dan keterampilan.
- 5) Materi Pembelajaran Mencantumkan materi pembelajaran dan melengkapi dengan uraian yang telah dikembangkan dalam silabus, pengalaman belajar yang bagaimana yang ingin diciptakan dalam proses pembelajaran yang didukung oleh uraian

materi untuk mencapai kompetensi tersebut. Hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan materi adalah kemanfaatan, alokasi waktu, kesesuaian, ketetapan, situasi dan kondisi lingkungan masyarakat, kemampuan guru, tingkat perkembangan peserta didik, dan fasilitas.

- 6) Tujuan Pembelajaran menggambarkan proses dan hasil belajar yang diharapkan dicapai oleh peserta didik sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi
- 7) Strategi Pembelajaran adalah strategi apa dan bagaimana dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa secara terarah, aktif, dan efektif, bermakna, dan menyenangkan. Strategi atau skenario pembelajaran memuat rangkaian kegiatan yang harus dilakukan oleh guru secara beruntun untuk mencapai tujuan pembelajaran. Penentuan urutan langkah pembelajaran sangat penting artinya bagi materi-materi yang memerlukan prasyarat tertentu.
- 8) Alokasi waktu ditentukan sesuai dengan keperluan untuk pencapaian kompetensi dasar dan beban belajar.
- 9) Sarana dan Sumber Pembelajaran Dalam proses belajar mengajar, sarana pembelajaran sangat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Yang dimaksud dengan sarana pembelajaran dalam uraian ini lebih ditekankan pada sarana dalam arti media/alat peraga. Sarana berfungsi memudahkan

terjadinya proses pembelajaran. Sementara itu, sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat dijadikan sumber dalam proses belajar mengajar.

- 10) Penilaian hasil belajar prosedur dan instrumen penilaian proses dan hasil belajar disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi dan mengacu pada standar penilaian.

**d. Manfaat *Lesson Plan***

Menurut Munawwarah. (2023: 13-14) Manfaat dari *Lesson Plan* meliputi :

- 1) Memberikan kejelasan dalam pencapaian kompetensi peserta didik, dan prasyarat yang diperlukan oleh peserta didik untuk dapat mengikuti pembelajaran dimadrasah tersebut.
- 2) Meningkatkan efisiensi dalam proses pelaksanaan. Adanya perencanaan akan memberikan gambaran tentang kebutuhan sumber daya yang diperlukan dalam mencapai kompetensi.
- 3) Melaksanakan proses pengembangan berkelanjutan. Adanya perencanaan dapat menentukan berbagai proses yang diperlukan pada kurun waktu tertentu. Dengan memperhatikan prioritas-prioritas yang harus dicapai, maka perencanaan pada saat ini merupakan dasar dari perencanaan berikutnya, perencanaan berikutnya merupakan dasar dari perencanaan berikutnya selanjutnya, demikian seterusnya akan terjadi kesinambungan antara satu perencanaan dengan perencanaan berikutnya,

sehingga pengembangan secara berkelanjutan akan dapat dilakukan.

**e. Teori APOS**

Hasanah (2022: 29) dasar filosofis dari teori APOS (*action, process, object dan schema*) adalah konstruktivisme sosial tentang bagaimana individu belajar suatu konsep matematika. Sedangkan menurut Wahyuningsih dkk (2019: 38) Teori APOS adalah suatu teori belajar yang menguraikan tentang bagaimana kegiatan mental seorang siswa yang berbentuk aksi, proses, objek, dan skema ketika mengkonstruksi konsep matematika. Dapat disimpulkan bahwa teori APOS adalah suatu teori belajar yang dimiliki siswa pada proses pembelajaran berlangsung. Teori APOS (*action, process, object dan schema*) pada penelitian ini yaitu bagaimana siswa belajar tentang pemahaman konsep matematis pada materi Bilangan berpangkat. Selanjutnya akan dipaparkan penjelasan dari tiap – tiap tahap APOS, yaitu sebagai berikut :

1) Aksi (*Action*)

Hasanah (2022: 31) aksi adalah transformasi dari objek – objek yang dipelajari dan yang dirasakan oleh siswa sebagai bagian eksternal dan sebagai kebutuhan, secara eksplisit dari memori, instruksi tahap demi tahap tentang bagaimana melakukan operasi. Sedangkan menurut Wahyuningsih dkk (2019: 38) Seorang anak dikatakan telah memiliki suatu aksi, jika anak tersebut memusatkan pikirannya dalam upaya memahami konsep matematika yang dihadapinya.

Jadi aksi (*action*) adalah kegiatan siswa dalam memahami konsep bilangan berpangkat. Jika seseorang menanamkan

pemahaman yang baik terhadap konsep yang dihadapi bisa saja aksi dapat dilakukan dengan sangat baik tetapi sebaliknya, seseorang bisa juga proses berpikirnya keluar terhadap konsep yang dihadapi maka aksinya tidak terpenuhi.

## 2) Proses (*Process*)

Hasanah (2022: 32) proses (*Process*) didefinisikan sebagai struktur kognitif yang melibatkan imajinasi tentang transformasi mental atau fisik objek, sehingga siswa merasakan transformasi menjadi bagian internal dirinya dan mampu mengontrol transformasi tersebut. Sedangkan menurut Wahyuningsih dkk (2019: 38) Seorang anak dikatakan telah memiliki suatu proses, jika berpikirnya terbatas pada konsep matematika yang dihadapinya dan ditandai dengan munculnya kemampuan untuk membahas konsep matematika tersebut.

Jadi proses yaitu kegiatan siswa yang dilakukan berulang kali dalam memahami konsep bilangan berpangkat.

## 3) Objek (*Object*)

Objek (*object*) yaitu tahap struktur kognitif di mana siswa menyadari proses-proses transformasi tersebut sebagai satu kesatuan, dan sadar bahwasanya transformasi dapat dilakukan dalam satu kesatuan tersebut (Hasanah 2022: 33).

Sedangkan menurut Wahyuningsih dkk (2019: 38) seorang anak dikatakan telah memiliki obyek, jika anak tersebut telah mampu menjelaskan sifat-sifat dari konsep matematika. Jadi objek yaitu kemampuan siswa dalam menjelaskan sifat – sifat bilangan berpangkat.

## 4) Skema (*Schema*)

Hasanah (2022: 35) skema (*schema*) adalah kumpulan aksi, proses, objek dan mungkin skema lain yang dihubungkan dengan beberapa prinsip umum untuk membentuk kerangka berpikir

siswa dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep yang dipelajarinya. Sedangkan menurut Wahyuningsih dkk (2019: 38) sedangkan siswa dikatakan dapat mencapai tahap skema jika siswa dapat merancang dan menyelesaikan model matematika yang telah terbentuk dengan menggunakan aksi, proses, objek, dan skema lain dari suatu permasalahan yang berkaitan dengan skema.

Jadi skema adalah kumpulan aksi, proses, objek dan skema lainnya yang berhubungan, jadi memunculkan ide untuk menyelesaikan persoalan matematika

## **2. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**

### **a. Pengertian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**

Pemahaman konsep terdiri dari dua kata, yaitu pemahaman dan konsep. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pemahaman adalah sesuatu hal yang dipahamai dan mengerti dengan benar. Sedangkan, konsep adalah pengertian, gambaran dari objek, proses, pendapat atau paham, serta rancangan yang telah dipikirkan.

Menurut Yolanda (2020:19) Pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui dan diingat. Menurut Ruqoyyah dkk., (2020:4) "Pemahaman adalah kemampuan untuk menggambarkan suatu situassi atau persoalan yang sedang terjadi". Jadi Pemahaman merupakan kemampuan dalam menyatakan suatu definisi dengan pandangannya sendiri. Siswa dapat dikatakan paham apabila dia dapat menerangkan apa yang ia pelajari dengan menggunakan kata-katanya sendiri.

Menurut Yolanda (2020:21) “Konsep diperoleh dari fakta, peristiwa, pengalaman, melalui generalisasi, dan berpikir abstrak”. Jadi konsep merupakan sesuatu yang tergambar dalam pikiran, gagasan atau suatu pengertian sehingga peserta didik dapat dikatakan memiliki kemampuan pemahaman konsep matematika apabila ia dapat merumuskan strategi penyelesaian.

Pemahaman konsep merupakan dasar dari pemahaman prinsip dan teori – teori, sehingga untuk memahami prinsip dan teori terlebih dahulu siswa harus memahami konsep – konsep yang menyusun prinsip dan teori tersebut, karena itu hal yang sangat fatal apabila siswa tidak memahami konsep – konsep matematika (Diana dkk., 2020:25)

Pemahaman konsep merupakan dasar dan tahapan penting dalam rangkaian pembelajaran matematika. Penekanan utama pembelajaran matematika adalah bagaimana agar siswa mampu mengerti konsep-konsep matematika dengan lebih baik. Kemampuan pemahaman konsep matematis adalah kemampuan menyerap dan memahami ide-ide atau konsep matematika yang harus dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Kemampuan pemahaman konsep adalah kemampuan siswa yang berupa penguasaan sejumlah materi pelajaran, tetapi mampu menggunakannya kembali dalam bentuk lain yang mudah dipahami, memberikan interpretasi data dan mampu menerapkan konsep.

**b. Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**

Indikator kemampuan pemahaman konsep matematis menurut Mardani (2021: 13) yaitu:

- 1) Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari, yaitu mampu mengungkapkan kembali yang telah dipelajari berdasarkan konsep esensial sebuah objek.
- 2) Mengklarifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut, yaitu mampu mengelompokkan suatu objek menurut jenisnya berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki sesuai dengan konsepnya.
- 3) Mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep, yaitu mampu menentukan atau menetapkan sifat-sifat operasi atau konsep yang dipelajari.
- 4) Menerapkan konsep secara logis, yaitu mampu menyelesaikan soal dengan tepat sesuai dengan prosedur yang benar.
- 5) Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh, yaitu mampu membedakan atau memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep.
- 6) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, sketsa, model matematika atau cara lainnya), yaitu mampu memaparkan konsep secara berurutan dan menyajikannya dalam berbagai bentuk representasi matematis sehingga orang lain dapat memahami maksudnya.
- 7) Mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun di luar matematika, yaitu mampu mengaplikasikan konsep serta

prosedur dalam menyelesaikan persoalan matematika di kehidupan sehari-hari.

- 8) Mengembangkan syarat perlu dan/atau syarat cukup suatu konsep, yaitu mampu mengkaji mana syarat perlu dan syarat cukup yang terkait dengan suatu objek.

Indikator kemampuan pemahaman konsep matematis menurut Febriantika (2019: 3) sebagai berikut :

- 1) Menyatakan ulang sebuah konsep yang telah dipelajari.
- 2) Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
- 3) Memberi contoh dan contoh kontra (bukan contoh) dari konsep yang dipelajari.
- 4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
- 5) Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

Indikator kemampuan pemahaman konsep matematis menurut Anisa (2021:13) sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
- 2) Mengklasifikasikan objek – objek berdasarkan konsep matematika.
- 3) Menerapkan konsep secara algoritma.
- 4) Memberikan contoh atau kontra contoh dari suatu konsep yang dipelajari.

- 5) Menyajikan konsep dalam berbagai representasi, dan
- 6) Mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal.

Berdasarkan beberapa indikator yang dikemukakan diatas, dalam penelitian ini indikator yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari, yaitu peserta didik bisa menjelaskan kembali informasi atau pengetahuan yang sudah dipelajari dengan kata-katanya sendiri. Ini menunjukkan pemahaman yang mendalam terhadap materi yang dipelajari, bukan sekadar menghafal.
- 2) Mengklasifikasikan objek – objek berdasarkan konsep matematika, berarti mengelompokkan atau mengkategorikan berbagai objek atau elemen berdasarkan karakteristik atau sifat-sifat matematis
- 3) Menerapkan konsep secara algoritma, berarti menggunakan langkah-langkah yang terstruktur dan berurutan untuk memecahkan suatu masalah atau menyelesaikan suatu tugas berdasarkan konsep yang telah dipelajari.
- 4) Memberikan contoh atau kontra contoh dari suatu konsep yang dipelajari, yaitu mampu membedakan atau memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep.

- 5) Menyajikan konsep dalam berbagai representasi, yaitu mampu memaparkan konsep secara berurutan dan menyajikannya dalam berbagai bentuk representasi matematis sehingga orang lain dapat memahami maksudnya.
- 6) Mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal, yaitu mampu mengaplikasikan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan persoalan matematika di kehidupan sehari-hari.

**c. Komponen Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**

Pemahaman memiliki beberapa tingkatan kemampuan. Kemampuan - kemampuan yang tergolong dalam pemahaman, mulai dari yang terendah sampai yang tertinggi (Gulo dalam Mardani 2021: 10-11) adalah sebagai berikut :

- 1) Translasi, yaitu kemampuan untuk mengubah simbol tertentu menjadi simbol lain tanpa perubahan makna. Simbol berupa kata-kata (verbal) diubah menjadi gambar atau bagan ataupun grafik.
- 2) Interpretasi, yaitu kemampuan untuk menjelaskan makna yang terdapat didalam simbol, baik simbol verbal maupun yang nonverbal. Dalam kemampuan ini, seseorang dapat menginterpretasikan suatu konsep atau prinsip jika ia dapat menjelaskan secara rinci makna atau konsep atau prinsip, atau

dapat membandingkan, membedakan, atau mempertentangkannya dengan sesuatu yang lain.

- 3) Ekstrapolasi, yaitu kemampuan untuk melihat kecenderungan atau arah atau kelanjutan dari suatu temuan.

Berdasarkan penjelasan diatas, pemahaman konsep dapat dikategorikan dari tingkat paling rendah hingga tingkat paling tinggi. Dimulai dengan mengartikan sebuah konsep ke dalam bentuk simbol. Tingkat berikutnya menjelaskan makna atau konsep dalam simbol tersebut dan menghubungkannya dengan kejadian selanjutnya. Tingkat tertinggi adalah kemampuan untuk melihat arah atau kelanjutan dari suatu temuan.

**d. Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**

Kemampuan pemahaman seseorang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor - faktor yang mempengaruhi kemampuan pemahaman konsep menurut Purwanto (Anisa 2021:14-15) sebagai berikut:

- 1) Faktor yang ada pada diri sendiri yang kita sebut sebagai faktor individu, seperti kematangan atau pertumbuhan, kecerdasan latihan, motivasi dan faktor pribadi.
- 2) Faktor yang ada di luar individu yang disebut sebagai faktor sosial, seperti keluarga dan keadaan rumah tangga, guru dan

cara mengajarnya, alat-alat yang digunakan dalam belajar, lingkungan dan kesempatan yang tersedia serta motivasi sosial.

Berdasarkan faktor-faktor tersebut, keberhasilan siswa dalam mempelajari matematika dipengaruhi oleh faktor internal dalam diri siswa sendiri serta faktor eksternal di luar individu. Kurangnya usaha mandiri siswa dalam menyelesaikan soal atau masalah yang diberikan dan hanya mengandalkan penyelesaian dari guru menyebabkan pemahaman konsep matematis siswa menjadi kurang.

### **3. *Lesson Plan* Berbasis Teori APOS**

*Lesson Plan* merupakan perencanaan yang dilakukan guru sebelum melaksanakan pembelajaran di kelas. Berbagai komponen yang harus dipersiapkan dalam menyusun *Lesson Plan* yaitu informasi umum memuat identitas modul, deskripsi umum, kompetensi awal, profil pelajar pancasila dan target peserta didik. Kompetensi inti memuat capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, metode dan model pembelajaran, media dan alat pembelajaran, pemahaman bermakna, pertanyaan pemantik, persiapan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, assesmen dan refleksi serta lampiran. *Lesson Plan* (RPP) berbasis teori APOS adalah sebuah rencana pembelajaran yang kegiatan siswanya memuat aksi, proses, objek dan skema.

<b><i>Lesson Plan</i></b>	<b>Teori APOS</b>
<p>Langkah <i>lesson plan</i> kegiatan pendahuluan pembelajaran seperti :</p> <p>Guru bertanya terkait “apa pengertian eksponen?”, “Bagaimana menggambarkan eksponen?”, dan “Masalah sehari – hari apa yang dapat diselesaikan dengan eksponen?”.</p>	<p>Siswa menjawab pertanyaan terkait “apa pengertian eksponen?”, “Bagaimana menggambarkan eksponen?”, dan “Masalah sehari – hari apa yang dapat diselesaikan dengan eksponen?”. (Tahapan Aksi)</p>
<p>Langkah <i>lesson plan</i> kegiatan inti pembelajaran seperti :</p> <p>Guru mengajak siswa untuk membuka buku pembelajaran dan mempersilahkan siswa untuk membaca dan memahami materi sembari guru menjelaskan materi secara singkat.</p>	<p>Siswa menyimak penjelasan guru dan membuat catatan menggunakan bahasa sendiri (Tahapan Objek dan Proses).</p>
<p>Langkah <i>lesson plan</i> kegiatan inti pembelajaran seperti :</p> <p>Guru membagikan kartu soal kepada masing – masing kelompok</p>	<p>Ketua kelompok membimbing anggota kelompok untuk mengutarakan pendapatnya terkait soal yang didapat (Tahapan APOS (Proses)).</p>
<p>Langkah <i>lesson plan</i> kegiatan inti pembelajaran seperti :</p> <p>Guru membimbing siswa dalam diskusi kelompok dan memberikan ilustrasi jika ada siswa atau kelompok yang bertanya</p>	<p>Siswa mencari refrensi materi dari buku dan menjelaskan kepada teman sekelompok materi yang sudah dipahaminya (Tahapan APOS (Proses &amp; Objek))</p>

Langkah <i>lesson plan</i> kegiatan inti pembelajaran seperti : Guru mengakhiri diskusi kelompok dengan memilih satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas secara bergiliran	Salah satu siswa mewakili kelompok untuk mempersentasikan hasil diskusinya (Tahapan APOS (Skema)).
Langkah <i>lesson plan</i> kegiatan inti pembelajaran seperti : Guru memberikan soal latihan pemahaman konsep untuk dikerjakan secara individu	Siswa mempersiapkan diri untuk mengerjakan soal (Tahapan APOS (Skema)).

#### 4. Bilangan Berpangkat (Eksponen)

##### a. Definisi bilangan

Jika  $a$  anggota bilangan Real dan  $n > 1$ , untuk  $n$  anggota bilangan bulat positif maka pangkat  $n$  dari  $a$  didefinisikan sebagai berikut :

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times a \times \dots \times a}_{\text{sebanyak } n \text{ faktor}}$$

$a^n$  dibaca “ $a$  pangkat  $n$ ”, dengan  $a$  disebut bilangan pokok dan  $n$  disebut pangkat (eksponen).

1)  $2^3$  dibaca “dua pangkat tiga”

$$2^3 = \underbrace{2 \times 2 \times 2}_{\text{dikalikan sebanyak 3 kali}} = 8$$

##### b. Sifat – sifat pangkat bulat positif

Untuk menyelesaikan atau menyederhanakan bentuk bilangan berpangkat, digunakan sifat – sifat bilangan berpangkat, yaitu :

## 1) Sifat perkalian pada bilangan berpangkat

Untuk  $a$  bilangan real,  $m$  dan  $n$  bilangan bulat positif, maka perkalian pada bilangan berpangkat dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\boxed{a^m \times a^n = a^{m+n}, a \neq 0}$$

(jika dikali, maka pangkatnya harus ditambah)

Contoh :

$$a. \quad 2^4 \times 2^2 = 2^{4+2} = 2^6 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$$

$$b. \quad 2p^2p^5 = 2 \cdot p^2 \cdot p^5 = 2 \cdot (p^{2+5}) = 2 \cdot p^7 = 2p^7$$

## 2) Sifat pembagian pada bilangan berpangkat

Untuk  $a$  bilangan real,  $m$  dan  $n$  bilangan bulat positif, serta  $m > n$  maka pembagian pada bilangan berpangkat dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\boxed{\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}, a \neq 0}$$

(Jika dibagi, maka pangkatnya harus dikurangi)

Contoh :

$$a) \quad 5^4 : 5^2 = \frac{5^4}{5^2} = 5^{4-2} = 5^2 = 5 \times 5 = 25$$

$$b) \quad \left(\frac{1}{2}\right)^6 : \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$c) \quad \frac{4^6 p^3 q^5}{4^5 p^2 q^3} = \frac{4^6}{4^5} \cdot \frac{p^3}{p^2} \cdot \frac{q^5}{q^3} = 4^{6-5} p^{3-2} q^{5-3} = 4pq^2$$

## 3) Sifat pangkat pada bilangan berpangkat

Untuk  $a$  bilangan real,  $m$  dan  $n$  bilangan bulat positif, maka perpangkatan pada bilangan berpangkat dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\boxed{(a^m)^n = a^{m \times n}, a \neq 0} \quad (\text{Jika didalam kurung, maka pangkatnya harus dikali})$$

Contoh :

$$\text{a) } (2^3)^2 = 2^{3 \times 2} = 2^6 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$$

$$\text{b) } \left(p^{\frac{1}{4}}\right)^4 = p^{\frac{1}{4} \times 4} = p^1 = p$$

$$\text{c) } (8)^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^{3 \times \frac{2}{3}} = 2^2 = 4$$

## 4) Sifat pangkat pada perkalian dua atau lebih bilangan

Untuk  $a$  bilangan real,  $m$  bilangan bulat positif, maka perpangkatan pada perkalian bilangan dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\boxed{(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m, a \neq 0 \text{ dan } b \neq 0}$$

Contoh :

$$\text{a) } (2.5)^2 = 2^2 \cdot 5^2 = 4.25 = 100$$

$$\text{b) } (pq^2)^4 = p^4 q^{2 \times 4} = p^4 q^8 \quad (\text{sifat 3 dan sifat 4})$$

## 5) Sifat pangkat pada pembagian bilangan

Untuk  $a$  bilangan real,  $m$  bilangan bulat positif, maka perpangkatan pada pembagian bilangan dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\boxed{\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}, a \neq 0 \text{ dan } b \neq 0}$$

Contoh :

$$\text{a) } 100^4 : 50^4 = \left(\frac{100}{50}\right)^4 = 2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

$$\text{b) } \left(\frac{ab^2}{c^5d^3}\right)^4 = \frac{a^4b^2 \times 4}{c^5 \times 4 d^3 \times 4} = \frac{a^4 \cdot b^8}{c^{20} \cdot d^{12}} \quad (\text{sifat 3 dan 5})$$

6) Sifat bilangan berpangkat nol

Untuk  $a$  bilangan real, maka bilangan berpangkat nol dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$a^0 = 1, a \neq 0$$

7) Sifat bilangan berpangkat negatif

Untuk  $a$  bilangan real,  $m$  bilangan bulat positif, maka perpangkatan pada bilangan berpangkat negatif dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$a^{-m} = \frac{1}{a^m}, a \neq 0$$

8) Sifat bilangan berpangkat pecahan

✚ Untuk  $a$  bilangan real,  $a \geq 0$  dan  $n$  bilangan bulat positif, serta  $a \geq 0$  dan  $n$  bilangan bulat positif, serta  $n \geq 2$  berlaku :

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

✚ Untuk  $a$  bilangan real,  $a \geq 0$  dan  $n$  bilangan bulat positif, serta  $a \geq 0$  dan  $m, n$  bilangan bulat positif, serta  $n \geq 2$  berlaku :

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

c. Persamaan pangkat sederhana

Persamaan pangkat adalah persamaan yang peubahnya dalam bentuk perpangkatan (eksponen). Persamaan dalam bentuk pangkat dapat diselesaikan dengan cara menyatakan ruas kiri dan ruas kanan dalam bentuk pangkat sehingga bilangan pokok kedua ruas tersebut sama. Jika bilangan pokok kedua ruas tersebut sudah sama, maka tinggal menyamakan kedua eksponen (pangkat). Berikut ini bentuk - bentuk persamaan pangkat (eksponen). Berikut ini bentuk bentuk persamaan persamaan pangkat (eksponen). Misalkan  $a \neq 0$ ,

1. Jika  $a^{f(x)} = 1$ , maka  $f(x) = 0$
2. Jika  $a^{f(x)} = a^n$ , maka  $f(x) = n$
3. Jika  $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ , maka  $f(x) = g(x)$

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan pangkat berikut:

$$1) 3^{3x-1} = 243$$

$$3^{3x-1} = 3^5$$

$$3x - 1 = 5$$

$$3x = 5 + 1$$

$$x = \frac{6}{3} = 2, \text{ jadi HP} = \{2\}$$

$$2) 8^{2x} = 4^{x-1}$$

$$(2^3)^{2x} = (2^2)^{x-1}$$

$$2^{6x} = 2^{2x-2}$$

$$6x = 2x - 2$$

$$6x - 2x = -2$$

$$4x = -2$$

$$x = \frac{-2}{4}$$

$$x = -\frac{1}{2}, \text{ jadi HP} = \left\{ -\frac{1}{2} \right\}$$

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang menjadi pendukung penelitian skripsi ini sebagai berikut :

1. Sahat Pandapotan Nainggolan (2022) melakukan penelitian dengan judul “Penerapan *Lesson Plan* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Sekolah Unggul Di Bandung Pada Materi Refleksi”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *lesson plan* dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran siswa sehingga pembelajaran pada pemahaman akan konsep geometri menjadi meningkat. Hasil belajar siswa pada kedua sekolah tersebut meningkat 60% untuk SMAN 5 Bandung dan 65% untuk SMAK 1 BPK Penabur juga rasa senang siswa untuk mengikuti pembelajaran matematika meningkat 88% untuk SMAN 5 Bandung dan 70% untuk SMAK 1 BPK Penabur.
2. Vigih Hery Kristanto (2017) melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penggunaan *Lesson Plan* Berbasis Multiple Intelligences

Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak. Dengan demikian, diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan *Lesson Plan* berbasis Multiple Intelligences dapat meningkatkan prestasi belajar matematika siswa secara signifikan.

3. Selly Rizky (2022) melakukan penelitian dengan judul “Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Smp/Mts Melalui Model Pembelajaran Scramble”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima dan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran scramble sama dengan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

### C. Kerangka Berpikir

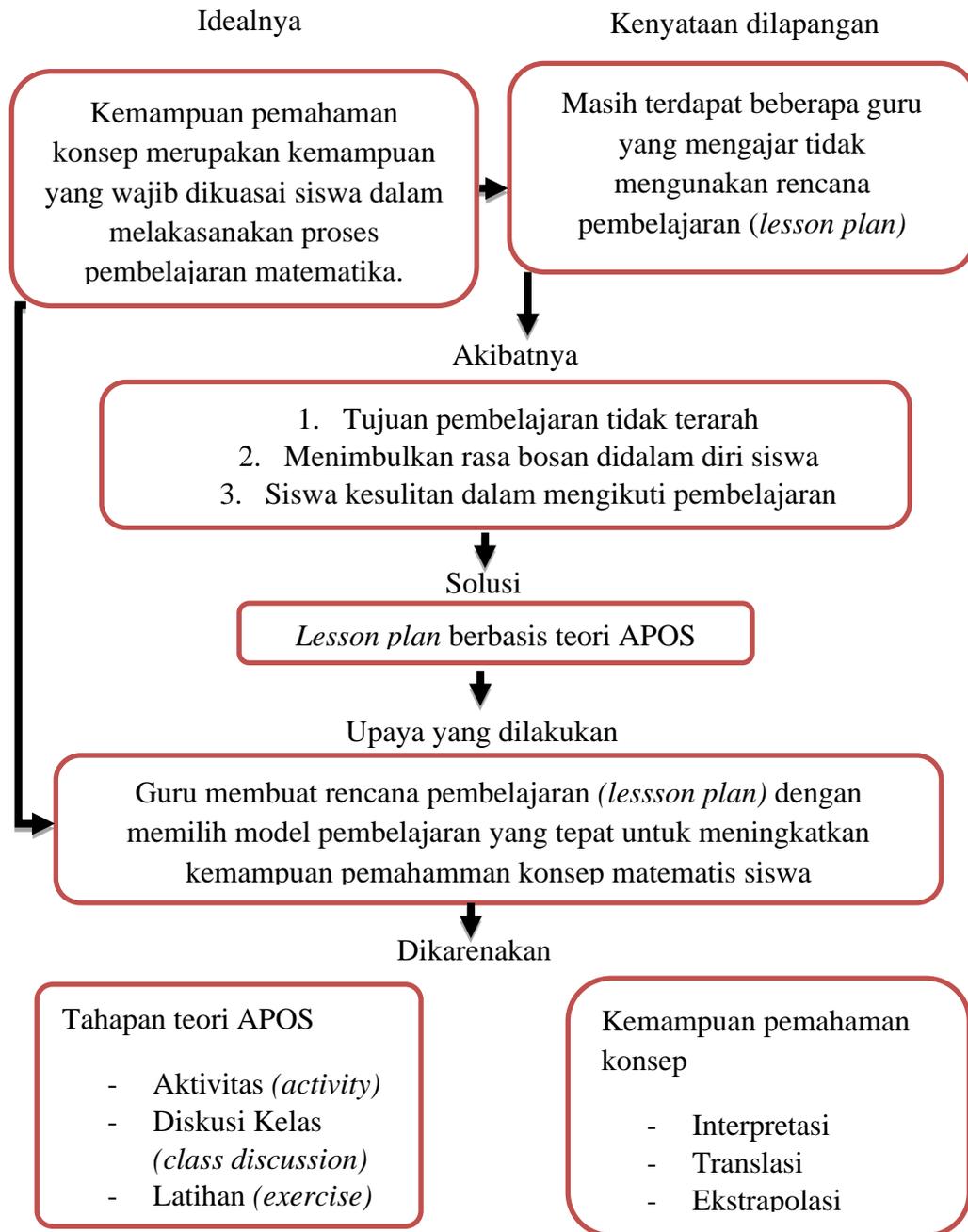
Kemampuan pemahaman konsep matematis adalah kemampuan siswa dalam memahami materi-materi pelajaran matematika, sehingga siswa mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain yang mudah dipahami dan mampu mengaplikasikan konsep tersebut dalam pemecahan masalah. Namun pada kenyataannya, pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika masih rendah, sedangkan kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan kemampuan yang dasar untuk dimiliki siswa sebelum ketahap kemampuan yang lebih tinggi lagi.

Kesulitan – kesulitan yang dialami siswa berupa dalam mengerjakan soal bilangan berpangkat sebagian Siswa lambat dalam menyelesaikan perhitungan,

siswa tidak dapat memahami dan menerapkan sifat – sifat operasi bilangan berpangkat dengan tepat dan benar, keliru dalam mengoperasikan operasi hitung bilangan berpangkat dikarenakan siswa tidak menguasai operasi bilangan pecahan dan bilangan berpangkat dengan benar. Secara umum pembelajaran yang dilaksanakan disekolah, biasa menggunakan pembelajaran konvensional. Dimana dalam pembelajaran lebih berpusat pada guru atau sering juga disebut *teacher center*.

*Lesson Plan* merupakan perencanaan yang dilakukan guru sebelum melaksanakan pembelajaran di kelas. Proses perencanaan harus dimulai dengan menetapkan tujuan pembelajaran dengan menganalisa kebutuhan dan proses pengambilan keputusan yang tepat sesuai dengan langkah-langkah yang diambil dalam mencapai tujuan tersebut.

Pembelajaran dewasa ini diharapkan mampu meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran sehingga menumbuhkan motivasi yang besar untuk belajar matematika sehingga diharapkan mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Oleh karena itu diperlukan pembaruan dari suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Salah satunya adalah model pembelajaran teori APOS, teori APOS adalah suatu teori belajar yang menguraikan tentang bagaimana kegiatan mental seorang siswa yang berbentuk aksi, proses, objek, dan skema ketika mengkonstruksi konsep matematika.



**Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir**

#### D. Hipotesis Penelitian

Menurut Hartini dkk., (2019:151) Hipotesis adalah kebenaran yang masih lemah, maka perlu diuji untuk menegaskan apakah hipotesis tadi dapat diterima atau harus diterima atau harus ditolak, berdasarkan fakta atau data empirik yang telah dikumpulkan dalam penelitian.

Peneliti menggunakan hipotesis deklaratif apabila peneliti mengharapkan adanya perbedaan efek dari perlakuan yang akan uji. Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan menerapkan *Lesson Plan* lebih baik dari pada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

$H_0$  : Tidak terdapat Pengaruh *Lesson Plan* berbasis teori APOS Terhadap kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas X Materi Bilangan Berpangkat Di SMAS Nusantara Indah Sintang

$H_a$  : Terdapat Pengaruh *Lesson Plan* berbasis teori APOS Terhadap kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas X Materi Bilangan Berpangkat Di SMAS Nusantara Indah Sintang