

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Dalam dunia pendidikan matematika merupakan pelajaran yang sudah diberikan sejak pendidikan dasar, menengah dan bahkan sampai pada tingkat pendidikan tinggi. Pada tingkat pendidikan dasar dan menengah waktu yang dialokasikan untuk mempelajari matematika cenderung lebih banyak dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya. Artinya, matematika merupakan pelajaran yang sangat perlu dan tidak dapat dipisahkan dari ilmu pengetahuan lain maupun teknologi seperti yang disampaikan oleh Cockfort (dalam Abdurrahman, 2009 : 204) mengatakan bahwa matematika perlu diajarkan kepada siswa karena (1) selalu digunakan dalam segala segi kehidupan, (2) semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai, (3) merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat, dan jelas, (4) dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara, (5) meningkatkan kemampuan berpikir logis, ketelitian, dan kesadaran keruangan, dan (6) memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang.

Walaupun waktu yang dialokasikan untuk mempelajari matematika cenderung lebih banyak dari mata pelajaran yang lain, namun hal ini tidak langsung menjamin tercapainya tujuan pembelajaran matematika. Ada unsur-unsur lain yang mempengaruhinya dan salah satunya adalah kualitas proses pembelajaran matematika.

Tujuan pembelajaran matematika yaitu membekali peserta didik untuk mampu memahami konsep matematika, menggunakan penalaran yang baik, mampu mengkomunikasikan gagasan dengan simbol matematika, kemampuan yang baik dalam kehidupan (Permendiknas No. 20, 2006).

Berdasarkan pada tujuan di atas, salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah mengharapkan peserta didik memiliki kemampuan pemahaman konsep matematika yang baik sehingga peserta didik mampu untuk mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam pemecahan masalah matematika. Pemahaman konsep ini sangat penting karena untuk menguasai suatu materi dalam matematika, konsep-konsep dasar harus dipelajari dan dikuasai terlebih dahulu. Konsep-konsep dasar matematika tersebut seperti definisi, identifikasi, klarifikasi dan ciri-ciri.

Kenyataannya, dalam pembelajaran matematika guru masih mengesampingkan penguasaan konsep matematika. Guru memberikan rumus dan definisi matematika secara langsung dan peserta didik juga menerimanya secara langsung tanpa pengetahuan konsep yang benar. Sehingga apabila guru memberikan soal, kebanyakan peserta didik akan menjawab soal sesuai dengan contoh soal yang diberikan oleh guru. Apabila soal menjadi bervariasi, peserta didik menjadi kebingungan dalam menjawabnya. Bahkan, peserta didik hanya akan mampu menjawab soal yang sama dengan contoh yang diberikan oleh guru. Arends (dalam Trianto 2010:7) mengatakan : *“it is strange that we expect students to learn seldom teach them about learning, we expect students to solve problems yet seldom teach them about problem solving,”* yang berarti dalam mengajar guru

selalu menuntut peserta didik untuk belajar dan jarang memberikan pelajaran tentang bagaimana peserta didik untuk belajar, guru juga menuntut peserta didik untuk menyelesaikan masalah, tapi jarang mengajarkan bagaimana peserta didik seharusnya menyelesaikan masalah. Jadi, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai seperti disampaikan diatas masih belum tercapai dengan maksimal dan hasil belajar peserta didik masih rendah. Seperti yang disampaikan oleh Usman (2001:36) bahwa rendahnya pemahaman peserta didik terhadap matematika menyebabkan rendahnya prestasi belajar matematika disebabkan oleh salah satunya adalah metode mengajar yang digunakan oleh pengajar berorientasi kepada pendekatan tradisional menempatkan peserta didik hanya sebagai pendengar.”

Tidak dapat disangkal, bahwa konsep merupakan suatu hal yang sangat penting, namun bukan terletak pada konsep itu sendiri, tetapi terletak pada bagaimana konsep itu dipahami oleh subjek didik. Dalam mengatasi masalah ini diperlukan suatu teori pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk berpikir dan mengolah informasi-informasi yang diterimanya dalam memahami konsep matematika. Maka penulis mengambil teori APOS untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika.

Dimana kerangka teori APOS diprediksi dapat bermanfaat dalam mengoptimalkan tingkat pemahaman peserta didik . Dubinsky (2000) mengatakan “Guru atau pendidik dapat membantu peserta didik memahami konsep dengan memberikan penjelasan fenomena yang bisa diamati peserta didik yang mencoba untuk membangun pemahaman mereka tentang konsep-konsep matematika dan

dengan menunjukkan arahan untuk pedagogi yang dapat membantu dalam proses pembelajaran”.

Dubinsky (2000:46) mengadaptasi ide Piaget menjadi teori perkembangan skema seseorang yang berpusat pada berpikir secara matematis, berupa kerangka APOS (*Action, Process, Object, Schema*). Teori APOS sebagai upaya untuk memahami mekanisme abstraksi reflektif yang diperkenalkan oleh Piaget untuk menggambarkan perkembangan berpikir logis anak, dan memperluas ide ini untuk konsep-konsep matematika lanjut.

Menurut Hamiyah Nur dan Jauhar (2014:185) Inkuiri berasal dari kata *to inquire* yang berarti ikut serta, atau terlibat, dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mencari informasi, dan melakukan penyelidikan. Pembelajaran inkuiri bertujuan untuk memberikan cara kepada siswa untuk membangun kecakapan-kecakapan intelektual (kecakapan berpikir) yang berkaitan dengan proses-proses berpikir reflektif. Jika berpikir menjadi tujuan utama dari pendidikan, maka harus ditemukan cara-cara untuk membantu individu dalam membangun kemampuan itu.

Dalam proses penguasaan dan pemaknaan konsep, peserta didik tidak hanya sekedar mengingat dan menghafal konsep melainkan memahami dan memaknai konsep tersebut, sehingga guru harus dapat menciptakan suatu pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk memaknai konsep yang di ajarkan. Salah satu cara yang dapat mendorong peserta didik belajar secara lebih bermakna tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri. Dengan model pembelajaran inkuiri peserta didik diarahkan dan dilibatkan secara langsung untuk

memahami materi dan konsep di bawah bimbingan guru, yang berawal dari merumuskan masalah, merumuskan hipotesa, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.

Proses melibatkan peserta didik secara langsung dalam pemahaman konsep atau pengetahuan ini, baik secara fisik maupun mental, serta kognitif-efektif-psikomoriknya mengharapkan peserta didik untuk mampu mengaitkan konsep yang dipelajarinya dengan konsep-konsep lain yang relevan sehingga proses berpikirnya komprehensif secara utuh dan konsep yang baru tersebut akan melekat lebih lama pada ingatan peserta didik.

Memahami bangun geometri terutama bangun ruang dan unsur-unsurnya tergolong sulit disemua jenjang pendidikan, baik pendidikan dasar maupun pendidikan menengah. Menurut Rohman (2014:2) salah satu penyebab peserta didik kurang menguasai materi bangun ruang sisi datar adalah metode pembelajaran yang tidak tepat, guru hanya menekankan konsep yang mengacu pada hafalan, penguasaan rumus tanpa mengetahui asal rumus tersebut seperti pembelajaran konvensional, sehingga berakibat peserta didik cenderung mengesampingkan konsep dasar dan lebih mengutamakan pada hasil belajar dengan menggunakan rumus yang telah dihafalkan. padahal konsep dasar pada materi bangun ruang sisi datar harus dikuasai oleh siswa karena dalam permendikbud No. 68 tahun 2013 tentang kurikulum SMP-Mts pada bagian matematika kelas VIII hal 45 kompetensi dasar poin 3.9 tertulis “ menghitung luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar dengan menerapkan geometri dasarnya”.

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas, penulis tertarik untuk melakukan suatu penelitian eksperimen yang berjudul **Pengaruh Pembelajaran Matematika Menggunakan Teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*) Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 2 Sosorgadong T.P. 2018/2019.**

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka dapat diidentifikasi masalah yang ditemukan dalam proses pembelajaran matematika yaitu :

1. Tujuan pembelajaran matematika belum tercapai secara maksimal.
2. Pembelajaran masih bersifat konvensional, masih mengesampingkan penguasaan konsep.
3. Hasil belajar peserta didik rendah.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka masalah dalam penelitiandibatasi antara lain :

1. Pembelajaran matematika menggunakan teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*) berbasis model pembelajaran inkuiri diterapkan pada kelas eksperimen.
2. Materi yang akan peneliti ajarkan adalah bangun ruang sisi datar

3. Hasil belajar penelitian matematika yang diamati adalah pada aspek kognitif.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang di temukan di atas dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut: “apakah terdapat pengaruh pembelajaran matematika menggunakan teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*) berbasis model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar peserta didik pada materi bangun ruang sisi datarkelas VIII SMP Negeri 2 Sosorgadong T.P. 2018/2019?”.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pembelajaran matematika menggunakan teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*) berbasis model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar peserta didikpada materi bangun ruang sisi datar kelas VIII SMP Negeri 2 Sosorgadong T.P. 2018/2019.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi :

1. Bagi Guru

Sebagai bahan pertimbangan dan informasi bagi guru dan calon guru matematika dalam mengajar dengan teori pembelajaran yang tepat dan

memilih model pembelajaran untuk diterapkan di kelas, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

## 2. Bagi Siswa

Melatih siswa agar lebih aktif, kreatif dan mandiri dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika sehingga dapat meningkatkan sikap positif peserta didik untuk berpikir runtut, kritis dan sistematis dalam usaha pemecahan masalah, merangsang otak peserta didik dalam memahami masalah dan cara menyelesaikannya.

## 3. Bagi Peneliti

Penelitian ini akan sangat berguna bagi peneliti yakni untuk mengetahui apakah pembelajaran matematika menggunakan teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*) berbasis model pembelajaran inkuiri pada materi bangun ruang sisi datar kelas VIII SMP Negeri 2 Sosoradong berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

## **G. Defenisi Istilah/Defenisi Operasional**

Untuk menghindari dari perbedaan atau kurang jelas makna maka defenisi operasional dalam penelitian ini adalah :

1. Pengaruh adalah suatu daya atau kekuatan yang timbul dari sesuatu, baik itu orang maupun benda serta segala sesuatu yang ada di alam sehingga mempengaruhi apa yang ada di sekitarnya.
2. Teori APOS merupakan singkatan dari aksi (*action*), proses (*process*), objek (*object*), dan skema (*schema*). Teori APOS adalah sebuah teori



konstruktivisme tentang bagaimana seseorang belajar suatu konsep matematika.

3. Model pembelajaran inkuiri adalah suatu model pembelajaran yang mengikutsertakan siswa dalam mengajukan pertanyaan, mencari informasi dan melakukan penyelidikan terhadap suatu konsep.
4. Hasil belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan bukan hanya salah satu aspek potensi kemanusiaan saja, melainkan hasil yang dicapai dalam bentuk angka-angka atau skor setelah diberikan metode pembelajar.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Belajar**

Menurut Slameto (2010:2) belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang, perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman sikap, tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan, serta perubahan aspek-aspek yang ada pada individu yang belajar.

Berikut ini beberapa pengertian belajar dalam Dimiyanti dan Mudjiono (2010:9) :

1. Belajar menurut Skinner adalah suatu perilaku. Pada saat orang belajar, maka responnya menjadi lebih baik. Sebaliknya, bila ia tidak belajar maka responnya menurun.
2. Belajar menurut Gagne merupakan kegiatan yang kompleks. Hasil belajar berupa kapabilitas. Setelah belajar orang memiliki keterampilan, pengetahuan sikap dan nilai. Timbulnya kapabilitas tersebut adalah dari (i) stimulasi yang berasal dari lingkungan dan (ii) proses kognitif yang dilakukan oleh pembelajar.
3. Belajar menurut Piaget merupakan pengetahuan oleh individu, sebab individu melakukan interaksi terus-menerus dengan lingkungan, lingkungan tersebut mengalami perubahan, dengan adanya interaksi dengan lingkungan maka fungsi intelek semakin berkembang, perkembangan intelektual melalui tahap-tahap berikut, (i) sensori motor (0-2,0 tahun), (ii) pra-operasional (2,0-7,0 tahun), (iii) operasional konkret (7,0-11,0 tahun) dan (iv) operasi formal (11,0- ke atas).

Jadi, belajar adalah suatu kegiatan yang kompleks mengakibatkan seseorang memiliki perilaku yang lebih baik serta fungsi intelek yang semakin berkembang.

## **B. Pembelajaran Matematika**

Pembelajaran adalah interaksi dua arah antara guru dan siswa, dimana antara keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah diterapkan sebelumnya (Trianto, 2010:17).

Jadi pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara siswa dan guru dan sumber belajar lainnya pada suatu lingkungan belajar dalam upaya memperoleh informasi, pengetahuan baru, pengalaman yang bermakna dan suatu target yang ingin dicapai.

Proses belajar mengajar yang terjadi dalam suatu pembelajaran matematika lebih memberi kesempatan yang luas kepada peserta didik untuk berperan aktif. Pembelajaran matematika juga merupakan pembentukan lingkungan belajar yang dapat membantu peserta didik untuk membangun konsep-konsep matematika berdasarkan kemampuan sendiri. Oleh sebab itu, guru matematika dituntut untuk mampu menerapkan strategi pembelajaran yang relevan (sesuai) sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai semaksimal mungkin.

Daryanto (2013:411) berpendapat, "mata pelajaran matematika perlu diberikan pada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar". Hal ini dimaksudkan untuk membekali mereka dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, serta kemampuan bekerja sama.

Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah proses interaksi antara guru dengan peserta didik dalam suatu bentuk aktivitas yang terorganisir dalam rangka membantu peserta didik untuk memperoleh informasi dan pengetahuan matematika sehingga mampu untuk berpikir logis, mampu untuk

menemukan pola-pola matematika, mengaitkan hubungan antar pola tersebut dan kemudian mengkomunikasikan pengetahuan matematika baik dalam bentuk simbol-simbol maupun tulisan.

### **C. Teori APOS**

Teori APOS adalah teori yang diperkenalkan oleh Dubinsky. Dubinsky (2000:46) mengadaptasi ide Piaget menjadi teori perkembangan skema seseorang yang berpusat pada berpikir secara matematis, berupa kerangka APOS (*Action, Process, Object, Schema*). Seorang anak dapat mengkonstruksi konsep matematika dengan baik apabila anak tersebut mengalami aksi, proses, objek, dan skema.

Seorang anak dikatakan telah memiliki suatu aksi, jika anak tersebut memusatkan pikirannya dalam upaya memahami konsep matematika yang dihadapinya. 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. Seorang anak dikatakan telah memiliki objek, jika anak tersebut telah mampu menjelaskan sifat-sifat dari konsep matematika. Seorang anak dikatakan telah memiliki skema, jika anak tersebut telah mampu mengkonstruksi contoh-contoh konsep matematika sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.

Oleh karena itu, langkah-langkah pembelajaran yang berpijak pada teori APOS antara lain sebagai berikut :

- (1). Pada permulaan pembelajaran, guru hendaknya mendorong anak untuk melakukan kegiatan menganalisis masalah-masalah yang berkaitan dengan konsep yang akan diberikan dengan menggunakan konsep-konsep yang telah dimiliki anak sehingga pikiran anak akan fokus pada konsep matematika yang dipelajarinya. Kegiatan ini akan memicu anak untuk memiliki aksi.
- (2). Ketika proses pembelajaran, guru harus bertindak sebagai fasilitator dan memberikan petunjuk secara tidak langsung sehingga anak terdorong untuk melakukan pembahasan konsep matematika lebih mendalam dan lebih umum. Kegiatan ini akan memicu anak untuk memiliki proses konsep matematika. Selanjutnya, bila diperlukan guru harus melakukan intervensi secara tidak langsung sehingga anak dapat menemukan atau mensintesis sifat-sifat konsep matematika. Kegiatan ini akan memicu anak untuk memiliki objek konsep matematika.
- (3). Di akhir pembelajaran, guru harus memberikan tugas penerapan konsep dan Tugas mengkonstruksi contoh-contoh konsep matematika yang memenuhi syarat-syarat tertentu. Kegiatan ini akan memicu anak untuk memiliki skema konsep matematika.

Teori APOS ini hadir sebagai upaya untuk memahami mekanisme abstraksi reflektif yang diperkenalkan oleh Piaget untuk menggambarkan perkembangan berpikir logis anak, dan memperluas ide ini untuk konsep-konsep matematika lanjut.

Dubinsky (2000) mengemukakan “pengetahuan matematika seseorang adalah peserta didik yang bisa mengatasi suatu masalah matematika, dan peserta didik dapat menyelesaikan dengan membayangkan dalam kehidupan sehari-hari dan menciptakan suatu aksi, proses, objek, dan mengaturnya dalam skema untuk digunakan dalam situasi matematika”.

Sedangkan menurut DeVries (2001) menjelaskan langkah-langkah aksi, proses, objek, dan skema. Uraian selengkapnya sebagai berikut :

### **1) Aksi**

Aksi adalah suatu transformasi objek mental untuk memperoleh objek mental lainnya. Transformasi dilakukan dengan melakukan aksi terhadap petunjuk eksternal yang memberikan rincin mengenai langkah apa yang harus diambil. Seorang dikatakan mengalami suatu aksi apabila seseorang tersebut memfokuskan proses mentalnya pada upaya untuk memahami suatu konsep yang diberikan. Seseorang yang memiliki pemahaman yang lebih baik mungkin dapat melakukan aksi lebih baik. Siswa melakukan aksi jika diberi stimulus mengenai pengertian dan sifat-sifat dari materi bangun ruang sisi datar tersebut.

### **2) Proses**

Proses yaitu konstruksi internal yang dibuat dengan melakukan aksi yang sama. Siswa yang sudah mengkonstruksi proses konsep dapat menguraikan atau bahkan membalikkan langkah dari transformasi tanpa benar-benar melakukannya. Proses dirasakan oleh siswa sebagai hal yang internal dan dibawah kontrol siswa itu sendiri. Dikatakan bahwa siswa berada pada tahap *process* dari transformasi

yang diberikan, jika dalam pemahaman siswa terbatas pada berpikir tentang transformasi materi matematika sebagai sebuah proses.

Siswa melakukan suatu *process* jika siswa tersebut berpikir mandiri seperti menerima *input* dan mengembalikan sebagai *output* atau membayangkan perhitungan nilai suatu bangun ruang sisi datar tersebut tanpa melakukan perhitungan yang sebenarnya. Siswa berada pada tahap *process* dari bangun ruang sisi datar jika dia dapat mendiferensialkan bangun ruang sisi datar tertentu dengan suatu rumus tetapi mengalami kesulitan menguraikannya untuk mendapatkan hasilnya.

### **3) Objek**

Seseorang dikatakan sudah memiliki konsep objek dari suatu konsep matematika apabila siswa telah mampu membuktikan konsep tersebut sebagai sebuah objek kognitif yang mencakup kemampuan melakukan aksi atas objek tersebut serta memberikan alasan atau penjelasan tentang sifat-sifatnya. Kemudian siswa juga telah mampu mengurai kembali suatu objek menjadi proses sebagaimana asalnya pada saat sifat objek tersebut akan digunakan.

Individu yang dapat berpikir tentang rumus bangun ruang sisi datar sebagai jalan untuk mendapatkan nilai tanpa mengacu pada contoh-contoh lain. Berpikir tentang rumus bangun ruang sisi datar tersebut sebagai sebuah *object*. Apabila orang tersebut dapat berpikir menguraikan rumus-rumus tersebut hingga mendapatkan nilai atau hasil yang fakta.

#### 4) Skema

Skema adalah koleksi yang koheren dari aksi, proses, objek dan skema yang lain, yang terkait satu sama lain secara terstruktur dalam pikiran siswa dan dapat digunakan untuk mengatasi situasi masalah yang menyangkut materi matematika tersebut. Skema ini dapat diandalkan dalam menghadapi persoalan dalam bidang matematika. Skema dari seseorang siswa adalah keseluruhan pengetahuan yang mereka hubungkan secara sadar maupun tidak sadar dengan konsep matematika tertentu.

Peserta didik dapat mengkonstruksi objek-objek kognitif dengan dua cara yaitu :

- (1) Jika siswa merefleksi pada penerapan aksi-aksi ke proses tertentu, menjadi sadar bahwa proses sebagai totalitas, menyadari bahwa transformasi-transformasi itu (apakah mereka itu adalah aksi atau proses) dapat berlaku pada totalitas itu, dan dapat secara sungguh-sungguh mengkonstruksi transformasi-transformasi semacam itu, maka dikatakan bahwa individu telah mengkonstruksi proses ini sebagai objek kognitif. Pada kasus ini dikatakan bahwa proses itu telah dienkapsulasi (*encapsulated*) menjadi objek.
- (2) Cara kedua untuk mengkonstruksi objek kognitif terjadi ketika siswa merefleksi pada skema, menyadari bahwa skema sebagai totalitas, dan dapat melakukan aksi-aksi padanya, kemudian dikatakan bahwa individu telah mentematisasi (*tematized*) skema menjadi sebuah objek. Dikatakan bahwa individu mempunyai pemahaman pada tahap objek dari konsep



matematika dalam pemahaman individu tentang ide atau konsep sebagai objek. Siswa dapat melakukan aksi-aksi pada objek. Siswa seperti itu dapat juga mendencapsulasi (*deedcapsulate*) suatu objek kembali menjadi proses dari mana objek itu berasal jika diperlukan, atau dalam kasus dari membongkar/ menguraikan sebuah skema yang ditematisasi menjadi sebuah komponennya.

#### **D. Model Pembelajaran Inkuiri**

Inkuiri yang dalam bahasa Inggris *inqiry*, berarti pernyataan, pemeriksaan atau penyelidikan. Menurut Gulo (dalam Trianto 2010 : 166) “model pembelajaran inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri”.

Dalam upaya menanamkan konsep, pembelajaran tidak cukup hanya sekedar ceramah. Pembelajaran inkuiri dirancang untuk mengajak peserta didik secara langsung ke dalam proses ilmiah dalam waktu yang relatif singkat. Menurut Indrawati (dalam Trianto 2010 : 165), suatu pembelajaran pada umumnya akan lebih efektif bila diselenggarakan melalui model-model pembelajaran yang termasuk rumpun pemrosesan informasi. Hal ini dikarenakan model-model pemrosesan informasi menekankan pada bagaimana dampaknya terhadap cara-cara mengolah informasi. Salah satu yang termasuk dalam model pemrosesan informasi adalah pembelajaran inkuiri.

Adapun fase pembelajaran inkuiri yang dikemukakan oleh Eggen dan Kauchak (dalam Trianto, 2010 : 172) sebagai berikut :

**Tabel 2.1 Fase Pembelajaran Model Inkuiri**

<b>Fase</b>	<b>Perilaku Guru</b>
1. Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan dipapan tulis. Guru membagi peserta didik dalam kelompok
2. Membuat hipotesa	Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesa
3. Membuat hipotesa	Guru membimbing peserta didik dalam menentukan hipotesa yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesa mana yang menjadi prioritas penyelidikan.
4. Merancang percobaan	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesa yang akan dilakukan. Guru membimbing peserta didik mengurutkan langkah-langkah percobaan.
5. Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru membimbing peserta didik mendapatkan informasi melalui percobaan
6. Mengumpulkan data dan	Guru memberikan kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang

menganalisa data	terkumpul
7. Membuat kesimpulan	Guru membimbing peserta didik dalam membuat kesimpulan.

Ringkasnya, pelaksanaan pembelajaran inkuiri ini dimulai dengan membimbing peserta didik untuk merumuskan masalah yang akan diselidiki dan kemudian memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan hipotesa atas masalah yang telah mereka rumuskan. Selanjutnya peserta didik mengumpulkan data dan menganalisa data dengan bimbingan dari guru dan kemudian dengan sendiri mereka diharapkan dapat memberikan kesimpulan atas masalah tertentu.

Berdasarkan pada langkah pelaksanaan pembelajaran inkuiri jelas terlihat bahwa dengan mengajak peserta didik untuk menyelidiki atau menemukan konsep secara sendiri dalam bimbingan seperlunya dari guru, hasil penemuan dan penyelidikan tersebut dapat dipahami dan diingat dengan baik oleh peserta didik. Hal ini diperkuat dari hasil penelitian Schlenker (dalam Trianto 2010 : 167), bahwa inkuiri dapat meningkatkan pemahaman sains, produktif dalam berpikir kreatif dan peserta didik menjadi terampil dalam memperoleh dan menganalisa informasi.

Menurut Gulo (dalam Trianto 2010 : 168), inkuiri tidak hanya mengembangkan kemampuan intelektual tetapi seluruh potensi yang ada, termasuk pengembangan emosional. Beberapa kelebihan lain dari model inkuiri ini juga diungkapkan oleh Roestiyah (2008 :76) berikut :

1. Dapat membentuk dan mengembangkan “self-concept” pada diri peserta didik, sehingga peserta didik dapat mengerti tentang konsep dasar ide-ide lebih baik.
2. Membantu dan menggunakan ingatan dan transfer pada situasi proses belajar yang baru.
3. Mendorong peserta didik untuk berpikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri, bersikap obyektif, jujur dan terbuka.
4. Mendorong peserta didik untuk berpikir intuitif dan merumuskan hipotesanya sendiri.
5. Memberi kepuasan yang bersifat intrinsik.
6. Situasi proses belajar menjadi lebih merangsang.
7. Dapat mengembangkan bakat atau kecakapan individu.
8. Memberi kebebasan peserta didik untuk belajar sendiri.
9. Dapat menghindari peserta didik dari cara-cara belajar yang tradisional.
10. Dapat memberikan waktu pada peserta didik secukupnya sehingga mereka dapat mengasimilasi dan mengakomodasi informasi.

Dari apa yang disampaikan oleh Roestiyah di atas dapat dikatakan bahwa model inkuiri ini mampu memfasilitasi peserta didik dalam melakukan penyelidikan dan menyediakan waktu atau kesempatan bagi peserta didik dalam menemukan dan memahami konsep-konsep sehingga konsep-konsep tersebut dapat tertanam dengan baik dalam ingatan peserta didik.

Mengacu pada penelitian yang akan dilaksanakan, model pembelajaran yang akan digunakan adalah model pembelajaran inkuiri dengan metode inkuiri

terbimbing. Metode inkuiri terbimbing biasanya digunakan untuk siswa yang belum berpengalaman belajar dengan model pembelajaran inkuiri. Dalam metode inkuiri terbimbing ini peserta didik dituntun untuk menemukan konsep melalui petunjuk-petunjuk, pertanyaan-pertanyaan, dan penjelasan seperlunya dari guru. Untuk itu, peneliti mendesain suatu lembar aktifitaspeserta didik yang memuat petunjuk-petunjuk, pertanyaan-pertanyaan dan penjelasan seperlunya dari guru. Lembar aktifitas peserta didik ini diberi nama “Lembar Kerja Kelompok (LKK)”.

Dalam penelitian ini peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok dalam melakukan penyelidikan. Pengelompokan peserta didik ini didasarkan pada alasan bahwa dalam kelompok peserta didik akan lebih termotivasi dan untuk mencapai sesuatu yang tidak dapat dicapai secara sendiri, melainkan harus dikerjakan bersama-sama. Hal ini seperti yang dijelaskan oleh Trianto (2010 : 56) “peserta didik akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit jika mereka saling berdiskusi dengan temannya”. Pada penelitian ini pembentukan kelompok berdasarkan nilai ujian bulanan terakhir peserta didik pada kelompok sampel dalam penelitian, hal ini dilakukan agar kelompok terbentuk secara merata. Sehingga setiap kelompok terdiri atas peserta didik dengan kemampuan akademik yang berbeda. Hal ini bertujuan agar peserta didik yang memiliki kemampuan kurang mendapat penjelasan dari peserta didik yang memiliki kemampuan lebih dalam matematika.

### **E. Integrasi antara Teori APOS dengan Model Pembelajaran Inkuiri**

Menurut Dubinsky (2000), pengetahuan matematika seseorang merupakan suatu kecenderungan individu untuk merespon dan memahami situasi permasalahan matematika dengan melakukan refleksi dalam konteks sosial dan mengkonstruksi kembali aksi, proses, dan objek matematika serta mengorganisasikannya dalam skema yang digunakan dalam situasi permasalahan. Dalam model pembelajaran inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Hal ini berarti teori APOS dan model pembelajaran inkuiri mempunyai tujuan untuk membuat siswa aktif melalui rangkaian kecenderungan individu untuk merespon, sesuai dengan metode pembelajaran inkuiri yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki.

### **F. Integrasi Langkah-langkah Pembelajaran Matematika Menggunakan Teori APOS Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri**

Menurut Dubinsky (2000), langkah-langkah pembelajaran yang berpijak pada teori APOS antara lain sebagai berikut :

- (1) Pada permulaan pembelajaran, guru hendaknya mendorong anak untuk melakukan kegiatan menganalisis masalah-masalah yang berkaitan dengan konsep yang akan diberikan dengan menggunakan konsep-konsep yang telah dimiliki anak sehingga pikiran anak akan fokus pada

konsep matematika yang dipelajarinya. Dalam model pembelajaran Inkuiri hal ini terjadi pada tahap fase menyajikan pertanyaan atau masalah. Pada fase ini guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan dipapan tulis. Kegiatan ini akan memicu anak untuk memiliki aksi.

- (2) Ketika proses pembelajaran, guru harus bertindak sebagai fasilitator dan memberikan petunjuk secara tidak langsung sehingga anak terdorong untuk melakukan pembahasan konsep matematika lebih mendalam dan lebih umum. Dalam model pembelajaran inkuiri hal ini terdapat dalam fase membuat hipotesa, merancang percobaan, lalu dilanjutkan dengan melakukan percobaan untuk memperoleh informasi. Pada fase ini guru memberikan kesempatan pada siswa untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesa dilanjutkan dengan merancang percobaan untuk memperoleh informasi. Kegiatan ini akan memicu anak untuk memiliki proses konsep matematika. Selanjutnya, bila diperlukan guru harus melakukan intervensi secara tidak langsung sehingga anak dapat menemukan atau mensintesis sifat-sifat konsep matematika. Kegiatan ini akan memicu anak untuk memiliki obyek konsep matematika.
- (3) Diakhir pembelajaran, guru harus memberikan tugas penerapan konsep dan Tugas mengkontruksi contoh-contoh konsep matematika yang memenuhi syarat-syarat tertentu. Dalam model pembelajaran inkuiri hal ini terdapat dalam fase mengumpulkan data dan menganalisa data lalu

dilanjutkan dengan membuat kesimpulan. Kegiatan ini akan memicu anak untuk memiliki skema konsep matematika.

Dubinsky (2000) mengemukakan bahwa “pengetahuan matematika seseorang adalah peserta didik yang bisa mengatasi suatu masalah matematika, dan peserta didik dapat menyelesaikannya dengan membayangkan dalam kehidupan sehari-hari dan menciptakan suatu aksi, proses, objek, dan mengaturnya dalam skema untuk digunakan dalam situasi matematika”.

Kutipan menurut Dubinsky diatas didukung oleh model pembelajaran inkuiri, dikarenakan berdasarkan pada langkah pelaksanaan model pembelajaran inkuiri jelas terlihat bahwa dengan mengajak peserta didik untuk menyelidiki atau menemukan konsep secara mandiri dengan bimbingan seperlunya dari guru, hasil penemuan dan penyelidikan tersebut dapat dipahami dan diingat dengan baik oleh siswa.

Sedangkan menurut DeVries (2001) menjelaskan langkah-langkah aksi, proses, objek, dan skema. Uraian selengkapnya sebagai berikut :

### **1) Aksi**

Aksi adalah suatu transformasi objek mental untuk memperoleh objek mental lainnya. Transformasi dilakukan dengan melakukan aksi terhadap petunjuk eksternal yang memberikan rincian mengenai langkah apa yang harus diambil. Seorang dikatakan mengalami suatu aksi apabila seseorang tersebut memfokuskan proses mentalnya pada upaya untuk memahami suatu konsep yang diberikan. Seseorang yang memiliki pemahaman yang lebih baik mungkin dapat melakukan aksi lebih baik. Pada langkah ini sesuai dengan fase dalam model pembelajaran



inkuiri yaitu menyajikan pertanyaan atau masalah. Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah. Peserta didik melakukan aksi jika diberi stimulus mengenai pengertian dan sifat-sifat serta rumus-rumus dari materi bangun ruang sisi datar tersebut.

## **2) Proses**

Proses yaitu konstruksi internal yang dibuat dengan melakukan aksi yang sama. Peserta didik yang sudah mengkonstruksi proses konsep dapat menguraikan atau bahkan membalikkan langkah dari transformasi tanpa benar-benar melakukannya. Proses dirasakan oleh peserta didik sebagai hal yang internal dan dibawah kontrol siswa itu sendiri.

Siswa melakukan suatu proses jika peserta didik tersebut berpikir mandiri seperti menerima *input* dan mengembalikan sebagai *output*. Hal ini dalam metode pembelajaran inkuiri terjadi pada fase membuat hipotesis dengan pengetahuan yang peserta didik miliki mengenai bangun ruang sisi datar.

## **3) Objek**

Seseorang dikatakan telah memiliki konsep objek dari suatu konsep matematika apabila peserta didik telah mampu membuktikan konsep tersebut sebagai sebuah objek kognitif yang mencakup kemampuan melakukan aksi objek tersebut serta memberikan alasan atau penjelasan tentang sifat-sifatnya. Hal ini dalam metode pembelajaran inkuiri terjadi pada fase merancang percobaan. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis. Kemudian peserta didik juga telah mampu mengurai kembali suatu objek menjadi proses sebagaimana asalnya pada saat sifat

objek tersebut akan digunakan. Hal ini dilakukan dengan fase merancang percobaan untuk memperoleh informasi.

#### 4) Skema

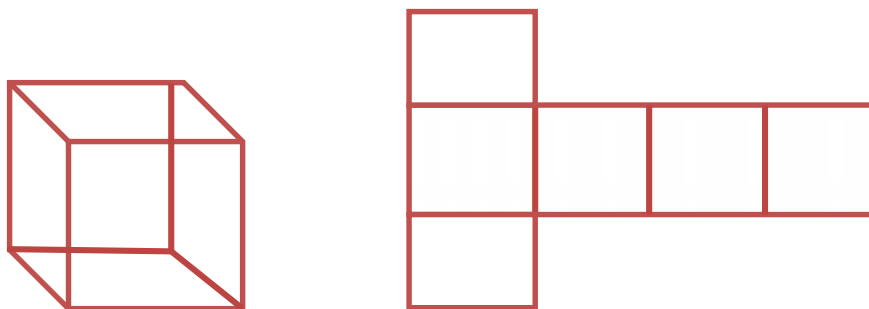
Skema adalah koleksi yang koheren dari aksi, proses, objek, dan skema yang lain, yang terkait satu sama lain secara terstruktur dalam pikiran peserta didik dan dapat digunakan untuk mengatasi situasi masalah yang menyangkut materi matematika tersebut. Skema ini dapat diandalkan dalam menghadapi persoalan dalam bidang matematika. Skema dari seseorang peserta didik adalah keseluruhan pengetahuan yang mereka hubungkan secara sadar maupun tidak sadar dengan konsep matematika tertentu. Dalam model pembelajaran inkuiri hal ini terjadi pada fase mengumpulkan data dan menganalisis data. Sehingga peserta didik dapat mengkonstruksi situasi masalah menyangkut materi matematika yang sesuai dengan konsep. Dan selanjutnya dapat membuat kesimpulan.

### G. Materi Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar

#### 1. Luas Permukaan Kubus, Balok, Prisma dan Limas

##### a) Luas Permukaan Kubus

Kubus yang ada dibawah ini bila kita buka sepanjang rusuknya maka akan menjadi sebuah jaring-jaring seperti gambar di bawah ini.



Kubus terdiri dari 6 persegi, sehingga :

$$\begin{aligned} \text{Luas Permukaan Kubus} &= 6 \times L \text{ persegi} \\ &= 6 \times s \times s \end{aligned}$$

Contoh :

Sebuah kubus panjang setiap rusuknya 8 cm. Tentukan luas permukaan kubus tersebut!

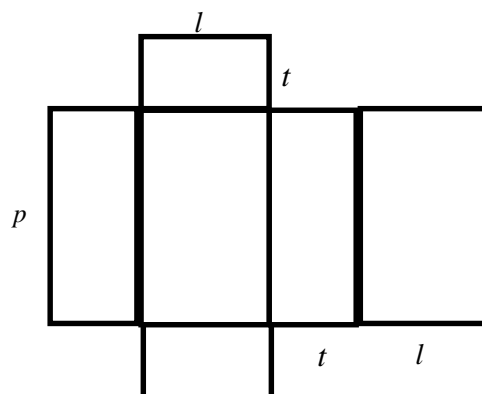
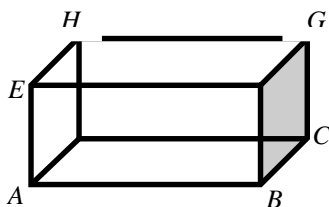
Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan kubus} &= 6 \times s^2 \\ &= 6 \times (8\text{cm})^2 \\ &= 6 \times 64\text{cm}^2 \\ &= 384\text{cm}^2 \end{aligned}$$

Jadi luas permukaan kubus adalah 384 cm<sup>2</sup>.

### b) Luas Permukaan Balok

Perhatikan jaring-jaring balok di bawah ini! Untuk menentukan luas permukaan balok kita perhatikan bentuk jaring-jaring balok di bawah ini :



Jaring-jaring balok

$$\text{Luas biru} = p \times t$$

$$\text{Luas merah muda} = p \times l$$

$$\text{Luas ungu} = l \times t$$

Perhatikan jaring-jaring balok diatas, terlihat ada 3 kelompok persegi yang kongruen, jadi :

$$\begin{aligned} \text{Luas Balok} &= \text{Luas jaring-jaring balok} \\ &= 2 \times (p \times l + p \times t + l \times t) \end{aligned}$$

Contoh :

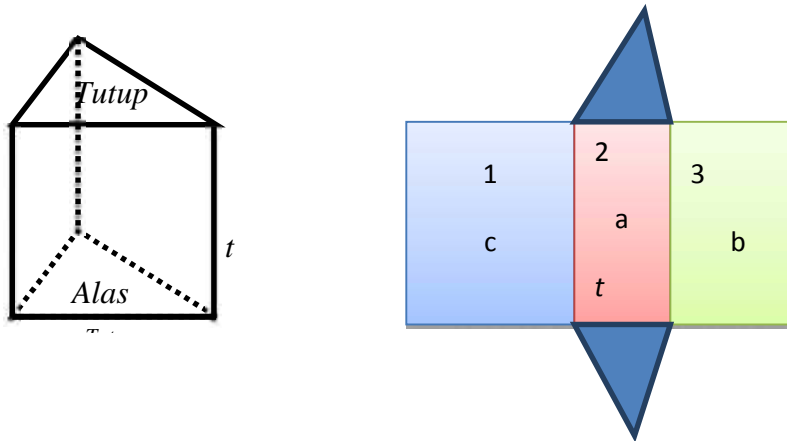
Sebuah balok berukuran  $(8 \times 5 \times 4) \text{ cm}$  artinya panjang =  $6 \text{ cm}$ . Lebar =  $5 \text{ cm}$ , dan tinggi =  $4 \text{ cm}$ .

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan balok} &= 2 \{(p \times l) + (l \times t) + (p \times t)\} \\ &= 2 \{(6 \times 5) + (5 \times 4) + (6 \times 4)\} \\ &= 2 (30 + 20 + 24) \\ &= 148 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Jadi luas permukaan balok adalah  $148 \text{ cm}^2$ .

## c) Luas Prisma



$a$ ,  $b$  dan  $c$  = panjang sisi alas

$t$  = tinggi prisma

Luas permukaan prisma =  $2 \times Ltutup + Lpp\ 1 + Lpp\ 2 + Lpp\ 3$

$pp$  = persegi panjang

$$\begin{aligned} \text{Luas Permukaan Prisma} &= 2 \times Ltutup + a \times t + b \times t + c \times t \\ &= 2 \times Ltutup + (a + b + c) t \\ &= 2 \times Ltutup + (\text{keliling alas}) t \end{aligned}$$

Contoh :

Suatu prisma alasnya berbentuk segitiga siku-siku dengan panjang sisi  $6\text{ cm}$ ,  $8\text{ cm}$  dan  $10\text{ cm}$ , serta tinggi prisma  $12\text{ cm}$ . Tanpa menggambar, tentukan luas permukaan prisma!

Penyelesaian :

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

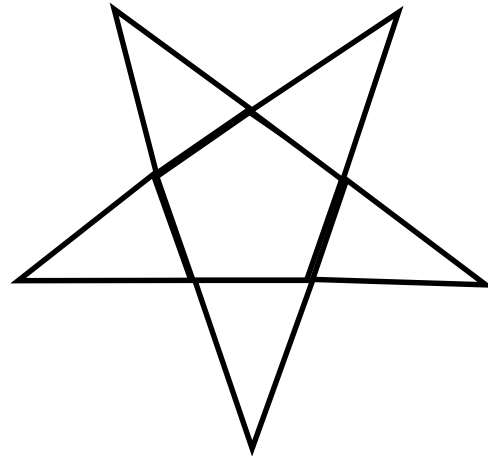
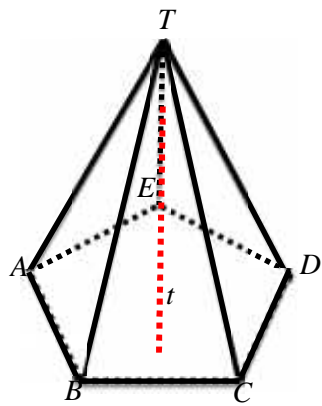
$$\begin{aligned} &= \left(2 \times \frac{6\text{ cm} \times 8\text{ cm}}{2}\right) + (6\text{ cm} + 8\text{ cm} + 10\text{ cm}) \times 12\text{ cm} \\ &= 48\text{ cm}^2 + 288\text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$= 336 \text{ cm}^2$$

Jadi luas permukaan prisma  $366 \text{ cm}^2$ .

#### d) Luas Permukaan Limas

Perhatikan kerangka limas yang ada di bawah ini, bila kerangka itu kita buka maka akan seperti gambar di sebelah paling kanan. Berapa luas kertas yang digunakan untuk menutupi kerangka tersebut ? perhatikan hal berikut!



Luas Permukaan Limas = luas alas + jumlah luas sisi tegak

Contoh :

Diketahui alas sebuah limas  $T.ABCD$  berbentuk persegi dengan panjang rusuk  $10 \text{ cm}$  dan tinggi  $12 \text{ cm}$ . Hitunglah luas permukaan limas!

Penyelesaian :

Luas permukaan limas = luas alas + jumlah luas sisi tegak

$$= 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} + 4 \times \text{luas segitiga}$$

$$= 100 \text{ cm}^2 + 4 \times \frac{10 \text{ cm} \times 13 \text{ cm}}{2}$$

$$= 100 \text{ cm}^2 + 260 \text{ cm}^2$$

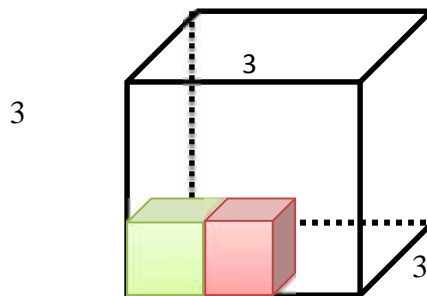
$$= 360 \text{ cm}^2$$

Jadi luas permukaan limas adalah  $360 \text{ cm}^2$ .

## 2. Volume Kubus, Balok, Prisma, dan Limas

### a) Volume Kubus

Perhatikan gambar akuarium yang berbentuk kubus di bawah ini. Pernahkah kalian berpikir berapa air yang termuat dalam wadah ? bagaimana cara mengukur banyak air yang berada dalam akuarium tersebut ? bisakah anda menghitungnya ? Nah, perhatikanlah uraian berikut ini.



Perhatikan kubus mainan (rubik) di atas, ada berapa banyak kubus kecil yang tersusun sehingga menjadi kubus besar ? bisakah kalian menghitungnya ?. perhatikan berapa jumlah kubus yang tersusun sehingga terbentuk kubus besar yang bersisi 3 satuan ?. Marilah kita hitung bersama.

Lapisan teratas ada 9 kubus kecil, lapisan tengah ada 9 kubus kecil, dan lapisan bawah ada 9 kubus kecil sehingga banyak semua kubus yang tersusun ada 27 kubus kecil. Volume kubus besar = 3 satuan x 3 satuan x 3 satuan = 27 satuan kubik.

$$\begin{aligned}\text{Jadi, volume kubus} &= \text{sisi} \times \text{sisi} \times \text{sisi} \\ &= \text{Luas alas} \times \text{tinggi}\end{aligned}$$

Contoh :

Sebuah kubus mempunyai panjang sisi  $6 \text{ cm}$ , tentukan volumenya !

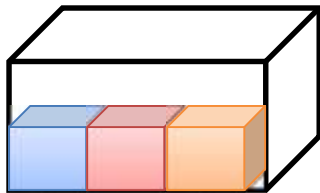
**Penyelesaian :**

$$\begin{aligned}\text{Volume kubus} &= \text{sisi} \times \text{sisi} \times \text{sisi} \\ &= 6\text{cm} \times 6\text{cm} \times 6\text{cm} \\ &= 216\text{cm}^3\end{aligned}$$

Jadi, volume kubus dengan sisi  $6 \text{ cm}$  adalah  $216\text{cm}^3$ .

#### b) Volume Balok

Perhatikan gambar berikut, berapa banyak kubus kecil yang harus dimasukkan agar penuh dalam balok yang berukuran  $3 \times 2 \times 2$  tersebut ?



Banyak kubus pada balok dengan ukuran panjang 3 kubus satuan x 2 kubus satuan x 2 kubus satuan yaitu 12 kubus kecil.

Bisa ditarik kesimpulan bahwa volume balok = 3 satuan x 2 satuan x 2 satuan = 12 satuan atau

$$\begin{aligned}\text{Volume Balok} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \\ &= \text{luas alas} \times \text{tinggi}\end{aligned}$$

Contoh



Sebuah balok mempunyai ukuran, panjang = 7 cm, lebar = 5 cm dan tinggi 8 cm.

Tentukan volume balok tersebut !

Penyelesaian :

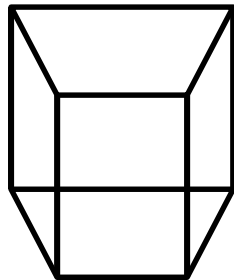
$$p = 7 \text{ cm}, l = 5 \text{ cm} \text{ dan } t = 8 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= p \times l \times t \\ &= 7 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \\ &= 280 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Jadi, volume balok adalah  $280 \text{ cm}^3$ .

### c) Volume Prisma

Perhatikan bentuk prisma di bawah ini! Bentuk prisma hampir menyerupai bentuk balok, yang sama-sama mempunyai alas dan tutup serta beberapa sisi tegak yang membatasinya.



Karena bentuk prisma menyerupai balok, maka untuk menentukan volume balok adalah luas alas x tinggi, atau volume prisma = luas alas x tinggi. Yang perlu diingat bahwa bentuk alas tergantung dari bentuk alas prisma yang diketahui.

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

Contoh :

Sebuah prisma dengan alas berbentuk belah ketupat mempunyai panjang diagonal alasnya masing-masing  $12\text{ cm}$  dan  $16\text{ cm}$ , dan tingginya  $10\text{ cm}$ . Tentukan volumenya !

Penyelesaian :

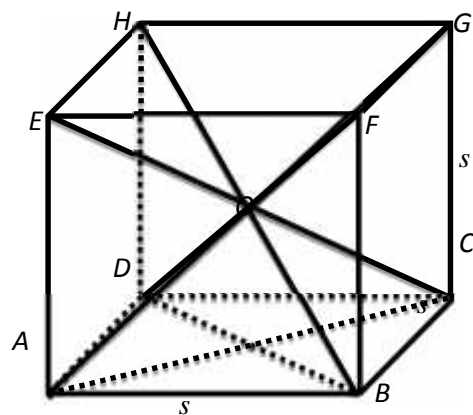
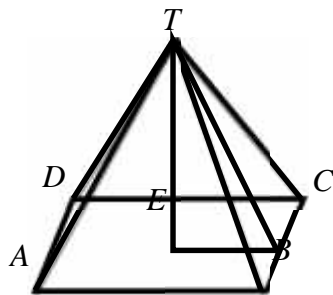
Volume prisma = luas alas x tinggi

$$= \frac{12\text{ cm} \times 16\text{ cm}}{2} \times 10\text{ cm}$$

$$= 960\text{ cm}^3$$

Jadi, volume prisma adalah  $960\text{ cm}^3$ .

#### d) Volume Limas



Perhatikan gambar kubus  $ABCD.EFGH$  yang ditarik diagonal-diagonal ruang dan diagonal-diagonal itu berpotongan di titik  $O$ . Perhatikan bangun  $ABCD.O$ , bangun itu diperoleh dari kubus  $ABCD.EFGH$  yang dibagi 6 maka :

Volume limas  $ABCD.O = 1/6$  volume  $ABCD.EFGH$

$$= 1/6 \times \text{volume kubus}$$

$$= 1/6 \times \text{luas alas} \times \text{tinggi kubus}$$

$$= 1/6 \times (L.ABCD \times \text{tinggi kubus})$$

$$= 1/6 \times s \times s \times s$$

$$= 1/6 \times s \times s \times s \times 2 t \text{ (tinggi kubus = 2 tinggi limas = } 2 t \text{)}$$

$$= 1/3 \times s \times s \times s \times t$$

$$\text{Volume Limas} = 1/3 \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

Contoh :

Sebuah limas mempunyai alas persegi dan mempunyai panjang  $10 \text{ cm}$  serta tinggi  $21 \text{ cm}$ . Tentukan volumenya !

Penyelesaian :

Volume limas =  $1/3$  luas alas x tinggi

$$= 1/3 \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 21 \text{ cm}$$

$$= 700 \text{ cm}^3$$

Jadi, volume limas adalah  $700 \text{ cm}^3$ .

## H. Hasil Belajar

### 1. Pengertian Hasil Belajar

Menurut Purwanto (2013:45) hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah lakunya. Aspek perubahan itu mengacu kepada taksonomi tujuan pengajaran yang dikembangkan oleh Bloom yaitu mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Berdasarkan pendapat yang telah dipaparkan di atas, maka dapat dikemukakan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku pada diri seseorang

akibat tindakan belajar yang mencakup aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik.

## **2. Domain Hasil Belajar**

Belajar menimbulkan perubahan perilaku dan pembelajaran adalah usaha mengadakan perubahan perilaku dengan mengusahakan terjadinya proses belajar dalam diri peserta didik. Perubahan dalam kepribadian ditunjukkan dengan adanya perubahan perilaku akibat belajar.

Menurut Purwanto (2013:48) domain hasil belajar adalah perilaku-perilaku kejiwaan yang akan diubah dalam proses pendidikan. Perilaku kejiwaan itu dibagi dalam tiga domain: kognitif, afektif dan psikomotorik.

Potensi jiwa yang dapat diubah melalui pendidikan meliputi domain kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pendidikan atau pembelajaran adalah usaha mengubah potensi perilaku kejiwaan agar mewujudkan menjadi kemampuan. Hasil belajar adalah perwujudan kemampuan akibat perubahan perilaku yang dilakukan oleh usaha pendidikan. Kemampuan menyangkut domain kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Hal ini diperjelas oleh Sudjana (2000:49) hasil belajar tampak sebagai perubahan tingkah laku pada diri peserta didik, yang dapat diamati dan diukur dalam bentuk perubahan pengetahuan, sikap dan keterampilan. Dalam aspek kognitif terdapat enam jenjang proses berfikir, yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan penilaian.

Menurut Bloom (dalam Suprijono, 2009:13), hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik. Domain kognitif adalah *knowledge* (pengetahuan, ingatan), *comprehension* (pemahaman, menjelaskan, meringkas, contoh), *application* (menerapkan), *analysis* (menguraikan, menentukan hubungan), *synthesis* (mengorganisasikan, merencanakan, membentuk bangunan baru), dan *evaluation* (menilai). Domain afektif adalah *receiving* (sikap menerima), *responding* (memberi respon), *valuing* (nilai), *organization* (organisasi), *characterization* (karakterisasi). Domain psikomotor meliputi *initiatory*, *pre-routine*, dan *routinized*. Psikomotorik juga mencakup keterampilan produktif, teknik, fisik, sosial, managerial, dan intelektual. Sementara, menurut Lindgren hasil pembelajaran meliputi kecakapan, informasi, pengertian, dan sikap.

Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan. Merujuk pemikiran Gagne (Suprijono,2009:12-13) hasil belajar berupa :

- a. Informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tulisan. Kemampuan merespon secara spesifik terhadap rangsangan spesifik. Kemampuan tersebut tidak memerlukan manipulasi simbol, pemecahan masalah maupun penerapan aturan.
- b. Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang. Keterampilan intelektual terdiri kemampuan mengategorisasi kemampuan analitis-analitis fakta-konsep dan mengembangkan prinsip-

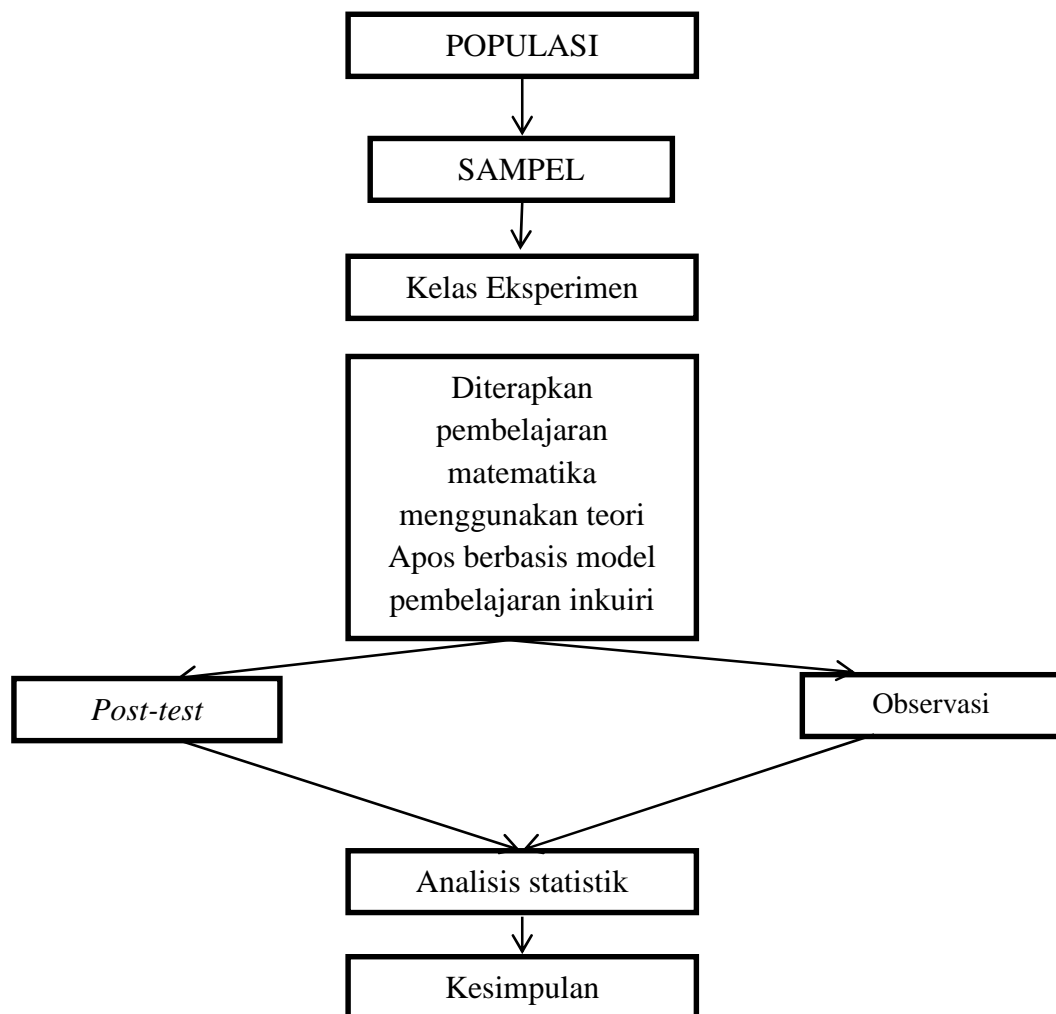
prinsip keilmuan. Keterampilan intelektual merupakan kemampuan melakukan aktivitas kognitif bersifat khas.

- c. Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan memecahkan masalah.
- d. Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
- e. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut. sikap berupa kemampuan menginternalisasi nilai-nilai sebagai standar perilaku.

Hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Untuk melihat apakah proses pembelajaran yang dilakukan sudah mencapai tujuan yang diharapkan atau belum, dilakukan tes terhadap siswa setelah berlangsungnya kegiatan belajar mengajar. Tes yang dimaksud berupa tes formatif yang telah diarahkan kepada pertanyaan sampai dimanakah guru telah berhasil menyampaikan bahan pelajaran kepada siswanya. Hal ini akan digunakan oleh guru untuk memperbaiki proses belajar mengajar dengan kata lain tes formatif bertujuan untuk memperoleh umpan balik dari upaya pengajaran yang dilakukan oleh guru.

## I. Kerangka Konseptual

Berdasarkan permasalahan yang akan diteliti dan tujuan yang akan dicapai maka dapat dirancang kerangka yaitu terhadap sampel penelitian yaitu kelas eksperimen diterapkan pembelajaran matematika menggunakan teori APOS berbasis model pembelajaran inkuiri. Setelah kelas diberi perlakuan, kelas diberi *post-test* untuk melihat hasil perlakuan dan kemudian di uji statistik untuk menjawab rumusan masalah hingga diperoleh kesimpulan. Dengan kerangka konseptual sebagai berikut



Gambar 2.1 Skema Prosedur Penelitian

## **J. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu terdapat pengaruh pembelajaran matematika menggunakan teori APOS berbasis model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar kelas VIII SMP Negeri 2 Sosorgadong T.P. 2018/2019.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi-experimental research*) dengan menentukan satu kelas sampel penelitian yang diambil secara acak (*random*) sebagai kelas eksperimen. Dalam penelitian ini cara pengambilan data yang dilakukan yaitu dengan mengenakan suatu kondisi perlakuan (*treatment*) kepada satu kelas eksperimen.

#### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Sosoradong yang berlokasi di Jalan Sibolga-barus Km. 48 Sipodang.

##### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada 25 Juli 2018 sampai dengan 08 Agustus 2018 tepatnya pada Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019.

#### **C. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Sosoradong Tahun Pelajaran 2018/2019 yang berjumlah 85 orang dan dibagi atas 3 kelas.

## 2. Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara *Simple Random Sampling*. Sampel penelitian diambil satu kelas dari tiga kelas. Sampel yang terpilih adalah peserta didik kelas VIII-2 yang berjumlah 25 orang.

### D. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas (X) : Pembelajaran matematika menggunakan teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*) berbasis model pembelajaran inkuiri.
2. Variabel Terikat (Y) : Hasil belajar peserta didik

### E. Desain Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *The One-shot case study*. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen adalah pembelajaran matematika menggunakan teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*) berbasis model pembelajaran inkuiri. Peneliti hanya mengadakan *treatment* satu kali yang diperkirakan sudah mempunyai pengaruh. Kemudian diadakan *post-test* dan mengambil kesimpulan.

**Tabel 3.1 Tabel *One-shot Case Study***

<b>Kelompok</b>	<b><i>Pre-Test</i></b>	<b><i>Treatmen</i></b>	<b><i>Post-Test</i></b>
<b>Eksperimen</b>	-	<i>X</i>	<i>T</i>

Keterangan :

*X* : *Treatment* atau perlakuan

*T* : Hasil *Post-test* sesudah *treatment*

## **F. Alat Pengumpulan Data**

Sebagai upaya untuk mendapatkan data dan informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang ingin dikaji melalui penelitian, maka dalam penelitian ini alat pengumpulan data, yaitu:

### **1. Tes**

Tes berisikan serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Soal tes terdiri dari banyak butir tes (item) yang masing-masing mengukur satu jenis variabel.

Tes yang digunakan adalah tes berbentuk *essay*. Karena tes berbentuk *essay* dapat mengukur hasil belajar peserta didik terhadap materi yang dipelajari.

### **2. Observasi**

Observasi dilakukan kepada guru dan peserta didik pada saat pelaksanaan pembelajaran berlangsung. Observasi dilakukan untuk mengamati seluruh kegiatan dan perubahan peserta didik yang terjadi selama proses pembelajaran berlangsung. Hal-hal yang diamati pada kegiatan observasi adalah hal-hal yang sesuai dengan pembelajaran menggunakan teori APOS berbasis model pembelajaran inkuiri . Sehingga hasil observasi dikonstruksikan ke dalam bentuk nilai dari skor yang diperoleh peserta didik.

## G. Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen penelitian digunakan untuk mendapatkan alat pengumpul data yang sahih dan andal sebelum instrumen tersebut digunakan untuk menjarang data ubahan yang sebenarnya. Penggunaan instrumen yang sahih dan andal dimaksudkan untuk mendapatkan data dari masing-masing ubahan yang hasilnya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Instrumen penelitian yang tersusun tersebut diujicobakan pada peserta didik yang tidak termasuk dalam sampel penelitian ini.

### 1. Validitas Tes

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah (dalam Arikunto 2006:168).

Untuk menguji validitas tes digunakan rumus *Korelasi Product Moment* dari Karl Pearson (Arikunto, 2006:170) sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Dengan keterangan:

$X$  = Skor Butir

$Y$  = Skor Total

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara skor butir dengan skor total

$N$  = Banyaknya siswa

Untuk menafsirkan keberartian harga validitas tiap soal maka harga  $r_{xy}$  tersebut dikonsultasikan dengan harga kritik  $r_{ProductMoment\alpha} = 5\%$ , dengan  $dk = N-2$ , jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka soal dikatakan valid.

## 2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (dalam Arikunto, 2006:178).

Untuk perhitungan reliabilitas tes dengan menggunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Dengan keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas yang dicari

$k$  = Banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$  = Jumlah varians skor tiap-tiap butir soal

$\sigma_t^2$  = Varians Total

Sebelum menghitung reliabilitas tes, terlebih dahulu dicari varians setiap soal dan varians total. Dengan menggunakan rumus Alpha varians sebagai berikut:

$$\sigma^2 = \frac{\sum Xi^2 - \frac{(\sum Xi)^2}{N}}{N}$$

Untuk menafsirkan harga reliabilitas tes maka harga tersebut dikonfirmasi ke tabel harga kritik  $r_{ProductMoment}$   $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = N - 2$ , jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka tes dinyatakan reliabel.

### 3. Tingkat Kesukaran Soal

Untuk mengetahui indeks kesukaran soal dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{\sum KA + \sum KB}{N_1 S}$$

Dengan Keterangan:

$TK$  = Indeks kesukaran soal

$\sum KA$  = Jumlah skor individu kelompok atas

$\sum KB$  = Jumlah skor individu kelompok bawah

$N_1$  = 27% x banyak subjek x 2

$S$  = Skor tertinggi

Hasil perhitungan indeks kesukaran soal dikonsultasikan dengan kriteria sebagai berikut:

Soal dengan  $TK < 27\%$  adalah sukar

Soal dengan  $27\% < TK < 73\%$  adalah sedang

Soal dengan  $TK > 73\%$  adalah mudah

### 4. Daya Pembeda Soal

Untuk mencari daya pembeda atas instrumen yang disusun pada variabel hasil belajar matematika peserta didik dengan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{M_1 - M_2}{\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{N_1(N_1-1)}}$$

Dengan Keterangan:

$DP$  = Daya Pembeda

$M_1$  = Rata-rata kelompok atas

$M_2$  = Rata-rata kelompok bawah

$\sum X_1^2$  = Jumlah kuadrat kelompok atas

$\sum X_2^2$  = Jumlah kuadrat kelompok bawah

$N_1$  = 27% x N

Daya pembeda dikatakan signifikan jika  $DP_{Hitung} > DP_{Tabel}$  pada tabel distribusi  $t$  untuk  $dk = N - 2$  pada taraf nyata 5%.

## H. Teknik Analisis Data

### 1. Deskripsi Data Penelitian

Untuk mengetahui keadaan data penelitian yang telah diperoleh, maka terlebih dahulu dihitung besaran dari rata-rata skor ( $\bar{X}$ ) dan besar dari standar deviasi (S) dengan rumus sebagai berikut: (Sudjana, 2001:67)

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

Dengan keterangan:

$\bar{X}$  : Mean

$\sum X_i$  : Jumlah aljabar X

$N$  : Jumlah responden

$$SD = \frac{1}{N} \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}$$

Dengan keterangan:

$SD$  : Standar Deviasi

$N$  : Jumlah responden

$\sum X$  : Jumlah skor total distribusi X

$\sum X^2$  : Jumlah kuadrat skor total distribusi X

## 2. Uji Normalitas

Untuk menentukan data normal atau tidak normal digunakan dengan uji statistik dengan aturan Liliefors. Prosedur uji statistik dengan aturan Liliefors yaitu:

a. Menentukan formulasi hipotesis

$H_0$  : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_a$  : data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

b. Menentukan taraf nyata ( $\alpha$ ) dan nilai  $L_0$

Taraf nyata atau taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%

Nilai  $L$  dengan  $n$  dan  $\alpha$  tertentu  $L_{(\alpha)(n)} = \dots$

c. Menentukan kriteria pengujian

$H_0$  diterima apabila :  $L_0 < L_{(\alpha)(n)}$

$H_0$  ditolak apabila :  $L_0 > L_{(\alpha)(n)}$

d. Menentukan nilai uji statistik

Untuk menentukan nilai frekuensi harapan, diperlukan hal berikut:

- (1) Susun data dari data terkecil ke terbesar dalam satu tabel.
- (2) Tuliskan frekuensi masing-masing datum.



- (3) Tentukan frekuensi relatif (densitas) setiap baris, yaitu frekuensi baris dibagi dengan jumlah frekuensi ( $f_i/n$ ).
  - (4) Tentukan densitas secara kumulatif, yaitu dengan menjumlahkan baris ke- $i$  dengan baris sebelumnya ( $\sum f_i/n$ ).
  - (5) Tentukan nilai Baku ( $z$ ) dari setiap  $X_i$ , yaitu nilai  $X_i$  dikurangi dengan rata-rata dan kemudian dibagi dengan simpangan Baku.
  - (6) Tentukan luas bidang antara  $z$  dan  $z_i$  ( ), yaitu dengan bisa dihitung dengan membayangkan garis batas  $z_i$  dengan garis batas sebelumnya dari sebuah kurva normal Baku.
  - (7) Tentukan nilai  $L$ , yaitu nilai  $\frac{\sum f_i}{n} - (\Phi)(z \leq z_i)$ .
  - (8) Tentukan nilai  $L_0$ , yaitu nilai terbesar dari nilai  $L$ .
- Menyimpulkan apakah  $H_0$  diterima atau ditolak

## I. Analisis Regresi

### 1. Persamaan Regresi Linier

Dalam penelitian ini uji linieritas regresi digunakan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran matematika menggunakan teori APOS berbasis model pembelajaran Inkuiri ( $X$ ) terhadap hasil belajar peserta didik ( $Y$ ), untuk itu perlu ditentukan persamaan regresinya untuk menggambarkan hubungan kedua variabel tersebut. Jika kedua variabel mempunyai hubungan yang linier maka rumus yang digunakan (dalam Sudjana, 2001:315) yaitu:

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{N\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{N\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Dengan Keterangan:

$\hat{Y}$  : Variabel Terikat

$X$  : Variabel Bebas

$a$  dan  $b$ : Koefisien Regresi

## 2. Menghitung Jumlah Kuadrat

Tabel 3.2 Tabel ANAVA

Sumber Varians	df	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	$F_{hitung}$
Total	$N$	$JKTC$	$RKT$	-
Regresi ( )	$1$	$JK_{reg a}$	$JK_{reg a}$	$F_1 = \frac{S_{reg}^2}{S_{res}^2}$
Regresi (b a)	$1$	$JK_{reg} = JK ( / )$	$S_{reg}^2 = JK ( / )$	
Residu	$N - 2$	$JK_{res}$	$S_{res}^2$	
Tuna Cocok	$k - 2$	$JK(TC)$	$S_{TC}^2$	$F_2 = \frac{S_{TC}^2}{S_E^2}$
Kekeliruan	$n - k$	$JK(E)$	$S_E^2$	

Dengan keterangan:

- a. Untuk menghitung Jumlah Kuadrat ( $JKT$ ) dengan rumus:

$$JKT = \sum Y^2$$

- b. Menghitung Jumlah Kuadrat Regresi a ( $JK_{reg a}$ ) dengan rumus:

$$JK_{reg a} = \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

- c. Menghitung Jumlah Kuadrat Regresi b/a ( $JK_{reg(b|a)}$ ) dengan rumus:

$$JK_{reg(b|a)} = \beta \left( \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right)$$

- d. Menghitung Jumlah Kuadrat Residu ( $JK_{res}$ ) dengan rumus:

$$JK_{res} = \sum Y_i^2 - JK \frac{b}{a} - JK_{reg(a)}$$

- e. Menghitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi b/a  $RJK_{reg(a)}$  dengan rumus:

$$RJK_{reg(a)} = JK_{reg(b|a)}$$

- f. Menghitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Residu ( $RJK_{res}$ ) dengan rumus:

$$RJK_{res} = \frac{JK_{res}}{n - 2}$$

- g. Menghitung Jumlah Kuadrat Kekeliruan Eksperimen  $JK E$  dengan rumus:

$$JK E = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

- h. Menghitung Jumlah Kuadrat Tuna Cocok model linier  $JK TC$  dengan rumus:

$$JK TC = JK_{res} - JK E$$

### 3. Uji Kelinearan Regresi

Untuk menentukan apakah suatu data linear atau tidak dapat diketahui dengan menghitung  $F_{hitung}$  dan dibandingkan dengan nilai  $F_{tabel}$ . Untuk nilai

$F_{hitung} = \frac{S_{TC}^2}{S_E^2}$ , dengan taraf signifikan = 5%. Untuk  $F_{tabel}$  yang digunakan

diambil dk pembilang =  $(k - 2)$  dan dk penyebut  $(n - k)$ .

Prosedur uji statistiknya sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat hubungan yang linier antara pembelajaran matematika menggunakan teori APOS berbasis model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar peserta didik .

$H_a$  : Terdapat hubungan yang linier antara pembelajaran matematika menggunakan teori APOS berbasis model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar peserta didik.

Dengan Kriteria Pengujian:

Terima  $H_0$ , jika  $F_{Hitung} \geq F_{Tabel}$

Terima  $H_a$ , jika  $F_{Hitung} < F_{Tabel}$

#### 4. Uji Keberartian Regresi

Prosedur uji statistiknya sebagai berikut:

a. Formulasi hipotesis penelitian  $H_0$  dan  $H_a$

$H_0$  : Tidak terdapat keberartian regresi pembelajaran matematika menggunakan teori APOS berbasis model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar peserta didik.

$H_a$  : Terdapat keberartian regresi pembelajaran matematika menggunakan teori APOS berbasis model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar peserta didik.

b. Taraf nyata ( ) atau taraf signifikan

Taraf nyata ( ) atau taraf signifikan yang digunakan 5% atau 0.05.

c. Kriteria Pengujian Hipotesis yaitu:

$H_0$  : diterima apabila  $F_{hitung} < F_{(1-);(1,n-2)}$ .

$H_a$ : diterima apabila  $F_{hitung} \geq F_{(1-);(1,n-2)}$ .

Nilai uji statistik

$$F_{hitung} = \frac{S_{reg}^2}{S_{res}^2}$$

Dimana  $S_{reg}^2$  = Varians regresi

$S_{res}^2$  = Varians Residu

d. Membuat kesimpulan  $H_0$  diterima atau ditolak.

## 5. Koefisien Korelasi

Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka dapat dilanjutkan uji koefisien korelasi untuk mengetahui hubungan pembelajaran matematika menggunakan teori APOS berbasis model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar peserta didik dengan rumus *korelasi product moment*.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Dengan keterangan:

$X$  = Variabel Bebas

$Y$  = Variabel Terikat

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara skor butir dengan skor total

$N$  = Banyaknya siswa

Untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$  dapat diterangkan berdasarkan tabel nilai koefisien korelasi dari *Guilford Empirical Rules* yaitu:

**Tabel 3.3 Tingkat Keeratan Hubungan Variabel X dan Variabel Y**

Nilai Korelasi	Keterangan
$0,00 < r < 0,20$	Hubungan sangat lemah
$0,20 \leq r < 0,40$	Hubungan rendah
$0,40 \leq r < 0,70$	Hubungan sedang/cukup
$0,70 \leq r < 0,90$	Hubungan kuat/ tinggi
$0,90 \leq r < 1,00$	Hubungan sangat kuat/ sangat tinggi

## 6. Uji Keberartian Koefisien Korelasi

Prosedur uji statistiknya sebagai berikut:

### a. Formulasi hipotesis

$H_0$ : Tidak terdapat hubungan yang kuat dan berarti antara pembelajaran matematika menggunakan teori APOS berbasis model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar peserta didik.

$H_a$ : Terdapat hubungan yang kuat dan berarti antara pembelajaran matematika menggunakan teori APOS berbasis model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar peserta didik.

### b. Menentukan taraf nyata ( ) dan t tabel

Taraf nyata yang digunakan adalah 5%, dan nilai  $t$  tabel memiliki derajat bebas (db) =  $(n - 2)$ .

### c. Menentukan kriteria pengujian

$H_0$  : Diterima ( $H_a$  ditolak) apabila  $t_{/2} \leq t_0 \leq t_{/2}$

$H_0$  : Ditolak ( $H_a$  diterima) apabila  $t_0 > t_{/2}$  atau  $t_0 < -t_{/2}$

### d. Menentukan nilai uji statistik (nilai $t_0$ )

$$t_0 = r \frac{\sqrt{n - 2}}{1 - r^2}$$

Dengan keterangan:

$t$  : Uji t hitung

$r$  : Koefisien korelasi

$n$  : Jumlah soal

e. Menentukan kesimpulan.

Menyimpulkan  $H_0$  diterima atau ditolak.

### 7. Koefisien Determinasi ( $r^2$ )

Jika perhitungan koefisien korelasi telah ditentukan maka selanjutnya menentukan koefisien determinasi untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel  $X$  dan variabel  $Y$  yang dirumuskan dengan:

$$r^2 = \frac{b\{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)\}}{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2} \times 100\%$$

Dengan Keterangan:

$r^2$  : Koefisien determinasi

$b$  : Koefisien regresi

### 8. Uji Korelasi Pangkat

Jika perhitungan uji normalitas sudah ditentukan, dan ternyata data yang dihasilkan tidak normal, selanjutnya menentukan koefisien korelasi pangkat. Derajat hubungan yang mengukur korelasi pangkat dinamakan koefisien korelasi pangkat atau koefisien korelasi *Spearman* yang diberi simbol  $r^s$ . Misalkan pasangan data hasil pengamatan  $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$  disusun menurut urutan besar nilainya dalam tiap variabel. Nilai  $X_i$  disusun menurut urutan besarnya, yang terbesar diberi nomor urut atau peringkat 1,

terbesar kedua diberi peringkat 2, terbesar ketiga diberi peringkat 3 dan seterusnya sampai kepada nilai  $X_i$  terkecil diberi peringkat  $n$ . Demikian pula untuk variabel  $Y_i$ , kemudian bentuk selisih atau beda peringkat  $X_i$  dan peringkat  $Y_i$  yang data aslinya berpasangan atau beda ini disebut  $b_i$ . Maka koefisien korelasi pangkat  $r'$  antara serentetan pasangan  $X_i$  dan  $Y_i$  dihitung dengan rumus:

$$r' = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Harga  $r'$  bergerak dari -1 sampai dengan +1. Harga  $r' = +1$  berarti persesuaian yang sempurna antara  $X_i$  dan  $Y_i$ , sedangkan  $r' = -1$  menyatakan penilaian yang betul-betul bertentangan antara  $X_i$  dan  $Y_i$ .