**BAB II**

**KAJIAN PUSTAKA**

1. **Hakekat Matematika dan Belajar Matematika**
2. Definisi Matematika

Jika kita membahas tentang definisi matematika, maka secara tidak langsung kita telah membahas tentang apa matematika itu sebenarnya. Seperti kata Abraham S Lunchins dan Edith N Lunchins (1973) : “Apakah matematika itu?” dapat dijawab secara berbeda – beda tergantung pada bilamana pertanyaan itu dijawab, di mana dijawab, siapa yang menjawab, dan apa sajakah yang dipandang termasuk dalam matematika.”[[1]](#footnote-1)

Istilah *mathematics* (Inggris), *mathematik* (Jerman), *mathematique* (Perancis), *matematico* (Itali), *matematiceski* (Rusia), atau *mathematick* / *wiskunde* (Belanda) berasal dari perkataan latin *mathematica,* yang mulanya diambil dari perkataan Yunani, *mathematike*, yang berarti “*relating to* *learning*“. Perkataan itu mempunyai akar kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge science*). Perkataan *mathematike* berhubungan sangat erat dengan sebuah kata lainnya yang serupa, yaitu *mathanein* yang mengandung arti belajar (berpikir).[[2]](#footnote-2)

Jadi berdasarkan etimologis (Elea Tinggih, 1972 : 5). Perkataan matematika berarti “ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar”. Hal ini dimaksudkan bukan berarti ilmu lain diperoleh tidak melalui penalaran, akan tetapi matematika lebih menekankan aktivitas dalam dunia rasio (penalaran), sedangkan dalam ilmu lain lebih menekankan hasil observasi atau eksperimen disamping penalaran.[[3]](#footnote-3)

James dan James (1976) dalam kamus matematikanya mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep – konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.[[4]](#footnote-4)

Johnson dan Rising (1972) dalam bukunya mengatakan bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logik, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol yang padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi.[[5]](#footnote-5)

Dari penjelasan-penjelasan di atas kita dapat melihat bahwa pendifinisian tentang matematika bermacam-macam sesuai dengan latar belakang orang yang mendifinisikannya. Begitu banyaknya definisi-definisi tentang matematika tetapi tidak satupun perumusan yang dapat diterima umum atau sekurang-kurangnya dapat dapat diterima dari berbagai sudut pandang. Meskipun sampai saat ini belum ada pendifinisian matematika yang bisa diterima oleh semua pihak, tapi matematika mempunyai ciri-ciri khusus atau karakteristik yang dapat merangkum pengertian matematika secara umum, yaitu:

1. Memiliki objek kajian abstrak
2. Bertumpu pada kesepakatan
3. Berpola pikir deduktif
4. Memiliki simbol yang kosong dari arti
5. Memperhatikan semesta pembicaraan
6. Konsisten pada sistemnya[[6]](#footnote-6)

Berikut ini penjelasan mengenai masing-masing karakteristik diatas.

1. Memiliki objek abstrak

Dalam matematika objek dasar yang dipelajari adalah abstrak, sering juga disebut objek mental. Objek-objek itu merupakan objek pikiran. Objek dasar itu meliputi (1) fakta, (2) konsep, (3) operasi ataupun relasi, dan (4) prinsip. Dari objek dasar itulah dapat disusun suatu pola dan struktur matematika.[[7]](#footnote-7)

1. Bertumpu pada kesepakatan

Dalam matematika kesepakatan merupakan tumpuan yang amat penting. Kesepakatan yang amat mendasar aksioma dan konsep primitif. Aksioma diperlukan untuk menghindarkan berputar-putar dalam dalam pendefinisian. Aksioma juga disebut sebagai postulat (sekarang) ataupun pernyataan pangkal (yang sering dinyatakan tidak perlu dibuktikan). Sedangkan konsep primitif yang juga disebut sebagai undifined term ataupun pengertian pangkal tidak perlu didefinisikan.Beberapa aksioma dapat membentuk suatu sistem aksioma, yang selanjutnya dapat menurunkan berbagai teorema. Dalam aksioma tentu terdapat konsep primitif tertentu. Dari satu atau lebih konsep primitif dapat dibentuk konsep baru melalui pendefinisian.[[8]](#footnote-8)

1. Berpola pikir deduktif

Dalam matematika sebagai “ilmu” hanya diterima pola pikir deduktif. Pola pikir deduktif secara sederhana dapat dikatakan pemikiran “yang berpangkal dari hal yang bersifat umum diterapkan atau diarahkan kepada hal yang bersifat khusus”. Pola pikir deduktif ini dapat terwujud dalam bentuk yang amat sederhana tetapi juga dapat terwujud dalam bentuk yang tidak sederhana.[[9]](#footnote-9)

1. Memiliki simbol yang kosong dari arti

Dalam matematika jelas terlihat banyak sekali simbol yang digunakan, baik berupa huruf ataupun bukan huruf. Rangkaian simbol-simbol dalam matematika dapat membentuk suatu model matematika. Model matematika dapat berupa persamaan, pertidaksamaan, bangun geometrik tertentu, dsb. Huruf-huruf yang dipergunakan dalam model persamaan, misalnya x + y = z belum tentu bermakna atau berarti bilangan, demikian juga tanda “+” belum tentu berarti operasi tambah untuk dua bilangan. Makna huruf dan tanda itu tergantung dari permasalahan yang mengakibatkan terbentuknya model itu. Jadi secara umum huruf dan tanda dalam model x + y = z masih kosong dari arti, terserah kepada yang akan memanfaatkan model itu. Kosongnya arti simbol maupun tanda dalam model-model matematika itu justru memungkinkan “intervensi” matematika ke dalam berbagai pengetahuan. Kosongnya arti memungkinkan matematika matematika memasuki medan garapan dari ilmu bahasa (linguistik).[[10]](#footnote-10)

1. Memperhatikan semesta pembicaraan

Berhubungan dengan pengertian tentang kosongnya arti dari simbol-simbol dan tanda-tanda dalam matematika, menunjukkan dengan jelas bahwa dalam menggunakan matematika diperlukan kejelasan dalam lingkup apa model itu dipakai.Bila lingkup pembicaraannya bilangan, maka simbol-simbol diartikan bilangan. Bila lingkup pembicaraannya transformasi, maka simbol-simbol itu diartikan suatu transformasi. Lingkup pembicaraan itulah yang disebut dengan semesta pembicaraan. Benar atau salahnya ataupun ada tidaknya penyelesaian suatu model matematika sangat ditentukan oleh semesta pembicaraannya.[[11]](#footnote-11)

1. Konsisten dalam sistemnya

Dalam matematika terdapat banyak sistem. Ada sistem yang mempunyai kaitan satu sama lain, tetapi juga ada sistem yang dapat dipandang terlepas satu sama lain. Misal dikenal sistem-sistem aljabar, sistem-sistem geometri. Sistem aljabar dan sistem geometri tersebut dapat dipandang terlepas satu sama lain, tetapi dalam sistem aljabar sendiri terdapat beberapa sistem yang lebih kecil yang terkait satu sama lain. Suatu teorema ataupun suatu definisi harus meneggunakan istilah atau konsep yang telah ditetapkan terlebih dahulu. Konsistensi itu baik dalam makna maupun dalam hal nilai kebenarannya kalau telah ditetapkan atau disepakati bahwa a + b = x dan x + y = p, maka a + b +y haruslah sama dengan p.[[12]](#footnote-12)

2. Proses Belajar Mengajar Matematika

Dalam dunia pendidikan kita mengenal dua istilah kata kerja yang sangat mendasar yaitu “belajar” dan “mengajar”. Banyak orang yang telah mendefinisikan tentang belajar, akan tetapi pendefinisian belajar dari tiap-tiap orang berbeda, karena masing-masing orang memaknai belajar dari perspektif yang berbeda.

Menurut Witherington (1952 h.165) “belajar merupakan perubahan dalam kepribadian, yang dimanifestasikan sebagai pola-pola respons yang baru yang berbentuk keterampilan, sikap, kebiasaan, pengetahuan dan kecakapan”. Crow and Crow (1958 h.225) berpendapat bahwa belajar adalah diperolehnya kebiasaan-kebiasaan, pengetahuan dan sikap baru, sedang menurut Hilgard (1962 h.252) “belajar adalah suatu proses di mana suatu perilaku muncul atau berubah karena adanya respons terhadap sesuatu situasi”.[[13]](#footnote-13)

Herman Hudoyo berpendapat bahwa belajar adalah kegiatan bagi setiap orang yang mengakibatkan suatu perubahan tingkah laku, karena terbentuknya pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, kegemaran, dan sikap seseorang terbentuk.[[14]](#footnote-14) Sedangkan W.S Winkel mengemukakan belajar adalah sebagai proses pembentukan tingkah laku secara terorganisir.[[15]](#footnote-15)

Dari definisi-definisi di atas penulis menyimpulkan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku yang dialami siswa, yang mana perubahan tingkah laku tersebut membentuk siswa untuk menjadi lebih baik dari sebelumnya.

Sama halnya dengan belajar, pendefinisian tentang mengajar juga berbeda-beda sesuai dengan perspektif dari masing-masing orang yang mendefinisikannya. Nana Sudjana berpendapat mengajar adalah mengatur dan mengorganisasikan lingkungan yang ada di sekitar siswa sehingga dapat mendorong dan menumbuhkan siswa melakukan kegiatan belajar.[[16]](#footnote-16)

Herman Hudoyo berpendapat mengajar adalah suatu kegiatan dimana pengajar menyampaikan pengetahuan atau pengalamannya yang dimiliki kepada peserta didik dengan tujuan agar pengetahuan yang disampaikan dapat dipahami peserta didik.[[17]](#footnote-17)

Setelah mengetahui tujuan dari belajar dan mengajar, selanjutnya penulis akan menjelaskan mengenai proses belajar mengajar matematika. Proses belajar mengajar pada dasarnya adalah interaksi atau hubungan antara siswa dengan guru dan antar sesama siswa dalam proses pembelajaran. Interaksi dalam proses belajar mengajar mempunyai arti luas, tidak sekedar hubungan antara guru dengan siswa tetapi juga interaksi edukatif, dalam hal ini bukan hanya menyampaikan pesan berupa mata pelajaran, melainkan juga nilai dan sikap pada diri siswa yang sedang belajar. Proses belajar mengajar matematika merupakan suatu kegiatan yang mengandung serangkaian persiapan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam proses belajar mengajar terdapat adanya satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan antara guru yang mengajar dengan siswa yang belajar. [[18]](#footnote-18)

Dalam proses belajar mengajar selalu ditekankan pada pengertian interaksi yaitu hubungan aktif dua arah antara guru dan murid, hubungan antara guru dan murid harus diikat oleh tujuan pendidikan. Guru berusaha untuk membantu murid dalam mencapai tujuan pendidikan. Guru harus memilih bahan atau materi pendidikan yang sesuai dengan tujuan pendidikan yang akan dicapai. [[19]](#footnote-19)Disamping memilih bahan atau materi yang sesuai maka guru juga harus memilih metode yang cocok dengan materi yang disampaikan, sehingga dengan penggunaan metode yang sesuai dengan materi yang disampaikan maka siswa akan lebih mudah menerima materi yang disampaikan oleh guru, sehingga proses belajar mengajar bisa berjalan dengan lancar dan tujuan pendidikan bisa tercapai. Setelah proses belajar mengajar dilakukan, maka langkah selanjutnya yang harus dilakukan oleh guru adalah evaluasi.

Oleh sebab itu seorang guru hendaknnya mempunyai rumusan tentang tujuan atau obyektif pembelajaran yang jelas, sehingga tidak ada penafsiran yang berbeda. Obyektif hendaknya dinyatakan sebagai bentuk klasifikasi tingkah laku siswa yang melukiskan tentang hasil proses pembelajaran yang telah dilaksanakan, atau dalam dunia pendidikan sering digunakan istilah “*Taksonomi Pendidikan*”[[20]](#footnote-20)

1. **Taksonomi Pendidikan**

Menurut Herman Hudoyo taksonomi pendidikan adalah suatu bentuk klasifikasi tingkah laku siswa yang melukiskan hasil yang dikehendaki dari pada proses pendidikan.[[21]](#footnote-21) Taksonomi pendidikan digunakan dengan tujuan agar interaksi antara guru dengan siswa dapat lebih jelas.

Pada tahun 1956 Benyamin Bloom menyampaikan gagasannya berupa taksonomi tujuan pendidikan dengan menyajikannya dalam bentuk hierarki yang dimaksudkan untuk mengkategorisasi hasil perubahan kognisi pada diri siswa sebagai hasil sebuah pembelajaran. Dengan taksonomi kita bisa mengenal perumusan tujuan pembelajaran dan memilih metode mengajar, sehingga tingkah laku siswa yang nyata sebagai hasil belajar dapat dilihat serta diukur dengan instrumen evaluasi yang tepat.

Menurut Benyamin Bloom, pembagian objektif pendidikan dalam taksonomi ada tiga hal bidang tingkah laku, yaitu:

1. Bidang Kognitif
2. Bidang Afektif
3. Bidang Psikomotorik

Keterangan lebih lanjut mengenai ketiga bidang di atas yaitu:

1. Bidang Kognitif

Bidang kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual. Perubahan yang terjadi dalam bidang ini tergantung terhadap tingkat kedalaman belajar yang dialami siswa, yang berarti bahwa peruabahan dalam bidang ini diharapkan siswa mampu memecahkan masalah-masalah yang dihadapi sesuai dengan bidang ilmu yang dipelajarinya.

Bidang kognitif terdiri dari enam aspek, yaitu pengetahuan (*Knowledge*), pemahaman (*Comprehension*), penerapan (*Application*), analisis (*Analysis*), sintesis (*Synthesis*), dan evaluasi (*Evaluation*). Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah sedangkan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi.[[22]](#footnote-22)

1. Bidang Afektif

Bidang afektif berkenaan dengan sikap dan nilai. Pada umumnya penilaian hasil belajar afektif kurang mendapat perhatian dari guru. Para guru lebih banyak menilai kemampuan kognitif siswa semata-mata. Perubahan yang terjadi dalam bidang ini diharapkan siswa bisa lebih disiplin dalam belajar, motivasi belajar meningkat, bisa lebih menghargai guru dan teman sekelas, mempunyai kebiasaan belajar dan hubungan sosial yang lebih baik.

Ada beberapa jenis kategori bidang afektif sebagai hasil belajar. Kategorinya dimulai dari tingkat yang dasar atau sederhana sampai tingkat yang kompleks yaitu: Reciving/attending, Responding atau jawaban, Valuing (penilaian), Organisasi, Karakteristik nilai atau internalisasi nilai.[[23]](#footnote-23)

1. Bidang Psikomotorik

Bidang psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Perubahan yang terjadi dalam bidang ini siswa bisa memperoleh keterampilan yang bermacam-macam sesuai dengan kepentingannya. Dalam bidang psikomotorik ini pada umumnya terjadi peniruan dari murid terhadap keterampilan yang dimiliki oleh gurunya, dan kemudian secara bertahap siswa dapat menggunakan keterampilan tersebut secara tepat dan bertujuan.

Dengan adanya taksonomi pendidikan, maka akan mempermudah guru dalam memformulasikan tujuan-tujuan pembelajaran, memilih metode mengajar yang tepat, dan mendesain tes serta aktivitas belajar siswa. Maka dari itu, seorang guru perlu menguasai taksonomi tujuan pendidikan, karena hal tersebut sangat membantu dalam proses belajar mengajar.

1. **Penalaran Matematika**
2. Penalaran

Penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik sesuatu kesimpulan yang berupa pengetahuan.[[24]](#footnote-24) Penalaran merupakan suatu proses penemuan kebenaran di mana tiap-tiap jenis penalaran mempunyai kriteria kebenarannya masing-masing.

Sebagai suatu kegiatan berpikir maka penalaran mempunyai ciri-ciri tertentu. Ciri yang pertama ialah adanya suatu pola berpikir yang secara luas disebut logika. Dalam hal ini maka dapat dikatakan bahwa dalam tiap bentuk penalaran mempunyai logikanya tersendiri. Atau dapat juga disimpulkan bahwa kegiatan penalaran merupakan suatu proses berpikir logis, di mana berpikir logis di sini harus diartikan sebagai kegiatan berpikir menurut suatu pola tertentu, atau dengan perkataan lain menurut logika tertentu.[[25]](#footnote-25)

Ciri yang kedua dari penalaran adalah sifat analitik dari proses berpikirnya. Penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir yang menyandarkan diri kepada suatu analisis dan kerangka berpikir yang dipergunakan untuk analisis tersebut adalah logika penalaran yang bersangkutan. Artinya penalaran ilmiah merupakan sutu kegiatan analisis yang mempergunakan logika ilmiah, dan demikian juga penalaran lainnya yang mempergunakan logikanya tersendiri pula.[[26]](#footnote-26)

Penalaran merupakan suatu proses penting dalam pengerjaan matematika. Ross (dalam Rochmad, 2008) menyatakan salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan kepada siswa penalaran logis (*logical reasoning*). Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya. Sedangkan kemampuan penalaran meliputi:

1. Penalaran umum yang berhubungan dengan kemampuan untuk menemukan penyelesaian atau pemecahan masalah
2. Kemampuan yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan, seperti pada silogisme, dan yang berhubungan dengan kemampuan menilai implikasi dari suatu argumentasi
3. Kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan, tidak hanya hubungan antara benda-benda tetapi juga hubungan antara ide-ide, dan kemudian mempergunakan hubungan itu untuk memperoleh benda-benda atau ide-ide lain.[[27]](#footnote-27)

Seperti yang telah peneliti jelaskan sebelumnya bahwa penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik sesuatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Sehingga untuk mengukur kemampuan penalaran matematika siswa dapat dilakukan melalui tes formal yang diberikan untuk melihat kemampuan kognitif siswa dalam menyelesaikan soal-soal secara formal.

Dalam penelitian ini test formal diberikan pada siswa kelas X SMA. Menurut teori dari Piaget mulai usia 11 tahun anak telah memasuki stadium operasional formal yang mana pada stadium ini anak telah mampu berpikir secara teoritis. Pada tahap ini anak sudah mampu melakukan penalaran dengan menggunakan hal-hal yang abstrak. Karena test diberikan kepada anak yang telah memasuki stadium operasional formal, maka dalam penelitian ini peneliti menggunakan tiga aspek dalam taksonomi Bloom yaitu:

1. Analisis

Analisis adalah usaha memilah suatu integritas menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian sehingga jelas hierarkinya atau susunannya. Kecakapan yang termasuk dalam analisis yaitu:

1. Dapat mengklasifikasikan kata-kata, frase-frase, atau pertanyaan-pertanyaan dengan menggunakan kriteria analitik tertentu.
2. Dapat meramalkan sifat-sifat khusus tertentu yang tidak disebutkan secara jelas.
3. Dapat meramalkan kualitas, asumsi, atau kondisi yang implisit atau yang perlu ada berdasarkan kriteria dan hubungan dengan materinya.
4. Dapat mengetengahkan pola, tata, atau pengaturan materi dengan menggunakan kriteria seperti relevansi, sebab-akibat, dan peruntutan.
5. Dapat mengenal organisasi, prinsip-prinsip organisasi, dan pola-pola materi yang dihadapinya.
6. Dapa meramalkan sudut pandangan, kerangka acuan, dan tujuan materi yang dihadapinya.[[28]](#footnote-28)
7. Sintesis

Sintesis adalah kemampuan untuk mengkombinasikan elemen-elemen untuk membentuk sebuah struktur yang unik atau sistem. Kecakapan dalam sintesis dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa tipe, yaitu:

1. Kemampuan menemukan hubungan yang unik, yaitu menemukan hubungan antara unit-unit yang tak berarti dengan menambahkan satu unsur elemen. Yang termasuk dalam kecakapan ini adalah kemampuan mengomunikasikan gagasan, perasaan, dan pengalaman dalam bentuk tulisan, gambar, simbol ilmiah, dan yang lainnya.
2. Kemampuan menyusun rencana atau langkah-langkah operasi dari suatu tugas atau problem yang diketengahkan.
3. Kemampuan mengabstraksikan sejumlah besar gejala, data, dan hasil observasi menjadi terarah, proporsional, hipotesis, skema, model, atau bentuk-bentuk lain.[[29]](#footnote-29)
4. Evaluasi

Evaluasi adalah pemberian keputusan tentang nilai sesuatu yang mungkin dilihat dari segi tujuan, gagasan, cara bekerja, pemecahan, metode, materi, dan lain-lain. Kecakapan evaluasi dapat dikategorikan dalam enam tipe, yaitu;

1. Dapat memberikan evaluasi tentang ketepatan suatu karya atau dokumen.
2. Dapat memberikan evalusi satu sama lain tentang asumsi, evidensi, dan kesimpulan, juga keajegan logika dan organisasinya.
3. Dapat memahami nilai serta sudut pandang yang dipakai orang dalam mengambil suatu keputusan.
4. Dapat mengevaluasi suatu karya dengan memperbandingkannya dengan karya lain yang relevan.
5. Dapat mengevaluasi suatu karya dengan menggunakan kriteria yang telah ditetapkan.
6. Dapat memberikan evaluasi tentang sutu karya dengan menggunakan sejumlah kriteria yang eksplisit.[[30]](#footnote-30)
7. Penalaran Matematika

Penalaran dalam matematika yang dimaksud dalam penulisan ini, secara terinci terdaftar pada interm handbook *Test of Reasoning in mathematich* yang selanjutnya disingkat dengan TRIM.

Secara garis besar keterampilan yang diperlukan untuk menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan yang ada pada TRIM adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan untuk memahami dan menafsirkan materi matematika
2. Kemampuan untuk menstranslasikan antara bentuk soal (kalimat) dengan bentuk verbal, simbol, tabel, dan diagram
3. Kemampuan untuk menerapkan keterampilan matematika yang lalu untuk menyelesaikan masalah yang disajikan dalam situasi yang baru
4. Kemampuan untuk menganalisa masalah matematika dan menentukan hubungan antara suatu bagian dengan bagian yang lain.[[31]](#footnote-31)
5. **Materi Dimensi Tiga Kelas X SMA**

Dalam materi dimensi tiga yang diajarkan di SMA ini, terdapat empat pokok bahasan yaitu 1) Bangun ruang, 2) Kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang, 3) Jarak pada bangun ruang, dan 4) Sudut. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil materi yang akan diujikan sesuai dengan materi yang sedang diajarkan saat penelitian, sehingga dalam penelitian ini peneliti hanya mengambil 3 pokok bahasan untuk diujikan yaitu bangun ruang, kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang, serta jarak pada bangun ruang.

1. Bangun Ruang

1.1 Benda Putar

(ii)

A

B’

B

A’

P

Q

A

B

Q

P

(i)

Q

P

Gambar di atas memperlihatkan bahwa, jika bidang datar APQB seperti gambar (i) diputar satu putaran penuh mengelilingi PQ sebagai sumbu, bangun hasil yang terjadi adalah suatu bangun ruang yang disebut tabung. Hal ini juga berlaku pada bangun segitiga siku-siku dan setengah lingkaran. Jika segitiga siku-siku diputar satu putaran penuh mengelilingi sumbunya maka bangun hasi yang terjadi adalah kerucut. Sedangkan setengah lingkaran yang berpusat di O, diputar mengelilingi sumbunya bangun hasil yang terjadi adalah bangun ruang yang disebut bola. Sehingga tabung, kerucut, dan bola merupakan contoh-contoh bangun ruang selain prisma, piramida, limas, kubus, dan sebagainya.

1.2 Tiga Dimensi

Suatu bangun dikatakan mempunyai tiga dimensi jika bangun tersebut mempunyai panjang, lebar, dan tinggi. Bangun- bangun yang termasuk dalam bangun ruang tiga dimensi yaitu prisma, limas, dan bidang empat.

1. Kedudukan Titik, Garis, dan Bidang dalam Ruang

1.1 Hubungan Titik, Garis, dan Bidang

* 1. Melalui dua buah titik yang tidak berimpit hanya ada satu garis lurus
	2. Jika sebuah garis lurus mempunyai dua titik sekutu dengan bidang datar, maka garis terletak pada bidang
	3. Melalui tiga buah titik yang tidak berimpit atau segaris hanya ada satu bidang datar
	4. Melalui sebuah garis dan sebuah titik pada garis dapat dibuat satu bidang datar
	5. Melalui dua garis yang berpotongan, hanya ada satu bidang datar
	6. Melalui dua buah garis yang sejajar, hanya ada satu bidang datar

1.2 Kedudukan Titik dan Garis pada Bidang

A

G

F

H

E

D

C

B

O

 Gambar di atas menunjukkan bahwa garis AH dan garis FC tidak sejajar, sehingga melalui kedua garis itu tidak dapat dibuat sebuah bidang datar. Sehingga, jika dua buah garis tidak dapat dibuat suatu bidang datar, maka dikatakan kedua garis itu bersilangan.

Garis HB dan AG mempunyai titik persekutuan (berpotongan) yaitu O, sehingga keduanya berada pada bidang yang sama yaitu bidang ABGH. Garis BD dan FH sejajar, maka keduanya berada pada satu bidang yang sama yaitu bidang BDFH, tetapi keduanya tidak mempunyai titik persekutuan. Jadi, kedudukan dua garis dalam ruang adalah:

1. Bersilangan
2. Berpotongan, atau
3. Sejajar
4. Jarak pada Bangun Ruang

Jarak Titik ke Garis dan Bidang

Jarak antara dua titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan titik tersebut.

Contoh:

A

H

G

F

E

D

C

B

P

Gambar di atas menunjukkan jarak titik H ke garis AC yaitu HP. Jika panjang rusuk kubus *a* cm, panjang HP dapat dihitung dengan tahapan sebagai berikut:

1. Membuat bidang ACH yaitu ∆ACH yang sama sisi.
2. Karena ∆ACH sama sisi, maka HP merupakan tinggi ∆ACH di mana P titik tengan AC.

AC = AH = CH = *a*

HP2 = AH2 – AP2

 = 

 = 2*a*2 - 

 = 

HP = 

1. Erman Suherman, et. all., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (t.t.p.:Common Textbook, edisi revisi, Universitas Pendidikan Indonesia, t.t.),hal.15. [↑](#footnote-ref-1)
2. *Ibid.,hal.15* [↑](#footnote-ref-2)
3. *Ibid.,hal.16* [↑](#footnote-ref-3)
4. *Ibid.,hal.16* [↑](#footnote-ref-4)
5. *Ibid.,hal.17* [↑](#footnote-ref-5)
6. R. Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*, (t.t.p.:Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 1999/2000), hal.13. [↑](#footnote-ref-6)
7. *Ibid.,hal.13* [↑](#footnote-ref-7)
8. *Ibid.,hal.16* [↑](#footnote-ref-8)
9. *Ibid.,hal.16* [↑](#footnote-ref-9)
10. *Ibid.,hal.17* [↑](#footnote-ref-10)
11. *Ibid.,hal.17* [↑](#footnote-ref-11)
12. *Ibid.,hal.18* [↑](#footnote-ref-12)
13. Nana Syaodih Sukmadinata,*Landasan Psikologi Proses Pendidikan*, (t.t.p.:Remaja Rosdakarya:Bandung,2009), hal.155 [↑](#footnote-ref-13)
14. Herman Hudoyo, *Strategi Mengajar Belajar Matematika*, (Malang: IKIP Malang,1990), hal. 1 [↑](#footnote-ref-14)
15. W.S Winkel, *Psikologi Pengajaran*, (Jakarta: Gramedia, 1996), hal. 53 [↑](#footnote-ref-15)
16. Nana Sudjana, *CBSA Dalam Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Sinar Baru, 1989), hal. 7 [↑](#footnote-ref-16)
17. Herman Hudoyo, *Mengajar Belajar Matematika*, (Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan, 1998), hal. 5 [↑](#footnote-ref-17)
18. techonly13, “Proses belajar matematika dan hakekat matematika” dalam <http://techonly13.wordpress.com/2009/07/04/proses-belajar-matematika-dan-hakekat-matematika/> iakses 10 mei 2012 [↑](#footnote-ref-18)
19. Herman Hudoyo, *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanannya di Depan Kelas*, (Surabaya: Usaha Nasional, 1979) hal. 50 [↑](#footnote-ref-19)
20. *Ibid.,hal. 7* [↑](#footnote-ref-20)
21. *Ibid.,hal.7* [↑](#footnote-ref-21)
22. Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung:Remaja Rosdakarya,1989),hal.22 [↑](#footnote-ref-22)
23. *Ibid.,hal.30* [↑](#footnote-ref-23)
24. Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*, (Jakarta:Pustaka Sinar Harapan,2000, hal.42 [↑](#footnote-ref-24)
25. *Ibid.,hal.43* [↑](#footnote-ref-25)
26. *Ibid.,hal.43* [↑](#footnote-ref-26)
27. Herdian,”Kemampuan Penalaran Matematika” dalam Pdhttp://herdy07.wordpress.com/2010/05/27/kemampuan-penalaran-matematis/ diakses 18 Mei 2012 [↑](#footnote-ref-27)
28. Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung:Remaja Rosdakarya,1989), hal.27 [↑](#footnote-ref-28)
29. *Ibid.,hal.28* [↑](#footnote-ref-29)
30. *Ibid.,hal.29* [↑](#footnote-ref-30)
31. Moh.Toha, *Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Kelas VIII Pada Pokok Bahasan Bangun Datar Di MTs PSM Jeli Karangrejo Tulungagung*,(Tulungagung:Skripsi Tidak Diterbitkan,2010), hal.28 [↑](#footnote-ref-31)