**BAB II**

**KAJIAN PUSTAKA**

1. **Matematika**
2. Hakekat Matematika

Berbicara mengenai matematika artinya menguraikan tentang apa matematika itu sebenarnya, matematika sejak awal peradaban manusia bermula, memainkan peranan yang sangat vital dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai bentuk simbol, rumus, teorema, dalil, ketepatan, dan konsep yang digunakan untuk membantu perhitungan, pengukuran, penilaian , peramalan, dan sebagainya. Dalam kehidupan sehari-hari kita tak lepas dari matematika, mulai dari bangun tidur sampai tertidur lagi, yaitu mulai bangun kita sudah melihat jam dinding yang menunjukkan angka-angka matematika, dan mulai tidur kita menyalakan alram jam beker.

Hakikat matematika berkenaan dengan ide-ide atau sruktur dan hubungan-hubungan yang diatur menurut urutan yang logis. Jadi, matematika berkenaan dengan konsep-konsep abstrak. Suatu kebenaran matematis dikembangkan berdasar alasan logis.[[1]](#footnote-1)

Matematika adalah subjek terpenting bagi kehidupan manusia dan juga dalam dunia pendidikan. Negara yang mengabaikan pendidikan matematika sebagai prioritas utama akan tertinggal dari perkembangan zaman. Matematika adalah ilmu universal yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern, memajukan daya pikir serta analisa manusia. Peran matematika dewasa ini semakin penting, karena banyaknya informasi yang disampaikan orang dalam bahasa matematika seperti, tabel, grafik, diagram, persamaan dan lain–lain. Untuk memahami dan menguasai informasi dan teknologi yang berkembang pesat, maka diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini.

Matematika artinya menguraikan tentang apa matematika itu sebenarnya, apakah matematika itu ilmu deduktif, ilmu induktif, symbol-simbol, ilmu abstrak, dan sebagainya. Sampai saat ini belum ada kesepakatan yang bulat diantara para matematikawan, apa yang disebut matematika itu, hal ini disebabkan sasaran penelaahan matematika tidaklah konkrit, tetapi abstrak.[[2]](#footnote-2)

Soedjadi mengemukakan bahwa ada beberapa definisi atau pengertian matematika berdasarkan sudut pandang pembuatnya, yaitu sebagai berikut:

a. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisisr secara sistematik.

b. Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi.

c. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logik dan berhubungan dengan bilangan.

d. Matematika adalah pengetahuan fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk.

e. Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logik.

f. Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat.[[3]](#footnote-3)

Di bawah ini adalah beberapa ciri-ciri khusus atau karakteristik yang dapat merangkum pengertian matematika secara umum. Beberapa karakteristik itu adalah :[[4]](#footnote-4)

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 dalam sistemnya.

Sedangkan John dan Rising (dalam Ruseffendi, 1993 : 28) mengatakan, Matematika adalah pola pikir, pola mengorganisasikan pembuktian yang logik; matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide (gagasan) daripada mengenai bunyi; matematika adalah pengetahuan struktur yang terorganisasikan sifat-sifat atau teori-teori itu dibuat secara deduktif berdasarkan unsur-unsur yang didefinisikan atau tidak didefinisikan, aksioma-aksioma, sifat-sifat, atau teori-teori yang telah dibuktikan kebenarannya; matematika adalah ilmu tentang pola, keteraturan pola atau ide; dan matematika itu keterampilan. Menurut Morris Kline (dalam Simanjuntak, 1993) mengatakan bahwa jatuh bangunnya suatu negara dewasa ini tergantung dari kemajuan pada bidang matematika.[[5]](#footnote-5)

Oleh karena itu sebagai langkah awal untuk mengarah pada kemajuan suatu bangsa adalah dengan mendorong atau memberi motivasi belajar matematika pada masyarakat khususnya bagi para anak–anak atau siswa. Pengetahuan mengenai matematika memberikan bahasa, proses, dan teori yang memberikan ilmu suatu bentuk dan kekuasaan, yang akhirnya bahwa matematika merupakan salah satu kekuatan utama pembentukan konsepsi tentang alam suatu hakikat dan tujuan manusia dalam kehidupannya.

Menyadari akan peran penting matematika dalam kehidupan, maka matematika selayaknya merupakan kebutuhan dan menjadi kegiatan yang menyenangkan. Sebagai mana dari tujuan yaitu melatih siswa berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, mengembangkan aktifitas kreatif yang melibatkan imajinasi, penemuan, membuat prediksi dan dugaan serta mencoba–coba, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dan mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan gagasan atau ide melalui tulisan, pembicaraan lisan, catatan, grafik, peta atau diagram. Oleh karena itu setiap siswa perlu memiliki penguasaan matematika yang merupakan penguasaan kecakapan matematika untuk dapat memahami dunia dan berhasil dalam kariernya.

Ebbutt dan Straker (dalam Depdiknas, 2006) mengemukakan hakekat dan karakteristik matematika sekolah yang selanjutnya disebut sebagai matematika, sebagai berikut.

1. Matematika sebagai kegiatan penelusuran pola dan hubungan, implikasi dari pandangan ini terhadap pembelajaran matematika adalah guru perlu:
2. Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan penemuan dan penyelidikan pola-pola untuk menentukan hubungan
3. Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan percobaan dengan berbagai cara
4. Mendorong siswa untuk menemukan adanya urutan, perbedaan, perbandingan, pengelompokan, dsb.
5. Mendorong siswa menarik kesimpulan umum
6. Membantu siswa memahami dan menemukan hubungan antara pengertian satu dengan yang lainnya
7. Matematika sebagai kreativitas yang memerlukan imajinasi, intuisi dan penemuan, implikasi dari pandangan ini terhadap pembelajaran matematika adalah guru perlu :
8. Mendorong inisiatif siswa dan memberikan kesempatan berpikir berbeda
9. Mendorong rasa ingin tahu, keinginan bertanya, kemampuan menyanggah dan kemampuan memperkirakan
10. Menghargai penemuan yang diluar perkiraan sebagai hal bermanfaat daripada menganggapnya sebagai kesalahan
11. Mendorong siswa menemukan struktur dan desain matematika
12. Mendorong siswa menghargai penemuan siswa yang lainnya
13. Mendorong siswa berfikir refleksif, dan
14. Tidak menyarankan hanya menggunakan satu metode saja.
15. Matematika sebagai kegiatan pemecahan masalah (problem solving)  
    Implikasi dari pandangan ini terhadap pembelajaran matematika adalah guru perlu:
16. Menyediakan lingkungan belajar matematika yang merangsang timbulnya persoalan matematika,
17. Membantu siswa memecahkan persoalan matematika menggunakan caranya sendiri,
18. Membantu siswa mengetahui informasi yang diperlukan untuk memecahkan persoalan matematika,
19. Mendorong siswa untuk berpikir logis, konsisten, sistematis dan mengembangkan sistem dokumentasi/catatan,
20. Mengembangkan kemampuan dan ketrampilan untuk memecahkan persoalan,
21. Membantu siswa mengetahui bagaimana dan kapan menggunakan berbagai alat peraga/media pendidikan matematika seperti : jangka, penggaris, kalkulator, dsb.
22. Matematika sebagai alat berkomunikasi. Implikasi dari pandangan ini terhadap pembelajaran matematika adalah guru perlu:
23. Mendorong siswa mengenal sifat-sifat matematika,
24. Mendorong siswa membuat contoh sifat matematika,
25. Mendorong siswa menjelaskan sifat matematika,
26. Mendorong siswa memberikan alasan perlunya kegiatan matematika,
27. Mendorong siswa membicarakan persoalan matematika,
28. Mendorong siswa membaca dan menulis matematika,
29. Menghargai bahasa ibu siswa dalam membicarakan matematika.[[6]](#footnote-6)

Menurut Galileo Galilei (1564-1642), seorang ahli matematika dan astronomi dari italia, “Alam semesta itu bagaikan sebuah buku raksasa yang hanya dapat dibaca kalau orang mengerti bahasanya dan akarab dengan lambang dan huruf yang digunakan di dalamnya, dan bahasa alam tersebut tidak lain adalah matematika.” Merujuk pada pengertian di atas, maka matematika dapat dipandang sebagai bahasa, karena dalam matematika terdapat sekumpulan lambang atau simbol dan kata. Simbol-simbol matematika bersifat “artfisial” yang baru memiliki arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya. Bahasa matematika memiliki makna yang “tunggal”, sehingga suatu kalimat matematika tidak dapat ditafsirkan macam-macam.[[7]](#footnote-7)

Dari pembahasan tentang apakah hakekat matematika , dapat disimpulkan bahwa matematika timbul karena pikiran-pikiran manusia berhubungan dengan ide-ide (gagasan-gagasan) , penalaran , struktur-struktur dan hubungan-hubungan yang diatur secara logik sehingga matematika itu berkaitan dengan konsep-konsep abstrak. Suatu kebenaran matematika dikembangkan berdasarkan atas alasan logik yang menggunakan pembuktian deduktif. Matematika adalah ilmu universal yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern, memajukan daya pikir serta analisa manusia.

Hakekat dan karakteristik matematika sekolah yang selanjutnya disebut sebagai matematika, sebagai berikut.

1. Matematika sebagai kegiatan penelusuran pola dan hubungan.
2. Matematika sebagai kreativitas yang memerlukan imajinasi, intuisi dan penemuan.
3. Matematika sebagai alat berkomunikasi.
4. Matematika sekolah

Informasi yang dapat kita ungkap pada bagian penjelasan tantang pengertian matematika sekolah ini, pertama merupakan alasan perlunya matematika diajarkan di sekolah. Dalam hal ini ditujukan dalam setiap upaya penyusunan kembali atau penyempurnaan kurikulum matematika di sekolah perlu selalu mempertimbangkan kedudukan matematika sebagai salah satu ilmu dasar. Matematika sebagai ilmu dasar, dewasa ini telah berkembang dengan amat pesat, baik materi maupun kegunaannya. Sehingga dalam perkembangannya atau pembelajarannya di sekolah harus memperhatikan perkembangan-perkembangannya, baik di masa lalu, masa sekarang maupun kemungkinan-kemungkinannya untuk masa depan.

Matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan di sekolah, yaitu matematika yang diajarkan di Pendidikan Dasar (SD dan SLTP) dan Pendidikan Menengah (SMU dan SMK). Hal ini berarti, bahwa yang dimaksud dengan Kurikulum Matematika adalah kurikulum pelajaran matematika yang diberikan di jenjang pendidikan menengah ke bawah, bukan diberikan di jenjang pendidikan tinggi. Dijelaskan, bahwa matematika sekolah tersebut tersebut terdiri atas bagian-bagian matematika yang dipilih guna menumbuhkembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi serta berpandu pada perkembangan IPTEK. Hal ini menunjukkan bahwa matematika sekolah tetap memiliki ciri-ciri yang dimiliki matematika, yaitu memiliki obejk kejadian yang abstrak serta berpola deduktif konsisten.[[8]](#footnote-8)

Matematika yang diajarkan di jenjang persekolahan yaitu Sekolah Dasar, Sekolah Lanjut Pertama, dan Sekolah Menengah Umum disebut matematika sekolah.sering juga dikatakan bahwa matematika sekolah adalah unsur-unsur atau bagian-bagian dari matematika yang dipilih berdsarkan atau berorientasi kepada kepentingan kependidikan dan perkembangan IPTEK.[[9]](#footnote-9)

Objek matematika adalah abstrak. Sifat abstrak objek matematika tersebut tetap ada pada matematika sekolah. Hal itu merupakan salah satu penyebab sulitnya seorang guru mengajarkan matematika sekolah. Seorang guru matematika harus berusaha untuk mengurangi sifat abstrak dari objek matematika itu sehingga memudahkan siswa menangkap pelajaran matematika di sekolah. Dengan lain kata seorang guru matematika, sesuai dengan perkembanagan penalaran siswa, harus mengusahakan agar “fakta”,”operasi” ataupun, “prinsip” dalam matematika itu konkret. Di jenjang sekolah dasar, sifat konkret objek matematika itu diusahakan lebih banyak atau lebih besar dari pada di jenjang sekolah yang lebih tinggi. Semakain tinggi jenjang sekolahnya, semakain besar atau banyak sifat abstraknya. Jadi pembelajaran tetap diarahkan kepada pencapaian kemampuan berpikir abstrak para siswa.[[10]](#footnote-10)

Matematika sekolah adalah unsur-unsur dan bagian-bagian dari matematika yang dipilih atas dasar atau berorientasi kepada;

1. Makna kependidikan yaitu untuk mengembangkan kemampuan dan kepribadian peserta didik,
2. Tuntutan perkembangan yang nyata dari lingkungan hidup yang dengan senantiasa berkembang seiring kemajuan ilmu teknologi.[[11]](#footnote-11)

Peranan matematika untuk memenuhi kebutuhan praktis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, misalnya dapat berhitung, dapat mengumpulkan, mengolah dan menyajikan dan menafsirkan data, dapat menggunakan kalkulator dan komputer. Selain itu agar siswa mampu mengikuti pelajaran matematika lebih lanjut, dan agar para siswa dapat berpikir logis, kritis dan praktis serta bersikap positif dan berjiwa kreatif.

Tujuan pendidikan matematika secara umum adalah 1). Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif, dan efisien. 2). Mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan.[[12]](#footnote-12)

Sedangkan dalam GBPP Matematika yang khusus untuk pendidikan dasar yang dewasa ini dipakai dikemukakan bahwa tujuan khusus pengajaran matematika di Sekolah Dasar (SD) adalah :

1. Menumbuhkan dan mengembangkan ketrampilan berhitung (menggunakan bilangan) sebagai alat kehidupan sehari-hari,
2. Menumbuhkan kemampuan siswa, yang dapat dialih gunakan, melalui kegiatan matematika,
3. Mengembangkan pengetahuan dasar matematika sebagai bekal belajar lebih lanjut di Sekolah Lanjut Tingkat Pertama (SLTP),
4. Membentuk sikap logis, kritis, cermat, kreatif, dan disiplin.[[13]](#footnote-13)

Sebenarnya matematika dipelajari bukan untuk keperluan praktis saja, tetapi juga untuk pengembangan matematika itu sendiri. Kalau matematika tidak diajarkan di sekolah-sekolah bisa jadi matematika itu akan punah. Dari uraian di atas, jelas bahwa matematika sekolah mempunyai peranan sangat penting baik bagi siswa supaya punya bekal pengetahuan dan untuk pembentukan sikap serta pola pikirnya, warga negara pada umumnya supaya dapat hidup layak, untuk kehidupan negaranya, dan matematika itu sendiri dalam rangka melestarikan dan mengembangkannya.

1. **Proses Belajar dan Pembelajaran Matematika**

Belajar merupakan kegiatan bagi semua orang. Pengetahuan ketrampilan, kebiasaan, kegemaran dan sikap seseorang terbentuk, dimodifikasi dan berkembang disebabkan belajar. Belajar merupakan aktivitas manusia yang sangat vital dan sangat penting bagi kita sebagai pendidik anak-anak. Belajar sangatlah penting bagi kehidupan seorang manusia. Juga mengerti pula kita sekarang, mengapa anak (manusia) membutuhkan waktu yang lama untuk belajar sehingga menjadi manusia dewasa. Manusia selalu dan senantiasa belajar bilamanapun dan di manapun dia berada.

Belajar adalah perubahan tingkkah lakuyang relatif mantap berkat latihan dan pengalaman. Belajar sesungguhnya adalah ciri khas manusia dan yang membedakannya dengan binatang. Belajar yang dilakukan oleh manusia merupakan bagian dari hidupnya, berlangsung seumur hidup, kapan saja, di mana saja, baik di sekolah di kelas, di jalanan dalam waktu yang tak dapat ditentukan sebelumnya. Namun demikian, satu hal yang pasti bahwa belajar yang dilakukan oleh manusia senantiasa dilandasi oleh iktikad dan maksud tertentu. Berbeda halnya dengan binatang.[[14]](#footnote-14)

Sebagai landasan penguraian mengenai apa yang dimaksud dengan belajar, terlebih dahulu akan dikemukakan beberapa definisi.

1. *Hilgard dan Bower*, dalam buku *Theories of Learning* (1975) mengemukakan. “Belajar berhubungan dengan perubahan tingkah laku seseorang terhadap sesuatu situasi tertentu yang disebabkan oleh pengalamannya yang berulang-ulang dalam situasi itu, di mana perubahan tingkah laku itu tidak dapat dijelaskan atau dsar kecenderungan respon pembawaan, kematangan, atau keadaan-keadaan sesaat seseorang (misalnya kelelahan, pengaruh obat, dan sebagainya).”
2. *Gagne,* dalam buku *The Conditions of Learning* (1977) menyatakan bahwa : "belajar terjadi apabila suatu situasi stimulus bersama dengan isi ingatan mempengaruhi siswa sedemikian rupa sehingga perbuatannya (performance-nya)berubah dari waktu sebelum ia menjadi situasi itu ke waktu sesudah ia mengalami situasi tadi".
3. *Morgan*, dalam buku *Introduction to Psychology* (1978) mengemukakan. “Belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman.”
4. *Witherington,* dalam buku *Educational Psychology*, mengemukakan. “Belajar adalah suatu perubahan di dalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru daripada reaksi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian, atau suatu pengertian.”[[15]](#footnote-15)

Belajar mempunyai arti yang lebih luas daripada hanya mencapai pengertian. Ada proses belajar yang berlangsung otomatis tanpa pengertian. Sebaliknya ada pula pengertian yang tidak menimbulkan proses belajar, dengan mendapatkan sesuatu pengertian tertentu, belum tentu seorang kemudian berubah tingkah lakunya. Belum tentu seseorang yang mengerti tentang sesuatu berarti menjalankan atau bersikap sesuai dengan pengertian yang sudah dicapai.

*Crow and crow* mengemukakan saran-saran yang diperlukan untuk persiapan belajar yang baik sebagai berikut :

1. Adanya tugas-tugas yang jelas dan tegas,
2. Belajarlah membaca yang baik,
3. Gunakan metode keseluruhan dan metode bagian dimana diperlukan,
4. Plajari dan kuasailah bagian-bagian yang sukar dari bahan yang dipelajari,
5. Buatlah *outline* dan catatan-catatan pada waktu belajar,
6. Kerjakan atau jawablah pertanyaan-pertanyaan,
7. Hubungkan bahan-bahan baru dengan bahan yang lama,
8. Gunakan bermacam-macam sumber dalam bahan,
9. Pelajari baik-baik tabel; peta, grafik, gambar, dsb,
10. Buatlah rangkuman (*summary*) dan *riview*

Dalam proses belajar matematika juga terjadi proses berpikir, sebab seseorang dikatakan berpikir apabila orang itu melakukan kegiatan mental, dan orang yang belajar matematika mesti melakukan kegiatan mental. Dalam berpikir, orang menyusun hubungan-hubungan antara bagian-bagian informasi yang telah direkam dalam pikirannya sebagai pengertian-pengertian. Dari pegertian tersebut, terbentuklah pendapat yang pada akhirnya dapat ditarik kesimpulan. Dan, tentunya kemampuan berpikir seseorang dipengaruhi oleh tingkat kecerdasannya. Dengan demikian terlihat jelas adanya hubungan antara kecerdasan dengan proses dalam belajar matematika.[[16]](#footnote-16)

Menurut para pakar psikologi belajar, seperti B.F. Skinner dan kawan-kawannya, hasil penelitian mereka membuktikan bahwa prinsip-prinsip belajar pada umumnya dapat dibedakan menjadi 10 prinsip sebagai berikut ini.

1. Persiapan belajar (*pre learning preparation*)

Pada prinsipnya, kegiatan belajar itu harus dimulai dengan persiapan. Sebelum belajar dimulai, persiapan harus sudah ada, misalnya tujuan belajar untuk apa, apa yang menjadi pendahuluan belajar atau syarat-syaratnya sehingga dalam proses belajar nanti akan lancar dan dapat dicapai tujuan yang maksimal.

1. Motivasi (*motivasion*)

Berdasarkan pengalaman belajar siswa, mana yang lebih disukai agar perhatian belajarnya dapat mengikat.

1. Perbedaan induvidual (*induvidual differences*)

Dalam penyusunan rencana pengajaran, perancangan harus mempertimbangkan dan memperhatikan perbedaan-perbedaan individual siswa sehubungan dengan perbedaan motivasi tersebut di atas.

1. Kondisi pengajaran (*intructional condition*)

Prinsip belajar juga berkaitan dengan bagaimana kondisi pengajarannya. Kondisi pengajaran yang baik sudah tentu mempengaruhi hasil belajar, oleh karena itu dapat disingkat bahwa : a) Belajar akan berhasil bila tujuan telah jelas dan kegiatan belajarnya sudah diatur sedemikian rupa agar siswa mudah mencapai tujuan belajarnya. b) Materi yang dipelajari juga teratur (sistematis) mulai dari hal-hal yang mudah dipeajari hingga hal-hal yang kompleks.

1. Partisipasi aktif (*active participation*)

Belajar adalah *transfer of knowledge/skill* yang dilakukan oleh siswa. Keaktifan sepenuhnya ada pada siswa. Guru hanya menyediakan bahan dan menunjukkan cara belajar yang sebaik-baiknya.

1. Cara pencapaian yang berhasil (*successful achievement*)

Untuk memudahkan belajar dan agar berhasil baik, perlu diatur sedemikian rupa sehingga tetap merangsang siswa belajar dan menggairahkan kesinambungan usaha.

1. Hasil yang sudah diperoleh (*knowledge of results*)

Motivasi belajar akan bertambah bila siswa dalam belajar selalu mendapat informasi, apakah yang sedang dipelajari dapat diketahui benar tidaknya. Ini berarti bahwa siswa dapat mengecek sendiri kebenarannya.

1. Latihan (*practice*)

Prinsip ini sangat berkaitan dengan *knowledge of results* tersebut di atas. Sebab, bila siswa dapat mengetahui bahwa langkah-langkah yang telah ditempuh pada *knowledge of results* positif, maka siswa diberi kesempatan untuk membuktikan kebenaran dengan mempratekkan prinsip-prinsip yang sudah diketahui. Jadi, pengetahuan maupun ketrampilan yang sudah didapat hendaknya disertai latihan praktek, dan penerapannya.

1. Kadar bahan yang diberikan (*rate of presenting material*)

Dalam memberikan bahan bacaan kepada siswa hendaknya disesuaikan dengan kemampuan siswa. Artinya; Apakah bahan bacaan yang diwajibkan untuk dibaca oleh siswa tidak terlalu sulit bagi mereka? Apakah jumlah bacaan yang diwajibkan tidak terlalu banyak? Sebab tidak semua siswa kemampuannya sama. Oleh karena itu, dalam penyusunan program pengajaran, apa yang akan disampaikan dalam kelas hendaknya jelas urutan dan bagian-bagiannya.

1. Sikap pengajar (*instructor’s attitude*)

Sikap positif pengajar dengan segala ketulusan bimbingan, bantuan dan dedikasi pengabdian pengajar, sangat mempengarui sikap belajar siswa.[[17]](#footnote-17)

Menyelenggarakan proses pembelajaran matematika yang lebih baik dan bermutu di sekolah adalah suatu keharusan yang tidak bisa ditawar lagi. Sudah bukan zamannya lagi matematika menjadi momok yang menakutkan bagi siswa di sekolah. Oleh karena itu para pendidik diharapkan bisa menciptakan inovasi-inovasi pembelajaran matematika, dan pembelajaran matematika yang humanis,agar supaya para siswa lebih senang dan tertarik pada matematika. Sehingga matematika dapat menjadi pelajaran yang menyenangkan, lebih akrab dan lebih familier bagi siswa.

Penekanan yang berlebih pada isi dan materi yang diajarkan secara terpisah-pisah, sehingga membuat siswa tidak mampu memahami dengan baik apa yang mereka pelajari, maka di sini dalam pembelajaran matematika yang saya terapkan, yaitu pembelajaran matematika intruksi diri sendiri dengan programa, materi ditata secara linier yakni tersusun terurut pada suatu garis linier, semua siswa menempuh lapangan bahan yang sama, dan juga diadakan tes yang sama pula.

Pembelajaran matematika di sekolah dapat efektif dan bermakna bagi siswa jika proses pembelajarannya memperhatikan konteks siswa. Konteks nyata dari kehidupan siswa. Meliputi latar belakang fisik, keluarga, keadaan sosial, politik, agama, ekonomi, budaya, dan kenyataan-kenyataan hidup lainnya. Pengertian-pengertian yang dibawa siswa ketika memulai proses belajar, pendapat dan pemahaman yang diperoleh dari lingkungan hidup mereka, juga perasaan, sikap dan nilai-nilai yang diyakini semua itu merupakan konteks nyata siswa.[[18]](#footnote-18)

Christa Kaune, dari Osnabrueck University, mengemukakan peranan metakognisi dalam pembelajaran matematika sebagai suatu alat untuk memperbaiki mutu pembelajaran. Kemampuan metakognisi merupakan kemampuan untuk melihat kembali proses berfikir yang dilakukan seseorang. Kegiatan metakognisi terdiri dari *planing-monitoring-reflection*. Dalam aktifitas meta kognisi tersebut, peran guru sebagai mediator dan bukan “menjejalkan” informasi kepada siswa. Guru mendorong siswa untuk membangun dan mengembangkan pikiran atau penalaran mereka sendiri. Sebagai mediator, guru membantu mengarahkan gagasan, ide atau pemikiran siswa sesuai dengan konteks pelajaran, membantu siswa melihat hubungan antara satu pemikiran dan pemikiran yang lain, dan mendorong siswa untuk memformulasikan dan merealisasikan gagasan mereka.[[19]](#footnote-19)

Perkembangan matematika akan lebih bermakana dan menarik bagi siswa jika guru dapat menghadirkan masalah-masalah konstektual dan realistik, yaitu masalah-maslah yang sudah dikenal, dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Masalah konstektual dapat digunakan sebagai titik awal pembelajaran dalam membantu siswa mengembangkan pengertian terhadap konsep matematika yang dipelajari dan juga bisa digunakan sebagai aplikasi matematika.[[20]](#footnote-20)

Dalam proses pembelajaran matematika, siswa seringkali mengalami kesulitan dengan aktifitas belajarnya. oleh karena itu guru perlu memberikan bantuan atau dorongan kepada siswa dalam pembelajaran matematika. Seperti yang diungkapkan oleh Susento, pemberian dorongan memungkinkan siswa memecahkan masalah, melaksanakan tugas atau mencapai sasaran yang tidak mungkin diusahakan siswa sendiri.[[21]](#footnote-21)

Dorongan yang diberikan guru, misalnya pemberian petunjuk kecil, pemberian contoh dalam mengerjakan tugas, pemberitahuan tentang dalam langkah pengerjaan soal, dan pengarahan siswa dalam informasi tertentu. Dorongan merupakan suatu interaksi yang penting antara guru dengan siswa. Dorongan guru dapat mengurangi keambiguan sehingga dapat meningkatkan perkembangan siswa.

1. **Pemahaman dan Pengajaran Konsep**
2. Pemahaman konsep

Kemampuan pemahaman matematis adalah salah satu tujuan penting dalam pembelajaran, memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu dengan pemahaman siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri. Pemahaman matematis juga merupakan salah satu tujuan dari setiap materi yang disampaikan oleh guru, sebab guru merupakan pembimbing siswa untuk mencapai konsep yang diharapkan. Pemahaman matematis penting untuk belajar matematika secara bermakna, tentunya para guru mengharapkan pemahaman yang dicapai siswa tidak terbatas pada pemahaman yang bersifat dapat menghubungkan. Artinya siswa dapat mengkaitkan antara pengetahuan yang dipunyai dengan keadaan lain sehingga belajar dengan memahami.

Pembelajaran matematika lebih menekankan pada konsepsi awal yang sudah dikenal oleh siswa yaitu tentang ide-ide matematika. Setelah siswa terlibat aktif secara langsung dalam proses belajar matematika, maka proses yang sedang berlangsung dapat ditingkatkan ke proses yang lebih tinggi sebagai pembentukan pengetahuan baru. Pada proses pembentukan pengetahuan baru tersebut, siswa bertanggung jawab terhadap proses belajarnya sendiri. Guru berperan sebagai fasilitator dan moderator harus mampu mendesain pembelajaran yang interaktif dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif menyumbangkan pemikirannya dalam proses belajarnya baik untuk diri-sendiri maupun aktif membantu siswa lain dalam menafsirkan permasalahan real.

Pemahaman merupakan aspek yang fundamental dalam belajar dan setiap pembelajaran matematika seharusnya lebih memfokuskan untuk menanamkan konsep berdasarkan pemahaman (Hiebert dan Carpenter, 1992: 65). Lebih lanjut, Hiebert dan Carpenter (1992:75) menjelaskan bahwa pemahaman memudahkan terjadinya transfer. Jika hanya memberikan keterampilan saja tanpa dipahami, akibatnya siswa akan mengalami kesulitan belajar materi selanjutnya, sehingga siswa akan menganggap matematika merupakan pelajaran yang sulit. Pemahaman dalam pembelajaran matematika sudah seharusnya ditanamkan kepada setiap siswa oleh guru sebagai pendidik. Karena tanpa pemahaman, siswa tidak bisa mengaplikasikan prosedur, konsep, ataupun proses. Matematika akan dimengerti dan dipahami bila siswa dalam belajarnya terjadi kaitan antara informasi yang diterima dengan jaringan representasinya. Siswa dikatakan memahami bila mereka bisa mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran, baik yang bersifat lisan, tulisan (verbal) ataupun grafis (non verbal), yang disampaikan melalui pengajaran, buku, atau layar komputer. Belajar matematika merupakan suatu proses yang terkait dengan ide-ide, gagasan, aturan atau hubungan yang diatur secara logis. Sehingga dalam belajar matematika harus mencapai pemahaman, karena pemahaman merupakan kemampuan untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari. Russefendi (1988: 123) menyatakan bahwa pencapaian pemahaman siswa dalam belajar mencerminkan *domain cognitive Taxonomy* Bloom yang meliputi *translation*, *interpretation,* dan *extrapolation*.[[22]](#footnote-22)

Pemahaman juga merupakan terjemahan dari istilah *understanding* yang diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi yang dipelajari. Dalam kamus Besar Bahasa Indonesia, paham berarti mengerti dengan tepat, sedangkan konsep berarti suatu rancangan. Sedangkan dalam matematika, konsep adalah suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang untuk menggolongkan suatu objek atau kejadian. Jadi pemahaman konsep adalah pengertian yang benar tentang suatu rancangan atau ide abstrak.[[23]](#footnote-23)

Kemampuan pada tahap pemahaman yaitu kemampuan menangkap makna atau arti dari sebuah konsep. Jadi, bukan hanya mengingat atau menghapal saja akan tetapi siswa mampu memahami maksud dan tujuan dari sebuah konsep tersebut secara abstrak. Kemampuan pemahaman di bagi ke dalam tiga tingkatan. *Pertama,* pemahaman terjemahan. *Kedua,* pemahaman penafsiran yaitu kemampuan menyimpulkan secara tepat  dari suatu data yang disajikan. *Ketiga,* pemahaman ekstrapolasi yaitu pemahaman siswa dalam betuk memprediksikan secara tepat sesuatu sebagai keberlanjutan sebuah studi kasus yang sudah dipahami.[[24]](#footnote-24)

1. Pengajaran konsep

Suatu konsep adalah suatu kelas atau kategori stimuli yang memiliki ciri-ciri umum. Stimuli adalah objek-objek atau orang (*person*). Kita menyatakan suatu konsep dengan menyebut “nama” misalnya buku, siswa, guru-guru yang berdedikasi, dan sebagainya. Semua konsep tersebut menunjukkan ke kelas/kategori stimuli. Ada beberapa stimuli yang sebenarnya bukan konsep, misalnya lampu merah, Ibu Farida (guru taman kanak-kanak), perang irak, dan sebagainya. Contoh-contoh tersebut menunjukkan pada stimuli, orang, dan peristiwa tertentu dan khusus.[[25]](#footnote-25)

Jenis/tipe konsep, yaitu *conjuctive concepts, disjunctive concepts, dan relational concepts.* Konsep konjungtif sangat mudah dipelajari dan diajarkan, sebab hanya menambah (kualitas adaptif). Konsep disjungtif, sesuatu yang dapat dirumuskan dalam sejumlah cara yang berbeda-beda, antara nilai-nilai yang satu dengan yang lainnya. Konsep hubungan, yakni suatu konsep yang mempunyai hubungan-hubungan khusus, misalnya konsep jarak dan arah. Jarak menunjukkan pada hubunganantara dua titik, yakni terdapat dua titik yang terpisah arah, juga menunjukkan hubungan antara dua titik gerak dari satu titik ke titik lainnya.[[26]](#footnote-26)

Ada tujuh langkah yang perlu diikuti dalam mengajarkan konsep, yaitu sebagai berikut:

1. Tetapkan perilaku yang diharapkan diperoleh oleh siswa setelah mempelajari konsep.
2. Mengurangi banyaknya atribut yang terdapat dalam konsep yang kompleks dan menjadi atribut-atribut penting dominan.
3. Menyediakan mediator verbal yang berguna bagi siswa
4. Memberikan contoh-contoh yang positif dan yang negatif mengenai konsep.
5. Menyajikan contoh-contoh
6. Sambutan siswa dan penguatan
7. Menilai belajar konsep.[[27]](#footnote-27)

Belajar konsep berguna dalam rangka pendidikan siswa atau paling tidak punya pengaruh tertentu. Adapun kegunaan konsep yaitu: Konsep-konsep mengurangi kerumitan lingkungan. Konsep-konsep membantu kita untuk mengidentifikasi objek-objek yang ada di sekitar kita. Konsep membantu kita untuk mempelajari sesuatu yang baru, lebih luas, dan lebih maju. Konsep mengarahkan kegiatan instrumental. Konsep memungkinkan pelaksanaan pengajaran. Konsep dapat digunakan untuk mempelajari dua hal yang berbeda dalam kelas yang sama.[[28]](#footnote-28)

1. **Strategi Pengajaran**

Pengertian strategi di sini biasa diartikan dengan metode pengajaran, tetapi sedikit lebih luas karena di dalamnya termasuk juga pengertian pendekatan pengajaran dalam menyampaikan informasi, memilih sumber penunjang pengajaran (*resources*), dan menentukan serta menjelaskan peranan siswa. Menurut Gerlach dan Ely ada dua macam pendekatan (*approach*) yang disebut *expository approach* dan *inquiry approach*.[[29]](#footnote-29)

Pada *expository approach* pengajar lebih besar peranannya. Ini menjadi ciri proses belajar mengajar di Indonesia selama ini. Biasanya guru menerangkan dengan menggunakan metode ceramah. Pada *inquiry approach* pengajar hanya menampilkan faktor, kejadian atau demonstrasi. Teknologi pengajaran pada prinsipnya mencari jalan atau teknik mengajar yang lebih mendekati dengan cara penangkapan yang semudah-mudahnya oleh siswa. Oleh karena itu agar memudahkan dalam mengajar perlu diterapkannya metode-metode atau strategi pengajaran yang tepat.

Strategi merancang sistem pengajaran adalah suatu rencana mengerjakan prosedur merancang sistem secara efisien. Stertegi dibutuhkan berhubungan dengan proses penerimaan yang sesungguhnya amat kompleks. Dengan suatau strategi tertentu, perancang dapat amenilai suatu kemungkinan yang penting untuk dapat sampai pada keputusan/penyeleseian dalam rangka mencapai tujuan sistem yang ditetapkan.[[30]](#footnote-30) Pada tahap mendesain sistem, si perancang memilih dan mengorganisasikan komponen tertentu dan prosedur-prosedur yang akan dilaksanakan dalam sistem serta mengujicobakannya. Prosedur-prosedur dalam tahap itu berkenaan denagan hal-hal berikut: 1) formulasi tujuan, 2) deskripsi tugas, 3) jenis-jenis belajar, 4) analisis tugas, 5) belajar dan motivasi, 6) konsep-konsep dan prinsip-prinsip, 7) pemecahan masalah, 8) ketrampilan-ketrampilan motorik-perseptual.[[31]](#footnote-31)

Newman dan Logan mengemukakan empat unsur strategi dari setiap usaha, yaitu :[[32]](#footnote-32)

1. Mengidentifikasi dan menetapkan spesifikasi dan kualifikasi hasil (out put) dan sasaran (target) yang harus dicapai, dengan mempertimbangkan aspirasi dan selera masyarakat yang memerlukannya.
2. Mempertimbangkan dan memilih jalan pendekatan utama (basic way) yang paling efektif untuk mencapai sasaran.
3. Mempertimbangkan dan menetapkan langkah-langkah (steps) yang akan dtempuh sejak titik awal sampai dengan sasaran.
4. Mempertimbangkan dan menetapkan tolok ukur (criteria) dan patokan ukuran (standard) untuk mengukur dan menilai taraf keberhasilan (achievement) usaha.

Jika kita terapkan dalam konteks pembelajaran, keempat unsur tersebut adalah:

1. Menetapkan spesifikasi dan kualifikasi tujuan pembelajaran yakni perubahan profil perilaku dan pribadi peserta didik.
2. Mempertimbangkan dan memilih sistem pendekatan pembelajaran yang dipandang paling efektif.
3. Mempertimbangkan dan menetapkan langkah-langkah atau prosedur, metode dan teknik pembelajaran.
4. Menetapkan norma-norma dan batas minimum ukuran keberhasilan atau kriteria dan ukuran baku keberhasilan.

Sementara itu, Kemp mengemukakan bahwa strategi pembelajaran adalah suatu kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan guru dan siswa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Selanjutnya, dengan mengutip pemikiran J. R David, Wina Senjaya (2008) menyebutkan bahwa dalam strategi pembelajaran terkandung makna perencanaan. Artinya, bahwa strategi pada dasarnya masih bersifat konseptual tentang keputusan-keputusan yang akan diambil dalam suatu pelaksanaan pembelajaran. Dilihat dari strateginya, pembelajaran dapat dikelompokkan ke dalam dua bagian pula, yaitu: (1) exposition-discovery learning dan (2) group-individual learning (Rowntree dalam Wina Senjaya, 2008). Ditinjau dari cara penyajian dan cara pengolahannya, strategi pembelajaran dapat dibedakan antara strategi pembelajaran induktif dan strategi pembelajaran deduktif.[[33]](#footnote-33)

Strategi pembelajaran sifatnya masih konseptual dan untuk mengimplementasikannya digunakan berbagai metode pembelajaran tertentu. Dengan kata lain, strategi merupakan “a *plan of operation achieving something*” sedangkan metode adalah “*a way in achieving something*” (Wina Senjaya (2008). Jadi, metode pembelajaran dapat diartikan sebagai cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Terdapat beberapa metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan strategi pembelajaran, diantaranya: (1) ceramah; (2) demonstrasi; (3) diskusi; (4) simulasi; (5) laboratorium; (6) pengalaman lapangan; (7) brainstorming; (8) debat, (9) simposium, dan sebagainya.[[34]](#footnote-34)

Strategi pengajaran merupakan penerjemahan filsafat atau teori mengajar menjadi rumusan tentang cara mengajar yang harus ditempuh dalam situasi-situasi khusus atau dalam keadaan tertentu yang spesifik. Secara teoritik, ada juga pandangan mengenai proses belajar mengajar, yang saling bertentangan antara yang satu dengan yang lainnya.

1. Belajar penerimaan (*reception learning*). Pendukung utama pandangan itu adalah Ausubel dan beberapa penganut Behavioristik lainnya.
2. Belajar penemuan (*discovery learning*). Pendukung utama pendekatan itu adalah Piaget dan Bruner dan penganut para psikologi kognitif dan humanistik lainnya.[[35]](#footnote-35)

Sehubung dengan pembelajaran matematika guru perlu mengenal dan dapat melaksanakan baik berbagai pedoman tentang (1) Strategi pembelajaran, (2) Pendekatan pembelajaran, (3) Metode pembelajaran serta, (4) Teknik pembelajaran. ( ada pula yang menempatkan pendekatan atau approach pada urutan pertama dan strategi pada urutan kedua). Untuk lebih memahaminya dapat dipertimbangkan pemikiran berikut ini. Dalam suatu strategi (siasat) dapat dilakukan lebih dari satu pendekatan, dalam satu pendekatan dapat dilakukan lebih dari satu metode, sedangkan dalam satu metodedapat digunakan lebih dari satu teknik.[[36]](#footnote-36) Jika strategi pembelajaran lebih berkenaan dengan pola umum dan prosedur umum aktivitas pembelajaran, sedangkan desain pembelajaran lebih menunjuk kepada cara-cara merencanakan suatu sistem lingkungan belajar tertentu setelah ditetapkan strategi pembelajaran tertentu. Masing-masing akan menampilkan kesan dan pesan yang berbeda dan unik. Jika dianalogikan dengan pembuatan rumah, strategi membicarakan tentang berbagai kemungkinan tipe atau jenis rumah yang hendak dibangun (rumah joglo, rumah gadang, rumah modern, dan sebagainya). Sedangkan desain adalah menetapkan cetak biru (blue print) rumah yang akan dibangun beserta bahan-bahan yang diperlukan dan urutan-urutan langkah konstruksinya, maupun kriteria penyelesaiannya, mulai dari tahap awal sampai dengan tahap akhir, setelah ditetapkan tipe rumah yang akan dibangun.

Berdasarkan uraian di atas, bahwa untuk dapat melaksanakan tugasnya secara profesional, seorang guru dituntut dapat memahami dan memliki keterampilan yang memadai dalam mengembangkan berbagai model pembelajaran yang efektif, kreatif dan menyenangkan, sebagaimana diisyaratkan dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.

Mencermati upaya reformasi pembelajaran yang sedang dikembangkan di Indonesia, para guru atau calon guru saat ini banyak ditawari dengan aneka pilihan model pembelajaran, yang kadang-kadang untuk kepentingan penelitian (penelitian akademik maupun penelitian tindakan) sangat sulit menermukan sumber-sumber literarturnya. Namun, jika para guru (calon guru) telah dapat memahami konsep atau teori dasar pembelajaran yang merujuk pada proses (beserta konsep dan teori) pembelajaran sebagaimana dikemukakan di atas, maka pada dasarnya guru pun dapat secara kreatif mencobakan dan mengembangkan model pembelajaran tersendiri yang khas, sesuai dengan kondisi nyata di tempat kerja masing-masing, sehingga pada gilirannya akan muncul model-model pembelajaran versi guru yang bersangkutan, yang tentunya semakin memperkaya khazanah model pembelajaran yang telah ada.

Stratrgi pembelajaran matematika adalah wahana yang perlu digunakan untuk membawa peserta didik menuju tujuan yang ditetapkan. Hal itu menunjukkan bahwa penguasaan guru dalam matematika adalah hal yang amat penting. Namun selain itu hal kedua yang juga yang penting adalah kemampuan guru merencanakan dan melaksanakan strategi, metode pembelajaran matematika dengan baik, dalam arti peserta didiknya benar-benar memahami sesuai dengan jenjang sekolahnya.

1. **Pendekatan Konstruktivisme**

Konstruktivisme (*contruktivism*) merupakan landasan berpikir (filosofi) pendekatan kontekstual, yaitu pengetahuan dibangun sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas (sempit) dan tidak dengan tiba-tiba. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Tetapi manusia harus mengkonstruksi pengetahuan itu dan memberi maknamelalui pengalaman nyata. Siswa perlu dibiasakan untuk memecahkan masalah, menemukan suatu yang berguna bagi dirinya, dan bergelut dengan ide-ide, yaitu siswa harus mengkonstruksiksn pengetahuan dibenak mereka sendiri.[[37]](#footnote-37)

Esensi dari teori konstruktivisme adalah ide bahwa siswa harus menemukan dan mentransformasikan suatu informasi komplek ke situasi lain, dan apabila dikehendaki informasi itu menjadi milik mereka sendiri. Dengan dasar ini pembelajaran harus dikemas menjadi proses mengkonstruksi bukan menerima pengetahuan. Landasan berfikir konstrutivisme agak berbeda dengan pandangan kaum objektifitas, yang lebih menekankan pada hasil pembelajaran. Dalam pandangan konstrutivisme, strategi memperoleh lebih diutamakan dibandingkan seberapa banyak siswa memperoleh dan mengingat pengetahuan. Untuk itu, tugas guru adalah memfasilitasi proses tersebut dengan : (1) menjadikan pengetahuan bermakna dan relevan bagi siswa; (2) memberi kesempatan siswa menemukan dan menerapkan idenya sendiri; dan (3) menyadarkan siswa agar menerapkan strategi mereka sendiri dalam belajar.[[38]](#footnote-38)

Gagasan pokok aliran ini diawali oleh Giambatista Vico, seorang epistemolog Italia. Ia dipandang sebagai cikal bakal lahirnya konstruktivisme. Bagi Vico, pengetahuan dapat menunjuk pada struktur konsep yang dibentuk. Pengetahuan tidak bisa lepas dari subjek yang mengetahui.[[39]](#footnote-39)

Aliran ini dikembangkan oleh Jean Piaget. Melalui teori perkembangan kognitif, Piaget mengemukakan bahwa pengetahuan merupakan interaksi kontinu antara individu satu dengan lingkungannya. Artinya, pengetahuan merupakan suatu proses, bukan suatu barang. Menurut Piaget, mengerti adalah proses adaptasi intelektual antara pengalaman dan ide baru dengan pengetahuan yang telah dimilikinya, sehingga dapat terbentuk pengertian baru.[[40]](#footnote-40)

Piaget juga berpendapat bahwa perkembangan kognitif dipengaruhi oleh tiga proses dasar, yaitu asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrasi. Asimilasi adalah perpaduan data baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki. Akomodasi adalah penyesuaian struktur kognitif terhadap situasi baru, dan ekuilibrasi adalah penyesuaian kembali yang secara terus-menerus dilakukan antara asimilasi dan akomodasi.[[41]](#footnote-41)

Menurut Cobern, konstruktivisme adalah kontekstual. Pelajar selalu membentuk pengetahuan mereka dalam situasi yang khusus dan konteks yang khusus. Bila konteksnya berbeda, mereka akan mengerti konsepnya secara lain pula. Misalnya, dalam situasi tekanan udara yang rendah, seseorang akan menemukan bahwa titik didih air berlainan dengan situasi dimana tekanan udara sangat tinggi.[[42]](#footnote-42)

Kesimpulannya, aliran ini menegaskan bahwa pengetahuan mutlak diperoleh dari hasil konstruksi kognitif dalam diri seseorang melalui pengalaman yang diterima lewat panca indra, yaitu indra penglihatan, pendengaran, peraba, penciuman, dan perasa. Dengan demikian, aliran ini menolak adanya transfer pengetahuan yang dilakukan dari seseorang kepada orang lain, dengan alasan pengetahuan bukan barang yang bisa dipindahkan, sehingga jika pembelajaran ditunjukkan untuk mentrnsfer ilmu, perbuatan itu akan sia-sia. Sebaliknya, kondisi ini akan berbeda jika pembelajaran itu ditunjukkan untuk menggali pengalaman.[[43]](#footnote-43)

Konsep pembelajaran konstruktivistik adalah bagaimana siswa membangun pengetahuannya sendiri. Inti kegiatan pembelajaran ini adalah memulai pelajaran dari “apa yang diketahui siswa”. Diharapkan guru tidak lagi mengindoktrinasi ide-idenya kepada murid-muridnya. Dengan demikian peranan guru adalah memfasilitasi, memotivasi serta menyediakan kondisi belajar yang optimal dan menyenangkan agar siswa-siswanya berupaya untuk mampu membangun pengetahuan dari pengalamannya sendiri.[[44]](#footnote-44)

Bagi kaum konstruktivis, belajar adalah proses yang aktif dimana siswa membangun sendiri penetahuannya. Siswa mencari arti sendiri dari yang mereka pelajari. Dalam proses itu siswa menyesuaikan konsep dan ide-ide baru yang mereka pelajari dengan kerangka berfikir yang telah mereka punyai. Siswa sendirilah yang bertanggung jawab terhadap hasil belajarnya. Mereka sendiri yang membuat penalaran dengan apa yang dipelajarinya, dengan cara mencari makna, membandingkan dengan apa yang telah mereka ketahui dengan pengalaman baru, dan menyelesaikan ketegangan atau konflik antara apa yang telah mereka ketahui dengan yang mereka perlukan dalam pengalaman yang baru. Sangat jelas bahwa tanpa keaktifan kognitif yang sungguh-sunggih, siswa tidak akan berhasil dalam proses belajar mereka.[[45]](#footnote-45)

Belajar bukanlah suatu kegiatan mengumpulkan fakta, tetapi suatu perkembangan berfikir dengan membuat kerangka pengertian yang baru. Siswa harus punya pengalaman dengan membuat hipotese, meramalkan, mengetes hipotesa, memanipulasi objek, memecahkan persoalan, mencari jawaban, menggambarkan, meneliti, berdialog, mengadakan refleksi, mengungkapkan pertanyaan, mengekspresikan gagasan, dll. untuk membentuk konstruksi pengetahuan yang baru. Belajar yang sungguh-sungguh akan terjadi bila siswa mengadakan refleksi, pemecahan konflik pengertian, dan selalu memperbaharui tingkat pemikiran yang tidak lengkap.[[46]](#footnote-46)Kauchak mengemukakan empat karakteristik konstruktivisme, yakni :

1. Siswa mengkonstruksi sendiri pemahamannya.
2. Belajar baru bergantung pada terjadinya pemahaman.
3. Belajar difasilitasi oleh interaksi sosial.
4. Belajar bermakna terjadi di dalam tugas-tugas belajar otientik (belajar mandiri).[[47]](#footnote-47)

Menurut Degeng dan Suharjono ada lima proposisi yang menjadi pegangan paham konstruktivisme dalam kaitannya dengan proses belajar sebagai berikut:

1. Belajar merupakan proses pemaknaan informasi baru. Belajar adalah penyusunan pengetahuan dari pengalaman konkret, aktifitas kolaboratif, dan refleksi dan interpretasi.
2. Konstruktivisme berangkat dari pengakuan bahwa orang yang belajar harus bebas. Hanya di alam yang penuh kebebasan, siswa dapat mengungkapkan makna yang berbeda dari hasil interpretasinya terhadap segala sesuatu yang ada di dunia nyata. Kebebasan menjadi unsur pokok dan esensial dalam lingkungan belajar.
3. Strategi yang dipakai siswa dalam belajar akan menentukan proses dan hasil belajarnya.
4. Motivasi dan usaha mempengaruhi belajar dan unjuk kerjanya.
5. Belajar pada dasarnya memiliki aspek sosial. Kelompok kerja sangat berharga.[[48]](#footnote-48)

Meskipun konstruktivisme merupakan teori belajar, namun berdasarkan teori belajar ini, implikasinya dalam pembelajaran matematika dapat disusun. Beberapa prinsip pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme diantaranya bahwa observasi dan mendengar aktifitas dan pembicaraan matematika siswa adalah sumber yang kuat dan petunjuk untuk mengajar, untuk kurikulum, untuk cara-cara dimana pertumbuhan pengetahuan siswa dapat dievaluasi. Lebih jauh dikatakan bahwa dalam konstruktivisme aktivitas matematika mungkin diwujudkan melalui tantangan masalah, kerja dalam kelompok kecil, dan diskusi kelas menggunakan apa yang ‘biasa’ muncul dalam materi kurikulum kelas ‘biasa’. Dalam konstruktivisme proses pembelajaran senantiasa “*problem centered approach”* dimana guru dan siswa terikat dalam pembicaraan yang memiliki makna matematika. Beberapa ciri itulah yang mendasari pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme.[[49]](#footnote-49)

Konsep pembelajaran konstruktivis didasarkan pada kerja akademik para ahli psikologi dan peneliti yang peduli dengan konstruktivisme. Para ahli konstruktivisme mengatakan bahwa ketika siswa mencoba menyelesaikan tugas-tugas di kelas, maka pengetahuan matematika dikonstruksi secara aktif. Para ahli konstruktivis yang lain mengatakan bahwa dari perspektifnya konstruktivis, belajar matematika bukanlah suatu proses ‘pengepakan’ pengetahuan secara hati-hati, melainkan tentang mengorganisir aktivitas, dimana kegiatan ini diinterpretasikan secara luas termasuk aktivitas dan berfikir konseptual. Didefinisikan oleh Cobb bahwa belajar matemtika merupakan proses dimana siswa secara aktif mengkonstruksi pengetahuan matematika.[[50]](#footnote-50)

Para ahli konstruktivis setuju bahwa belajar matematika melibatkan manipulasi aktif dan pemaknaan bukan hanya bilangan dan rumus-rumus saja. Mereka menolak paham bahwa matematika dipelajari dalam suatu koneksi yang berpola linear. Setiap tahap dari pembelajaran melibatkan suatu proses penelitian terhadap makna dan penyampaian ketrampilan hafalan dengan cara yang tidak ada jaminan bahwa siswa akan menggunakan ketrampilan intelegennya dalam *setting* matematika.[[51]](#footnote-51)

Lebih jauh lagi para ahli konstruktivis merekomendasi untuk menyediakan lingkungan belajar dimana siswa dapat mencapai konsep dasar, ketrampilan alogaritma, proses *heuristic* dan kebiasaan bekerja sama dan berefleksi. Dalam kaitannya denga belajar, Cobb dkk. (1992) menguraikan bahwa belajar dipandang sebagai proses aktif dan konstruktif dimana siswa mencoba untuk menyelesaikan masalah yang muncul sebagaimana mereka berpartisipasi secara aktif dalam latihan matematika di kelas.[[52]](#footnote-52)

1. **Metode Instruksi Sendiri Dengan Programa (*Programmed Self –Intructional methods*)**

Pada masa-masa silam tidak jarang persiapan mengajar hanya berdasarkan instuisi semata. Dalam pelaksanaan pengajaran, orientasi pertimbangannya hanya ditekankan dari segi bagaimana mengajar yang efisien, bukan perhatian pada bagaimana cara belajar siswa yang semudah-mudahnya dengan menggunakan metode pengajaran. Demikian juga guru beranggapan bahwa asal diterangkan siswa pasti sudah paham. Proses belajar- mengajar sebenarnya tidak semudah itu, ini juga menjadi bukti bagi kita bahwa proses belajar-mengajar adalah suatu proses yang komplek.

Proses tersebut terdiri dari banyak bagian/komponen yang berkaitan, setiap bagian mempunyai fungsi tersendiri yang bekerja dalam suatu kaitan yang lekat agar mencapai suatu keberhasilan. Baiknya persiapan dan perencanaan, beberapa pun biaya biaya disediakan, serta penerapan metode pembelajaran yang tepat. Maka proses pembelajaran dapat berjalan lancar dengan penerapan-penerapan metode yang tepat.

Untuk menghubungkan beberapa bagian/komponen proses pengajaran dalam membentuk dan menyukseskan suatu program, ada suatu pendekatan yang bisa dipakai. Yaitu pendekatan-pendekatan strategi pengajaran atau metode pengajaran yang tepat. Strategi pengajaran merupakan penerjemahan filsafat atau teori mengajar menjadi rumusan tentang cara mengajar yang harus ditempuh dalam situasi-situasi khusus atau dalam keadaan tertentu yang spesifik. Secara teoritik, ada juga pandangan mengenai proses belajar mengajar, yang saling bertentangan antara yang satu dengan yang lainnya.

1. Belajar penerimaan (*reception learning*). Pendukung utama pandangan itu adalah Ausubel dan beberapa penganut Behavioristik lainnya.
2. Belajar penemuan (*discovery learning*). Pendukung utama pendekatan itu adalah Piaget dan Bruner dan penganut para psikologi kognitif dan humanistik lainnya.[[53]](#footnote-53)

Masing- masing pendekatan mengembangkan strategi pengajaran secara global dan berusaha melaksanakannya. Didalam pegajaran matematika ini digunakan metode mengajar yaitu Metode Intruksi Sendiri Dengan Programa (*Programmed Self-Intruktional Methods*). Metode pengajaran ini metode pengajaran yang berprogram, pengajaran berprogram dapat dilihat sebagai proses, yakni proses umum untuk merancang materi pengajaran atau sebagai produk, yakni sebagai suatu bentuk sistem intruksional.[[54]](#footnote-54)

Sistem intruksional dapat dirumuskan sebagai kombinasi dari berbagai komponen dengan menerapkan suatu pola manajemen tertentu yang sengaja dirancang, dipilih, dan dilaksanakan agar timbul peristiwa belajar yang bertujuan dan terkontrol. Sistem ini disyaratkan juga untuk: (a) dirancang guna mencapai penguasaan tertentu, (b) dapat diulangi dan digandakan/disebarkan, (c) dikembangkan melalui suatu proses pengembangan intruksional, (d) telah diuji coba dan dimantabkan berdasarkan pengalaman empiris.[[55]](#footnote-55)

James Finn memberikan rumusan sistem intruksional dengan titik tolak yang berbeda, yaitu sebagai kombinasi yang unik dan pengaturan unsur-unsur dalam proses intruksional yang dirancang untuk suatu tujuan yang disepakati bersama, guna memecahkan masalah belaja. Unsur proses intruksional ini, menurut Finn, adalah (a) teknik presentasi massa, (b) pengajaran induvidual yang otomatis, (c) interaksi manusiawi, (d) studi individual, (e) kegiatan kreatif.[[56]](#footnote-56)

Berbagai defenisi tujuan instruksional disampaikan oleh beberapa tokoh diantanya:

1. Robert F. Mager (1962), tujuan instruksional sebagai tujuan perilaku yang hendak dicapai atau yang dapat dikerjakan oleh siswa pada kondisi tingkat kompetensi tertentu,
2. Eduard L. Dejnozka dan David E. Kavel (1981), tujuan instruksional adalah suatu pernyataan yang spesifik yang dinyatakan dalam bentuk perilaku atau penampilan yang diwujudkan dalam bentuk tulisan untuk menggambarkan hasil belajar yang diharapkan. Perilaku ini dapat berupa fakta yang tersamar (covert),
3. Fred Percival dan Henry Ellington (1984), tujuan instruksional adalah suatu pernyataan yang jelas menunjukkan penampilan atauketerampilan siswa tertentu yang diharapkan dapat sicapai sebagai hasil belajar.[[57]](#footnote-57)

Adapun manfaat tujuan instruksional adalah:

1. Guru mempunyai arah untuk memilih bahan pelajaran dan memilih prosedur (metode) mangajar,
2. Siswa mengetahui arah belajarnya,
3. Setiap guru mengetahui batas-batas tugas dan wewenang mengajarkan suatu bahan sehingga diperkecil kemungkinan timbulnya celah *(gap)* atau saling menutup *(overlap)* antar guru,
4. Guru mempunyai patokan dalam mengadakan penilaian kemajuan belajar siswa,
5. Guru sebagai pelaksana dan petugas-petugas pemegang kebijaksanaan *(decision maker)* mempunyai criteria untuk mengevaluasi kualitas maupun efiensi pengajaran.[[58]](#footnote-58)

Sebagai kesimpulan dapat dikemukakan disini bahwa proses pengembangan sistem intruksional sesuai dengan kriteria akontabilitas pendidikan, yaitu adanya perumusan tujuan yang sesuai dengan kebutuhan dan keadaan, identifikasi berbagai alternatif kegiatan (melalui berbagai kombinasi komponen), dikembangkannya kegiatan yang dipilih dengan memanfaatkan sumber yang ada. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kegiatan instruksional akan dapat dipertanggungjawabkan, diterima, diperhitungkan karena efektif, efisien, terawasi, dan teruji bila dilakukan melalui pengembangan sistem instruksional. Hal ini mengandung makna bahwa kegiatan intruksional hendaknya dilandasi oleh proses berpikir dengan pola dan urutan yang logis, serta kesatuan komponen yang saling berinteraksi secara fungsional.

Adanya berbagai macam komponen sistem intruksional serta kombinasi diantaranya merupakan salah satu bentuk pengaruh yang nyata. Demikian pula fungsi pengembangan dan manajemen, seperti misalnya yang dapat ditunjukkan dengan kegiatan menjajagi kebutuhan belajar, menyusun katalog media, mengelola fasilitas/sumber belajar, serta berbagai kegiatan khusus lain, merupakan bukti nyata akan pengaruh teknologi intruksional dalam bidang pendidikan. Disamping itu, pengaruh yang lebih mendasar terletak pada perkembangan pola intruksional, perubahan tingkat pengambilan keputusan instruksional, serta tumbuhnya berbagai bentuk lembaga pendidikan.

Pada umumnya kenal pola instruksioal diman dosen atau guru pada umumnya mempunyai kedudukan sebagai satu-satunya sumber belajar dalam sistem instruksional. Dosen memegang kontrol dan kendalai sepenuhnya dalam menempatka isi dan metode belajar, bahkan kadang-kadang juga dalammenilai kemajuan belajar mahasiswa. Pola intruksional ini dapat disebut pola tradisional, dan dapat ditunjakkan dengan diagram berikut:[[59]](#footnote-59)

DOSEN

PENETAPAN ISI DAN METODE

MAHASISWA

TUJUAN

**Gambar 2.1 Pola Intruksional Tradisional**

Berbagai perkembangan mempengaruhi pola intruksional ini; di satu pihak ada kecenderungan standardisasi terhadap segi masukan (input) dalam sistem intruksional, dan di lain pihak terdapat pengaruh perkembangan teknologi yang pada awalnya lebih diwarnai dengan adanya peralatan atau instrumentasi. Semakin berkembangnya jaman pola intruksional juga berkembang seperti yang digambarkan dalam diagram di bawah ini:[[60]](#footnote-60)

MAHASISWA

DOSEN, MEDIA

PENETAPAN ISI DAN METODE

TUJUAN

**Gambar 2.2 Pola Intruksional dengan Media**

Makin maju ilmu dan cakrawala manusia mengakibatkan tiap generasi penerus harus belajar lebih banyak untuk menjadi manusia terdidik. Agar sistem pendidikan dapat dilaksanakan secar lebih efektif, kiranya tidak memadai apabila hanya dipakai sumber belajar yang berupa dosen/guru, buku dan lain-lain. Mulai dirasakan perlu adaya cara baru dalam mengkomunikasikan segala pengetahuan dan pesan baik secara verbal dan non verbal.

Dalam kenyataan tidak terdapat bentuk pola intruksional secara ekstrim, berbagai pola itu saling berbaur dalam suatu jangka waktu dan proses instruksional tertentu. Secara operasional penerapan pola instruksional akan mempunyai ciri sebagai berikut:

1. Sarana fisik yang mengantarai penyajian informasi.
2. Sistem intruksional di mana sarana fisik tersebut merupakan salah satu komponen yang terpadu.
3. Adanya serangkaian pilihan yang menghendaki antara lain:
4. Perubahan fisik tempat dan cara belajar,
5. Hubungan antara pengajar dan anak didik yang tidak langsung,
6. Aktifitas anak didik yang lebih mandiri,
7. Perlu tenaga pembantu pengajar (seperti pengembang instruksional, produksi media, dan lain-lain),
8. Perubahan peranan dan kecakapan pengajar,
9. Keluwesan waktu dan tempat belajar.[[61]](#footnote-61)

Pengaruh lain dari intrtruksional dalam pendidikan berupa adanya perubahan pengambilan keputusan intruksional. Pengambilan keputusan intruksional tidak dapat dipisahkan dengan bentuk kelembagaan kegiatan intruksional, seperti halnya contoh dalam Universitas Terbuka, keputusan instruksional itu diputuskan bersama dengan keputusan kelembagaan yang berupa Belajar Jarak Jauh (BJJ). Kelembagaan sistem BJJ merupakan bentuk dari yang sudah kita kenal semula. Pertumbuhan kearah bentuk baru, secara teoritis dapat menuju ke arah terciptanya suatu “jaringan belajar” (*leaarning network*), yang tidak lagi merupakan lembaga pendidikan tetapi suatu suasana di mana sumber belajar dalam arti luas tersedia untuk siapa saja yang mempunyai hasrat belajar.[[62]](#footnote-62)

Pengembanagan intruksional adalah cara yang sistematis dalam mengidentifikasi, mengembangkan dan mengevaluasi seperangkat materi dan strategi yang di arahkan untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (Twelker, 1997).hasil akhrir dari pengembangan instruksional adalah suatu sistem instruksional , yaitu materi dan strategi belajar-mengajar yang dikembangkan secara empiris yang secara konsisten telah dapat mencapai tujuan instruksional tertentu.[[63]](#footnote-63)

Perkembangan instruksional ini terdiri dari seperangkat kegiatan yang meliputi perencanaan, pengembangan dan evaluasi terhadap sistem instruksional. Pengembangan instruksional adalah teknik pengelolaan dalam mencari pemecahan masalah-masalah instruksional atau setidak-tidaknya, dalam mengoptimalkan pemanfaatan sumber belajar yang ada untuk memperbaiki pendidikan.

Ada beberapa model pengembangan instruksional, miasalnya model pengembangan instruksional Briggs, model Banathy, model PPSI (Prosedur Pengembangan Sistem Instruksional), model kemp, model Gerlach dan Ely, model IDI (*Instructional Development Institute*), dan masih bnyak model lainnya.[[64]](#footnote-64)

Model-model tersebut di atas mempunyai banyak perbedaan dan persamaan. Perbedaan model-model tersebut terletak pada istilah yang dipakai, urutan,dan kelengkapan langkahnya. Persamaannya ialah bahwa setiap model mengandung kegiatan yangg dapat digolongkan kedalam tiga kategori kegiatan pokok, yaitu:

1. Kegiatan yang membantu menentukan masalah pendidikan dan mengorganisasikan alat untuk pemecahan masalah tersebut;
2. Kegiatan yang membantu menganalisis dan mengembangkan pemecahan maslah ; dan
3. Kegiatan yang melanyani keperluan evaluasi pemecahan maslah tersebut.[[65]](#footnote-65)

Akan dijelaskan beberapa model-model pembelajaran instruksional antara lain, yaitu: [[66]](#footnote-66)

1. Model pengembangan instruksional Briggs

Model yang dikembangkan oleh Briggs ini berorientasi pada rancangan sistem dengan sasaran dosen atau guru yang akan bekerja sebagai perancang kegiatan instruksional maupun tim pengembang instruksional. Secara keseluruhan, model pengembangan Briggs tersebut mempunyai langkah-langkah sebagai berikut

1. Indentifikasi kebutuhan/penentuan tujuan
2. Penyusunan garis besar kurikulum/rincian tujuan
3. Perumusan tujuan
4. Analisis tugas/tujuan
5. Penyiapan evaluasi hasil belajar
6. Menentukan jenjang belajar
7. Penentuan kegiatan belajar.
8. Model Bela H. Banathy

Pengembangan sistem instruksional menurut Banathy dapat dibedakan dalam enam langkah, sebagai berikut ini.

1. Merumuskan tujuan (*formulate objectives*)
2. Mengembangkan tes (*develop test*)
3. Menganalisis kegiatan belajar (*analyze learning task*)
4. Mendesain sistem instruksional (*design system*)
5. Melaksanakan kegiatan dan mengetes hasil (*implement and test output*)
6. Mengadakan perbaikan (*change to improve*)
7. Model PPSI

PPSI, singkatan dari Prosedur Pengembangan Sistem Instruksional, digunakan sebagai metode penyampaian dalam rangka kurikulum 1975 untuk Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, dan Sekolah Menengah Atas, dan kurikulum 1976 untuk sekolah-sekolah kejuruan. PPSI menggunakan pendekatan sistem yang mengutamakan adanya tujuan yang jelas sehingga dapat dikatakan bahwa PPSI menggunakan pendekatan yang berorientasi pada tujuan. Istilah “sistem Instruksional” dalam PPSI menunjukkan kepada pengertian sebagai suatu sistem, yaitu sebagai suatu kesatuan yang terorganisasi, yang terdiri atas sejumlah komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya dalam rangka mencapai tujuan yang diinginkan. Ada 5 (lima) langkah pokok dalam PPSI, yaitu

1. Merumuskan tujuan instruksional, dalam hal ini TIK (Tujuan Instruksional Khusus);
2. Menyusun alat evaliuasi;
3. Menentukan kegiatan belajar dan materi pelajaran;
4. Merencanakan program kegiatan; dan
5. Melaksanakan program.
6. Model Kemp

Model pengembangan instruksional menurut Kemp (1997), atau yang disebut desain instruksional, terdiri dari 8 (delapan) langkah, yaitu :

1. Menentukan Tujuan Instruksional Umum (TIU), yaitu tujuan yang ingin dicapai dalam mengajarkan masing-masing pokok bahasan;
2. Membuat analisis tentang karakteristik siswa. Analisis ini diperlukan antara lain untuk mengetahuai, apakah latar belakang pendidikan, dan sosial budaya siswa memungkinkan untuk mengikuti program, dan langkah-langkah apa yang perlu diambil;
3. Menentukan tujuan instruksional secara spesifik, operasional, dan terukur. Dengan demikian siswa akan tahu apa yang harus dikerjakan bagaimana mengerjakannya, dan apa ukurannya bahwa dia telah berhasil. Dari segi pengajar rumusan itu akan berguna dalam menyusun tes kemampuan/keberhasilan dan pemilihan materi yang sesuai;
4. Menentukan materi/bahan pelajaran yang sesuai denagan TIK (tujuan instruksional khusus);
5. Menetapkan penjajakan awal (*pre-assesment*). Ini diperlukan untuk mengetahui sejauh mana siswa telah mengetahui prasyarat belajar yang dituntut untuk mengikuti program yang bersangkutan. Dengan demikian pengajar dapat memilih materi yang diperlukan tanpa harus menyajikan yang tidak perlu, dan siswa tidak menjadi bosan;
6. Menentukan strategi belajar-mengajar yang sesuai. Kriteria umum untuk pemilihan strategi belajar-mengajar yang sesuai dengan tujuan instruksional khusus tersebut adalah: (a) efisiensi, (b) keefektifan, (c) ekonomis, dan (d) kepraktisan, melalui suatu analisi alternatif;
7. Mengkoordinasikan sarana penunjang yang diperlukan meliputi biaya, fasilitas, peralatan, waktu, dan tenaga; dan
8. Mengadakan evaluasi. Evaluasi ini sangat perlu untuk mengontrol dan mengaji keberhasilan program secara keseluruhan, yaitu (a) siswa, (b) program instruksional, (c) instrument evaluasi/tes, (d) metode.

**Gambar 2.3 Desain Model Kemp**

1. Model pengembangan Gerlach dan Ely

Model yang dikengembangkan oleh Gerlach dan Ely (1971) dimaksud sebagai pedoman perancanaan mengajar. Pengenbangan sistem instruksional menurut model ini melibatkan 10 (sepuluh) unsur, yaitu:

1. Merumuskan tujuan,
2. Menentukan isi materi,
3. Menurut kemampuan awal,
4. Menentukan teknik, dan strategi,
5. Pengelompokan belajar,
6. Menentukan pembagian waktu,
7. Menentukan ruang,
8. Memilih media instruksional yang sesuai,
9. Mengevaluasi hasil belajar,
10. Menganalisis umpan balik.
11. Model IDI (*Instructional Development Institute*)

Model ini dikembangkan oleh *University Consortium For Instructional and Technology* (UCIDT) yang terdiri dari *University Southern California* (USC) di San Diego, *Michingan State University* (MSU), *Syracuse University,* dan *Indiana University*. Sejak dikembangkannya, model ini telah dicobakan dengan berhasil di lebih dari 344 institusi pendidikan di Amerika Serikat dan di negara-negara Asia/Eropa. Pengembangan instruksional model IDI, sebagaimana model-model yang lain, menerapkan prinsip-prinsip pendekatan sistem. Ada 3 (tiga) tahapan besar pendekatan sistem, yaitu penentuan (*define*), pengembangan (*develop*), dan evaluasi (*evaluate*).[[67]](#footnote-67)

Dari berbagai model yang telah dijelaskan di atas dapat menambah pengetahuan tentang model pembelajaran instruksional, dan dapat juga sebagaai acuan pembelajaran intruksional.

Dalam sistem intruksional siswa belajar sendiri untuk mencapai tujuan-tujuan tingkah laku yang menggunakan materi pelajaran yang telah disiapkan sebelumnya dan tidak perlu dukungan dari pihak guru.[[68]](#footnote-68) Dalam sistem instruksional ini siswa belajar sendiri, maksudnya yaitu siswa belajar mandiri. Dalam teori Kemp ini istilah yang digunakan adalah *individualized learning*.[[69]](#footnote-69)

Dalam pembelajaran mandiri guru atau pengajar hanya berperan sebagai fasilitator atau sebagai agen pembelajaran, namun peran guru sebagai agen pembelajaran mempunyai peran yang saling berhubungan satu sama lain untuk membentuk kompetensi dan pribadi peserta didik. Guru sebagai fasilitator memberikan kemudahan dalam belajar sehingga dapat menciptakan kemudahan belajar (*facilitate of learning*) kepada seluruh peserta didik agar mereka dapat belajar dalam suasana yang menyenangkan, dan penuh semangat.

Guru sebagai fasilitator setidaknya harus memiliki 7 (tujuh) sikap seperti yang diidentifikasikan Rogers (dalam Knowles, 1984) berikut ini:

1. Tidak berlebihan mempertahankan pendapat dan keyakinannya atau kurang terbuka;
2. Dapat lebih mendengarkan peserta didik, terutama tentang aspirasi dan perasaanya;
3. Mau dan mampu menerima ide peserta didik yang inovatif, dan kreatif, bahkan yang sulit sekalipun;
4. Lebih meningkatkan perhatiannya terhadap hubungan dengan peserta didik seperti halnya terhadap bahan pembelajaran;
5. Dapat menerima balikan (*feedback*), baik yang sifatnya positif maupun negatif, dan menerimanya sebagai pandangan yang konstruktif terhadap diri dan perilakunya;
6. Toleransi terhadap kesalahan yang diperbuat peserta didik selama proses pembelajaran; dan
7. Menghargai prestasi peserta didik, meskipun biasanya mereka sudah tahu prestasi yang dicapainya.[[70]](#footnote-70)

Singkatnya, guru itu harus siap menjadi fasilitator yang demokratis profesional, karena dalam kondisi perkembangan informasi, teknologi, dan globalisasi yang begitu cepat, tidak menutup kemungkinan bahwa dalam hal tertentu peserta didik lebih pandai atau lebih dulu tahu dari pada guru. Mungkin mereka memilki berbagai media, seperti internet, ketika guru belum menggunakan/memiliki fasilitas tersebut. Kondisi ini menuntut guru untuksenantiasa belajr untuk meningkatkan kemampuan, siapa dan mampu menjadi pembelajar sepanjang hayat, bahkan tidak menutup kemungkinan untuk belajar dari peserta didiknya.

Metode Instruksi Sendiri Dengan programa Pengajaran ini dapat dilihat sebagai proses, yakni proses umum untuk merancang materi pengajaran, atau sebagai produk yakni sebagai bentuk sistem instruksional dimana para siswa belajar sendiri untuk mencapai tujuan tingkah laku, yang menggunakan materi pelajaran yang telah dipersiapkan sebelumnya.  
Program ini dikembangkan dalam bentuk teks programa yang berbetuk linier, bercabang, campuran, semi dan media.[[71]](#footnote-71)

1. Teks program linier (TPL)

Sistem instruksional diri yang terprogram umumnya berdasarkan pada penggunaan teks berprogram. Struktur teks itu pada dasarnya berbentuk linier, yakni yang tersusun dalam urutan tertentu pada satu garis linier. Semua siswa belajar mengikuti atau menempuh lapangan bahan yang sama, dan secara okasional diadakan tes secara diagnostik agar siswa mencapai penguasaan secara tuntas. Teks linier umumnya merupakan serangkaian latihan menyajikan ketrampilan dan kesempatan-kesempatan berpraktek yang dilengkapi dengan pertanyaan-pertanyaan tes. Para peserta mesti menguasai setiap latihan sebelum melakukan latihan-latihan berikutnya.

1. Teks berprogram bercabang (TPB)

Program linier mungkin saja ditulis dalam bentuk diskoveri (belajar menemukan). Untuk itu akan lebih mudah program disusun dalam bentuk bercabang. Suatu program bercang mengandung kemungkinan-kemungkinan, baik bagi siswa yang cepat (pandai) maupun siswa yang tergolong lamban, mengikuti kekeliruan-kekeliruan dalam detail. Program linier digunakan untuk pengajaran kelas. Sedangkan pengajaran bercabang untuk pengajaran tutorial.

1. Teks program bentuk campuran (TPBC)

Bentuk linier dan bentuk bercabang dapat dicampurkan menjadi suatu teknik yang mengandung berbagai kemungkinan yang dapat digunakan untuk setiap latihan. Teknik itu berharga, baik materi yang diprogram maupun yang tak terprogram, yang dikembangkan dalam pengajaran berprogama.

1. Teks semi programa (TSP)

Ada juga teks yang disusun dalam bentuk berprogama, tetapi tidak menggunakan seluruh prinsip pengajaran berprograma. Di dalamnya tersusun kemungkinan pengajaran yang aktif dan atau interaktif. Materi yang dikembangkan dengan menyediakan variasi kemungkinan komunnikasi, yang disebut struktur komunikasi muka belakang, atau suatu program yang memberikan berbagai kemungkinan (*open ended programming*).

1. Media yang Diprogram

Prinsip-prinsip pengajaran berprogram dapat juga diterapkan dalam media instruksonal dan digunakan dalam rangka *self instruksional* sebagai contoh ialah penggunaan *video tape* dalam rangka *tutorial system. Video tape* bahkan dewasa ini dilengkapi dengan *slide* dan *cassette*, sehingga penggunaannya memberikan hasil yang lebih memadai.[[72]](#footnote-72)

Seorang penyusun desain instruksional tidak mutlak harus menguasai mata pelajaran yang akan dibuat desainnya. Tetapi dia harus mempunyai latar belakang dan pengalaman dalam bidang filsafat pendidikan, psikologi belajar, dan metode pengajaran. Ia harus berpengalaman dalam perencanaan desain, dan memiliki pengetahuan tentang proses perencanaan, dapat bekerjasama dengan semua anggota tim, dan mengkoordinasikan program bersama staf administrasi sekolah.[[73]](#footnote-73) Dia harus bisa mengatur waktu dan membantu pengadaan bahan, dan membantu melaksanakan program,. Memang akan lebih baik lagi bila penyusun desain instruksional menguasai mata pelajaran, atau berasal dari bidang study yang sama terhadap mata pelajaran yang akan dibuat desainnya. Juga pengalaman mengajar perlu untuk menjaga keobjektifan penyusunan desain untuk menghindari kemlesetan (bias).

1. **Implementasi Metode Pembelajaran Instruksi Sendiri Dengan Programa pada Materi Bangun Ruang dan Bangun Datar**

Pembelajaran tentang bangun ruang dan bangun datar ini dapat mengembangkan pemahaman siswa terhadap dunia sekitar. Kemampuan tentang pengenalan bangun datar ini sudah mulai dikenalkan kepada siswa sejak sekolah dasar sampai sekolah menengah. Oleh karena itu, dalam setiap pembelajaran guru memperhatikan penguasaan materi prasyarat yang diperlukan. Dalam setiap pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan masalah yang kontekstual.

Siswa akan tertarik untuk mempelajari bangun datar jika mereka terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Salah satu upaya yang dilakukan peneliti untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam mempelajari bangun ruang bangun datar adalah metode pembelajaran instruksi sendiri dengan programa. Dengan pembelajaran ini diharapkan siswa dapat menguasai konsep bangun ruang dan bangun datar. Dengan menguasai konsep tersebut maka pemahaman siswa diharapkan dapat meningkat.

Pembelajaran materi ini dengan menggunakan metode instruksi sendiri dengan programa dilaksanakan sebagai berikut:

1. Guru menyiapkan materi yang akan diajarkan kepada siswa.
2. Guru memfotocopy materi sebanyak jumlah siswa dalam kelas atau seperlunya saja.
3. Guru menyampaikan point-point yag akan diajarkan.
4. Guru menyuruh siswa membaca dan memahami isi materi yang telah dibagikan.
5. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika ada yang belum dipahami.
6. Guru memberikan model bangun ruang dan bangun datar untuk diamati siswa, agar supaya siswa lebih jelas dalam memahaminya.
7. Untuk mengetahui kemampuan siswa guru memberikan latihan soal setelah pembelajaran.
8. Guru memberikan yugas rumah.
9. **Materi pokok**

Dalam penelitian ini saya mengambil materi tentang bangun ruang dan bangun datar, yang materinya lebih rinci sebagai berikut ini:

**Bangun Ruang**

**Dan bangun datar**

Bangun Datar

**Bangun Ruang**

* **Sifat kubus**
* **Sifat balok**

**Jarring-jaring**

**Bangun Datar**

**Pencerminan**

**Isi dalam konsep**

**Gambar 2.4 Konsep Materi Bangun Ruang dan Bangun Datar**

1. **Bangun Ruang Sederhana**

Adakah benda-benda disekitarmu yang berbentuk seperti bangun-bangun ruang tersebut? Coba kamu sebutkan! Bagaimana sifat-sifat kubus, balok, bola, tabung dan kerucut? Mari kita pelajari bersama.

Dalam bangun ruang dikenal istilah sisi, rusuk dan titik sudut. Mari kita perhatikan bangun ruang berikut ini.

Sisi

Rusuk

Titik sudut

Sisi adalah bidang atau permukaan yang membatasi bangun ruang. Rusuk adalah garis yang merupakan pertemuan dari dua sisi bangun ruang. Titik sudut adalah titik pertemuan dari tiga buah rusuk pada bangun ruang.

Mari kita selidiki satu persatu sifat-sifat bangun ruang sederhana tersebut berkaitan dengan sisi, rusuk, dan titik sudutnya.

1. **Sifat-Sifat Kubus**

Untuk mengetahui sifat-sifat bangun ruang kubus, mari kita perhatikan gambar di bawah ini.

A

B

C

D

H

E

F

G

Mari menyebutkan sisi, rusuk, dan titik sudut pada kubus ABCD.EFGH.

1. Sisi-sisi pada kubus ABCD.EFGH adalah :

|  |  |
| --- | --- |
| * + Sisi ABCD   + Sisi ABFE   + Sisi ADHE | * + Sisi EFGH   + Sisi DCGH   + Sisi BCGF |

Jadi, ada 6 sisi pada bangun ruang kubus.

Sisi-sisi kubus tersebut berbentuk persegi (bujur sangkar) yang berukuran sama.

1. Rusuk-rusuk pada kubus ABCD.EFGH adalah :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * + Rusuk AB   + Rusuk EF   + Rusuk HG   + Rusuk DC | * + Rusuk BC   + Rusuk FG   + Rusuk EH   + Rusuk AD | * + Rusuk AE   + Rusuk BF   + Rusuk CG   + Rusuk DH |

Jadi, ada 12 rusuk pada bangun ruang kubus.

Rusuk-rusuk kubus tersebut mempunyai panjang yang sama.

1. Titik-titik sudut pada kubus ABCD.EFGH adalah :

|  |  |
| --- | --- |
| * + Titik sudut A   + Titik sudut B   + Titik sudut C   + Titik sudut D | * + Titik sudut E   + Titik sudut F   + Titik sudut G   + Titik sudut H |

Jadi, ada 8 titik sudut pada bangun ruang kubus.

Dari uraian diatas, dapat kita tuliskan pengertian bangun ruang kubus sebagai berikut :

Kubus adalah sebuah benda ruang yang dibatasi oleh enam buah persegi yang berukuran sama.[[74]](#footnote-74)

Mari mengientifikasi kubus berikut ini.

1. Dinamakan kubus.......

K

L

M

N

R

O

P

Q

1. Sebutkan sisi-sisinya.
2. Sebutkan rusuk-rusuknya.
3. Sebutkan titik sudutnya.
4. Dinamakan kubus.......

W

V

U

T

S

P

R

Q

* 1. Sebutkan sisi-sisinya.
  2. Sebutkan rusuk-rusuknya.
  3. Sebutkan titik sudutnya.

1. Dinamakan kubus.......

L

K

J

I

E

F

G

H

* 1. Sebutkan sisi-sisinya.
  2. Sebutkan rusuk-rusuknya.
  3. Sebutkan titik sudutnya.

1. **Sifat-sifat Balok**

Untuk mengetahui sifat-sifat bangun ruang balok, mari kita perhatikan gambar di bawah ini.

H

A

E

B

D

F

G

C

Mari menyebutkan sisi, rusuk, dan titik sudut pada kubus ABCD.EFGH.

* + 1. Sisi-sisi pada balok ABCD.EFGH adalah :

|  |  |
| --- | --- |
| * + Sisi ABCD   + Sisi ABFE   + Sisi ADHE | * + Sisi EFGH   + Sisi DCGH   + Sisi BCGF |

Jadi, ada 6 sisi pada bangun ruang balok.

Sisi ABCD = Sisi EFGH

Sisi BCFG = Sisi ADHE

Sisi ABFE = Sisi EFGH

* + 1. Rusuk-rusuk pada balok ABCD.EFGH adalah :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * + Rusuk AB   + Rusuk EF   + Rusuk HG   + Rusuk DC | * + Rusuk BC   + Rusuk FG   + Rusuk EH   + Rusuk AD | * + Rusuk AE   + Rusuk BF   + Rusuk CG   + Rusuk DH |

Jadi, ada 12 rusuk pada bangun ruang kubus.

Rusuk AB = Rusuk EF = Rusuk HG = Rusuk DC

Rusuk BC = Rusuk FG = Rusuk EH = Rusuk AD

Rusuk AE = Rusuk BF = Rusuk CG = Rusuk DH

* + 1. Titik-titik sudut pada balok ABCD.EFGH adalah :

|  |  |
| --- | --- |
| * + Titik sudut A   + Titik sudut B   + Titik sudut C   + Titik sudut D | * + Titik sudut E   + Titik sudut F   + Titik sudut G   + Titik sudut H |

Dari uraian diatas, dapat kita tuliskan pengertian bangun ruang kubus sebagai berikut.

Balok adalah sebuah benda ruang yang dibatasi oleh tiga pasang (enam buah) persegi panjang dimana setiap pasang persegi panjang saling sejajar (berhadapan) dan berukuran sama.

Mari mengindentifikasi balok berikut ini.

V

R

S

O

P

T

U

Q

Dinamakan balok...

* 1. Sebutkan sisi-sisinya.
  2. Sebutkan rusuk-rusuknya.
  3. Sebutkan titik sudutnya.

V

S

U

T

W

X

Z

Y

1. Dinamakan balok....
   1. Sebutkan sisi-sisinya.
   2. Sebutkan rusuk-rusuknya.
   3. Sebutkan titik sudutnya.
2. **Jaring-jaring Kubus dan Balok**

Bangun ruang kubus dan balok terbentuk dari bangun datar persegi dan persegi panjang. Gabungan dari beberapa persegi yang membentuk kubus disebut jaring-jaring kubus. Sedangkan jaring-jaring balok adalah gabungan dari beberapa persegi panjang yang membentuk balok.

* 1. Bentuklah kelompok dengan kawan terdekatmu. Bawalah dari rumah sebuah kotak kardus berbentuk kubus dan sebuah kotak kardus berbentuk balok.
  2. Irislah beberapa rusuk kubus dan balok tersebut seperti yang ditunjukkan dengan gambar gunting pada gambar di bawah ini.
  3. Bukalah hasil guntingan terhadap kubus dan balok tersebut, kemudian ratakan.
  4. Benda apakah yang terjadi?

Nah kawan, tahukah kamu apa yang kamu lakukan dengan kegiatan diatas? Dari kegiatan tersebut, kamu telah membuat jaring-jaring kubus dan balok.

Bagaimana bentuk jaring-jaring kubus dan balok yang kamu peroleh? Coba kamu bandingkan dengan jaring-jaring kubus dan balok berikut ini.

Jaring-jaring Kubus

Jaring-jaring Balok

* + 1. **Mari menentukan manakah di antara gambar berikut yang merupakan jaring-jaring kubus.**

1.

2.

3.

4.

5.

* + 1. **Mari menentukan manakah diantara gambar berikut yang merupakan jaring-jaring balok.**

1.

2.

3.

4.

5.

* + 1. **Mengenal Bangun Datar Simetris**

Sebelum mempelajari benda atau bangun datar simetris, coba kamu ingat bangun-bangun datar yang pernah kamu pelajari di kelas-kelas sebelumnya. Apakah yang dimaksud benda simetris?

1. Ambillah selembar kertas berbentuk persegi panjang.
2. Lipatlah menurut garis tengah mendatar persegi panjang tersebut.
3. Apakah sisi-sisi luar persegi panjang tepat saling bertemu?
4. Lipatlah menurut garis tengah tegak persegi panjang tersebut.
5. Apakah sisi-sisi luar persegi panjang tepat saling bertemu?
6. Ambillah selembar kertas berbentuk jajargenjang.
7. Lipatlah menurut titik-titik yang digambarkan pada gambar diatas.
8. Adakah lipatan yang dapat mempertemukan sisi-sisi luar jajargenjang dengan tepat?

Dari kegiatan diatas, kamu telah menyelidiki benda simetris atau benda tidak simetris. Persegi panjang merupakan benda simetris karena mempunyai garis lipatan yang dapat dipertemukan sisi-sisi luarnya dengan tepat.

Sedangkan jajargenjang bukan merupakan benda simetris karena tidak ada garis lipatan yang dapat mempertemukan sisi-sisi luarnya dengan tepat.

Dari kegiatan ayo bermain tersebut, mari kita tuliskan pengertian benda simetris.

Bangun simetris adalah bangun yang dapat dilipat (dibagi) menjadi dua bagian yang sama persis baik bentuk maupun besarnya. Sedangkan bangun tidak simetris disebut bangun asimetris.Garis lipat yang menentukan bendan simetris disebut garis simetri atau sumbu simetri.

* + 1. **Pencerminan Bangun Datar**

Sebelum berangkat sekolah, kamu pasti selalu berdandan dan merapikan rambutmu di depan cermin. Berbicara mengenai cermin, mari kita pelajari pencerminan bangun datar.

Cermin

Segitiga

Bayangan Segitiga

Dari gambar diatas, dapat kita tuliskan sifat bayangan benda yang dibentuk oleh cermin sebagai berikut.

* 1. Bentuk dan ukuran bayangan sama persis dengan benda.
  2. Jarak bayangan dari cermin sama dengaan jarak benda dari cermin.
  3. Bayangan dan benda saling berkebalikan sisi (kanan kiri atau depan belakang), sehingga dikatakan bayangan simetris dengan benda (cermin sebagai sumbu simetri).

Sekarang, bagaimana cara menggambarkan bayangan bangun datar yang dibentuk cermin? Mari kita perhatikan contoh berikut ini.

Contoh :

Gambarkan bayangan bangun datar yang dibentuk oleh cermin berikut ini.

1. 2.

Cermin

Cermin

Jawab :

Cermin

B

A

C

C

A

B

Langkah-langkahnya adalah :

1. Tentukan titik-titik sudut bangun datar tersebut (segitiga ABC)
2. Dari masing-masing titik sudut tariklah garis yang tegak lurus dengan cermin dan panjangnya dua kali jarak titik sudut tersebut ke cermin.
3. Ujung garis tersebut merupakan titik sudut bayangan bangun ruang yang terbentuk oleh cermin (segitiga A’B’C’).
   * + 1. Dengan langkah-langkah yang sama seperti contoh sebelumnya, diperoleh gambar bayangan sebagai berikut.

Cermin

C

D

A

B

D

B

C

A

Dari kegiatan diatas, kita peroleh bangun datar yang simetris. Hal ini membuktikan bahwa bangun datar dan bayangan yang terbentuk oleh cermin adalah simetris.

Mari menggambarkan hasil pencerminan bangun datar berikut ini.

cermin

cermin

cermin

cermin

cermin

cermin

cermin

cermin

**Rangkuman :**

* 1. Sifat kubus :

1. Sisi-sisi kubus berbentuk persegi yang berukuran sama.
2. Ada 12 rusuk.
3. Ada 6 sisi bangun ruang.
4. Ada 8 titik pada bangun ruang kubus.

Kubus adalah sebuah benda ruang yang ditutup oleh enam buah persegi yang berukuran sama dan mempunyai panjang rusuk sama.

* 1. Balok adalah sebuah benda ruang yang ditutup oleh enam buah persegi yang terdiri dari tiga pasang sisi yang berhadapan, yang panjang rusuk tiap pasangan berbeda dengan pasangan lainnya.
  2. Balok adalah sebuah benda ruang yang ditutup oleh enam buah persegi yang terdiri dari tiga pasang sisi yang berhadapan, yang panjang rusuk tiap pasangan berbeda dengan pasangan lainnya.
  3. Gabungan dari beberapa persegi yang membentuk kubus dinamakan jaring-jaring kubus.

Jaring-jaring balok adalah gabungan dari beberapa persegi panjang membentuk balok.

* 1. Benda simetris adalah benda yang dapat dilipat (dibagi) menjadi dua bagian yang sama persis, baik bentuk maupun besarnya. Sedangkan tidak simetris disebut benda asimetris.

Garis lipat yang menentukan benda simetris disebut garis simetri atau sumbu simetri.

* 1. Sifat bayangan benda yang dibentuk oleh cermin.

1. Bentuk dan ukuran bayangan sama persis dengan benda.
2. Jarak bayangan dari cermin sama dengan jarak benda dari cermin.
3. Bayangan dan benda saling berkebalikan sisi (kanan kiri atau depan belakang), sehingga dikatakan bayangan simetris dengan benda (cermin sebagai simetri).

Contoh :

Cermin

B

A

C

C

A

B

1. Herman Hudojo, *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaanya di Depan Kelas*, (Surabaya: Usaha Nasional, 1979), hal. 96 [↑](#footnote-ref-1)
2. Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika*, (Jakarta: Depdikbud Durjen PT Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan, 1980), hal. 2 [↑](#footnote-ref-2)
3. Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 1999/2000), hal. 11 [↑](#footnote-ref-3)
4. Ibid.,hal.13 [↑](#footnote-ref-4)
5. <http://www.smansatase.sch.id/index.php/component/content/article/57-artpend/72-hakmat> 05/05 2012 jam 14.37 [↑](#footnote-ref-5)
6. <http://www.smansatase.sch.id/index.php/component/content/article/57-artpend/72-hakmat> 05/05 2012 jam 14.37 [↑](#footnote-ref-6)
7. Masykur, Abdhul halim, *mathematical Intelligence,*(Jogjakarta,Ar-ruzz media,2008), Hal. 46 [↑](#footnote-ref-7)
8. *makalahserbaserbimatematika.blogspot.com/…/matematika-sekol..* [↑](#footnote-ref-8)
9. Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 1999/2000), hal.37 [↑](#footnote-ref-9)
10. Ibid hal.41 [↑](#footnote-ref-10)
11. Ibid hal.193 [↑](#footnote-ref-11)
12. Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, hal.43 [↑](#footnote-ref-12)
13. Ibid ...hal.44 [↑](#footnote-ref-13)
14. Oemar Hamalik, *perencanaan pengajaran berdasarkan pendekatan sistem,*(jakarta:bumi aksara,2001), hal.154 [↑](#footnote-ref-14)
15. Ngalim purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2004), hal. 84 [↑](#footnote-ref-15)
16. Masykur, Abdhul halim, *mathematical Intelligence,*(Jogjakarta,Ar-ruzz media,2008), Hal.44 [↑](#footnote-ref-16)
17. Mudhoffir,*Teknologi Instruksional,*(Bandung:Remaja Rosda Karya,1990) hal. 119 [↑](#footnote-ref-17)
18. Masykur, Abdhul halim, *mathematical Intelligence*... hal.58 [↑](#footnote-ref-18)
19. Ibid... hal.59 [↑](#footnote-ref-19)
20. Ibid ...hal.60 [↑](#footnote-ref-20)
21. Ibid ...hal.61 [↑](#footnote-ref-21)
22. <http://whi5eza.wordpress.com/2011/04/21/pembelajaran-dan-pemahaman-konsep-matematika/> [↑](#footnote-ref-22)
23. ahli-definisi.blogspot.com/2011/03/definisi-**pemahaman**-**konsep**.html [↑](#footnote-ref-23)
24. <http://heri1981.wordpress.com/pendidikan/jenis-dan-hasil-belajar/> [↑](#footnote-ref-24)
25. Oemar Hamalik, *perencanaan pengajaran berdasarkan pendekatan sistem...* hal.162 [↑](#footnote-ref-25)
26. Ibid ... hal.164 [↑](#footnote-ref-26)
27. Oemar Hamalik, *perencanaan pengajaran berdasarkan pendekatan sistem...* hal.166 [↑](#footnote-ref-27)
28. Ibid... hal.164 [↑](#footnote-ref-28)
29. Mudhofir, *Teknologi Intruksional,*(bandung: Remaja Rosda Karya,1990) hal.69 [↑](#footnote-ref-29)
30. Oemar Hamalik, *perencanaan pengajaran berdasarkan pendekatan sistem...* hal.19 [↑](#footnote-ref-30)
31. Ibid ... hal. 20 [↑](#footnote-ref-31)
32. <http://psb-psma.org/content/blog/pengertian-pendekatan-strategi-metode-teknik-taktik-dan-model-pembelajaran> 31/05/2012, 22:42 WIB [↑](#footnote-ref-32)
33. <http://psb-psma.org/content/blog/pengertian-pendekatan-strategi-metode-teknik-taktik-dan-model-pembelajaran> 31/05/2012, 22:42 WIB [↑](#footnote-ref-33)
34. <http://psb-psma.org/content/blog/pengertian-pendekatan-strategi-metode-teknik-taktik-dan-model-pembelajaran> 31/05/2012, 22:42 WIB [↑](#footnote-ref-34)
35. Oemar Hamalik, *perencanaan pengajaran berdasarkan pendekatan sistem...* hal. 183 [↑](#footnote-ref-35)
36. Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 1999/2000), hal.101 [↑](#footnote-ref-36)
37. Syaiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk .........................* hal.88 [↑](#footnote-ref-37)
38. Ibid.,hal.88 [↑](#footnote-ref-38)
39. Wiji Suwarno, Dasar-Dasar Ilmu Pendidikan, (Jogjakarta:Ar-Ruzz Media, 2009), hal.57-58 [↑](#footnote-ref-39)
40. Ibid.,hal.58 [↑](#footnote-ref-40)
41. Ibid.,hal.58 [↑](#footnote-ref-41)
42. Paul Suparno, *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan,* (Yogyakarta:Universitas Sanata Darma, 2007), hal.11-12 [↑](#footnote-ref-42)
43. Wiji Suwarno, *Dasar-Dasar Ilmu Pendidikan,*........................................hal.58 [↑](#footnote-ref-43)
44. Nur Asma*, Model Pembelajaran Kooperatif* (Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Direktorat Ketenagaan, 2006), hal.36 [↑](#footnote-ref-44)
45. Paul Suparno, *Metodologi Pembelajaran Fisika*.......................hal.13 [↑](#footnote-ref-45)
46. Ibid.,hal.13 [↑](#footnote-ref-46)
47. Nur Asma, *Model Pembelajaran Kooperatif*.........................................hal.38 [↑](#footnote-ref-47)
48. Ibid.,hal.38 [↑](#footnote-ref-48)
49. Suherman, et. Al. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer,* (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 1993), hal.75 [↑](#footnote-ref-49)
50. Suherman, et. Al. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer,* (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 1993), hal. 76 [↑](#footnote-ref-50)
51. Ibid.,hal.76 [↑](#footnote-ref-51)
52. Ibid.,hal.76 [↑](#footnote-ref-52)
53. Oemar Hamalik, *perencanaan pengajaran berdasarkan pendekatan sistem...* hal. 183 [↑](#footnote-ref-53)
54. Ibid hal. 191 [↑](#footnote-ref-54)
55. Mudhoffir,*Teknologi Instruksional...* hal. 19 [↑](#footnote-ref-55)
56. Ibid .. hal. 20 [↑](#footnote-ref-56)
57. <http://www.artikelbagus.com/2011/06/tujuan-instruksional.html> 22:51 WIB,31/05/2012 [↑](#footnote-ref-57)
58. Ibid... [↑](#footnote-ref-58)
59. Mudhoffir,*Teknologi Instruksional..* hal. 23 [↑](#footnote-ref-59)
60. Mudhoffir,*Teknologi Instruksional..* hal.25 [↑](#footnote-ref-60)
61. Mudhoffir,*Teknologi Instruksional..* hal.26 [↑](#footnote-ref-61)
62. Mudhoffir,*Teknologi Instruksional..* hal.27 [↑](#footnote-ref-62)
63. Mudhoffir,*Teknologi Instruksional..* hal.29 [↑](#footnote-ref-63)
64. Ibid hal.29 [↑](#footnote-ref-64)
65. Mudhoffir,*Teknologi Instruksional..* hal.29 [↑](#footnote-ref-65)
66. Ibid hal.30 [↑](#footnote-ref-66)
67. Mudhoffir,*Teknologi Instruksional..* hal.30 [↑](#footnote-ref-67)
68. Oemar hamalik, *perencanaan pengajaran berdasarkan sistem* ... hal.192 [↑](#footnote-ref-68)
69. Mudhoffir,*Teknologi Instruksional..* hal.123 [↑](#footnote-ref-69)
70. E,Mulyasa, *standar kompetensi dan sertifikasi guru,*(Bandung;Remaja rosda karya,2007) ,hal.55 [↑](#footnote-ref-70)
71. Oemar hamalik, *perencanaan pengajaran berdasarkan sistem* ... hal.192 [↑](#footnote-ref-71)
72. Oemar hamalik, *perencanaan pengajaran berdasarkan sistem* ... hal.192 [↑](#footnote-ref-72)
73. Mudhoffir, *teknologi instruksional*.. hal.141 [↑](#footnote-ref-73)
74. Burhan, astuti. *Ayo belajar matematika untuk SD dan MI kelas IV*.jakarta: departemen pendidikan nasional, 2008. Hal.209 [↑](#footnote-ref-74)