

**IMPLEMENTASI TEORI BELAJAR DALAM PENDIDIKAN
MATEMATIKA SEKOLAH DASAR
Oleh: P. Sarjiman)***

Abstract

The development of the country depends on the human resource qualification. Indonesia is one of the developing countries which is in the process of its human resource development. The government had decided to allocate 20% of the national budget in the National Education Department. The elementary school teachers should be bachelor degree (S-1), and the sertication program is carried out.

. Mathematical Education in Elementary Schools faced many obstacels, among them are the mastery weaknesses of the elementary school teachers about mathematics related to the mathematics taught in the elementary schools and the methods as well as strategies implemented in the elementary schools. Relating to the last weakness is that the poor of implementing learning theories in teaching mathematics.

In this paper, there will be only the learning theories considered to be suitable for the teaching/learning mathematics; those are constructivism, Bruner's theory, and VanHiele's theory. Elementary students should be active in constructing the mathematical concept (constructivism), Buner's theory is welknown about the term of inactive, iconic and symbolic. Bisides, Bruner also performed the constructivism, contrast and variation theorem, notation, and connectivity theorem. Where as Van Hiele theory stated that there are 5 grades in the development of learning geometry, namely visualization, analizis, informal deduction, deduction and rigor.

The elementary school teachers should master the theories of learning as many as possible in order to be able to teach well. One theory is suitable for a certain mathematics material but not always suitable for other materials.

Key words : Educational Quality, Learning Theories, Mathematical Eduacation

Pendahuluan

Sudah saatnya bangsa Indonesia berbenah diri meningkatkan kualitas sumber daya manusianya. Hal ini penting dan mendeak, karena persaingan di berbagai aspek kehidupan, seperti sektor jasa, produk dan lainnya sangat ketat di tingkat global. Sejarah membuktikan bahwa bangsa yang berhasil meningkatkan kualitas sumber daya manusianya mempunyai daya saing (*competitiveness*) yang lebih baik di tingkat Global. Negara Jepang, mialnya, berangkat pada waktu yang sama dengan Negara Indonesia dalam membangun negerinya, waktu itu (tahun 1945), Indonesia memproklamasikan kemerdekaannya; dan Jepang baru saja mengalami musibah

* Dosen Jurusan PPSD FIP UNY

akibat jatuhnya Bom atom di Nagasaki dan Hiroshima. Keadaan negara Jepang pada waktu itu lebih parah dan menyedihkan disbanding dengan Negara Indonesia yang masih kaya akan sumber daya alamnya. Namun pada waktu itu, Kaisar Jepang menaruh perhatian besar dalam bidang pendidikan. Dan tradisi itu masih berlangsung sampai sekarang. Hasilnya dapat kita saksikan bahwa bangsa Jepang berhasil maju dalam bidang teknologinya; ditandai dengan terjualnya merek kendaraan baik roda dua atau pun empat, dan bahkan peralatan berat untuk membangun jalan atau infrastruktur lainnya ke Indonesia. Sampai saat ini, Indonesia masih menjadi konsumen setia produk-produk teknologi dari Jepang.

Negeri Indonesia disebut-sebut sebagai negeri yang kaya raya akan sumber daya alamnya, dan bahkan sebagai Zamrud di Katulistiwa, namun demikian kenyataannya, tingkat kemakmuran bangsa Jepang lebih baik disbanding dengan bangsa Indonesia. Tidak sedikit kita jumpai keadaan miskin dan bodoh di negar Indonesia ini. Tidak sedikit pula warga Negara Indonesia yang terpaksa mencari rezeki di negeri orang dengan bekerja sebagai pembantu rumah tangga, buruh, sopir atau pun tenaga kasar kainnya. . .

Melihat kenyataan tersebut, kita menyadari betapa pentingnya kualitas sumber daya manusia untuk menghadapi persaingan di berbagai segi di tingkat global. Untuk meningkatkan daya saing bangsa tentu saja tidak lepas dari kualitas pendidikan dari tingkat dasar sampai perguruan tinggi.

Pendidikan tingkat dasar, khususnya Sekolah Dasar sangat penting untuk ditngkatkan kualitasnya untuk mendasari kualitas pendidikan selanjutnya. Di antara mata pelajaran-mata pelajaran di SD yang dianggap urgen adalah Bhasa Indonesia dan Matematika sesuai dengan kurikulum, bahwa penekanan penguasaan pengetahuan siswa Sekolah Dasar adalah Membaca, menulis dan berhitung atau sering dikenal sebagai *Reading, Writing and Arithmetics*. Dalam perkembangannya *Arithmetics* (berhitung) dikembangkan ke matematika sesuai dengan tuntutan glonbal. Matematika SD penting untuk dikuasi, karena sangat aplikatif dalam kehidupan sehari-hari, selain sebagai landasan untuk bekal pendidikan selanjutnya.

Di beberapa Sekolah Dasar termasuk di Daerah Istimewa Yogyakarta, sering terdengar adanya berita bahwa hasil evaluasi mata pelajaran matematika masih di

bawah mata pelajaran bahasa Indonesia, IPA, IPS dan PPKN. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika masih mengalami kendala. Disinyalir, pembelajaran matematika di Indonesia masih monoton, variasi metode penyampaian, pendekatan dan strategi masih minim; dan bahkan bagi mereka yang sudah menyandang guru profesional. Tidak sedikit guru SD yang sudah mendapat pelbagai ilmu dan pelatihan serta pendekatan, strategi atau pun metode cara pembelajarannya kembali lagi ke cara mereka yang dianggap paling mudah, murah, aman dan sudah hafal serta menjadi kebiasaannya. (Kompas, 2008 : 7).

Berbagai penataran dan program sertifikasi telah dilaksanakan untuk meningkatkan kualifikasi guru SD.. Berikut ini akan dijabarkan aplikasi teori-teori belajar dalam pendidikan matematika di SD. Usaha ini untuk meningkatkan kualitas pelayanan peserta didik dalam memahami konsep dan meningkatkan keterampilan dalam memanfaatkan konsep matematika. Sesuai dengan karakter peserta didik yang bermacam-macam, tingkat kepandaian yang beragam, maka pelayanan kepada peserta didik pun hendaknya juga bervariasi dan beragam.

Hakikat Pendidikan Matematika SD

Pada umumnya orang menganggap bahwa matematika adalah kumpulan aturan yang harus dimengerti, perhitungan-perhitungan aritmetika, persamaan-persamaan aljabar yang misterius dan bukti-bukti yang ada pada geometri. Padahal, matematika dapat dimaknai ilmu tentang pola dan urutan. Pernyataan ini memang mengabaikan pandangan yang telah mengakar di masyarakat bahwa matematika sebagai ilmu yang hanya didominasi oleh perhitungan-perhitungan dan tidak adanya aktivitas tanpa alasan-alasan (logika). Meskipun kita mungkin tidak pernah memikirkannya, matematika adalah ilmu tentang sesuatu yang memiliki pola keteraturan dan urutan yang logis. Menemukan dan mengungkap keteraturan atau urutan ini dan kemudian memberi arti merupakan makna dari pembelajaran matematika. Dunia nyata dalam kehidupan sehari-hari penuh dengan pola dan urutan; di alam, *business*, medis, dalam bidang seni, pada bangunan, musik dan di setiap segi kehidupan. Matematika menyelidiki pola ini, memberi arti dan menggunakannya dalam berbagai cara yang menarik, untuk memperbaiki dan memperluas kehidupan kita. Pembelajaran harus mulai membantu anak didik SD dalam proses penyelidikan pola dan aturan.

Mendidik anak untuk berpikir matematis mengandung maksud anak dilatih untuk mampu berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif dan bekerja sama yang efektif. Cara berpikir seperti ini dapat dikembangkan melalui pendidikan matematika, sebab matematika memiliki struktur dan keterkaitan yang kuat dan jelas antar konsepnya sehingga memungkinkan kita mampu terampil berpikir rasional. Setiap anak didik di SD perlu memiliki penguasaan matematika pada tingkat tertentu yang merupakan kecakapan dasar untuk dapat memahami dunia dan berhasil dalam usaha atau kariernya. Kecakapan berpikir kritis, logis, kreatif dan rasional dapat ditimbulkan pada anak didik di SD merupakan sunbangan dari belajar matematika. Ketika anak didik diizinkan untuk bergulat dengan ide-ide baru, membuat dan mempertahankan penyelesaian soal dan berpartisipasi di dalam komunitas pelajar matematika, anak akan berpikir seperti itu. (John Van de Walle. (2007, 3).

Tujuan pendidikan matematika di SD pada hakikatnya adalah: (1) melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, misalnya melalui kegiatan penyelidikan, eksplorasi, eksperimen, menunjukkan kesamaan, perbedaan, konsisten dan inkonsistensi, (2) mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi dan penemuandengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba, (3) mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, (4) mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan antara lain melalui pembicaraan lisan, catatan, grafik, peta diagram, dalam menjelaskan gagasan (KBK mata pelajaran matematika, 2003, 1-2).

Tori belajar dan Aplikasinya

Terdapat beragam teori pembelajaran, namun demikian tidak seluruh teori pembelajaran akan dibahas di dalam kesempatan ini, hanya teori-teori yang tingkat kecocokannya lebih tinggi di dalam pembelajaran matematika SD saja yang akan dibicarakannya. Teori-teori pembelajaran tersebut adalah seperti berikut ini.

1. Konstruktivisme

Konstruktivisme menolak bahwa yang ada dalam pikiran anak adalah kosong bagaikan kertas putih yang dapat dituliskan apa saja menurut kehendak penulis. Anak-anak tidak begitu saja menyerap ide-ide dari gurunya; tetapi

mereka adalah konstruktor dari pengetahuannya. Aliran konstruktivisme radikal mengemukakan bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan /ditransfer dari guru kepada anak; kecuali anak sendiri yang mengkonstruksinya. Paham konstruktivisme menganggap bahwa orang hanya dapat mengerti gagasan dan mengetahui sesuatu yang telah dikonstruksinya (Van Glasersfield dalam Suparno; 1997: 24).

Ide-ide matematika tidak dapat dipahami oleh anak didik yang pasif. Di dalam kelas, anak perlu didorong untuk bergulat dengan ide-ide baru; mencari kaitan antar ide, dan menganalisis idenya sendiri dan ide antar teman. Jaringan yang terintegrasi, atau skema kognitif merupakan hasil dari mengkonstruksi pengetahuan dan merupakan alat yang dengannya pengetahuan baru dikonstruksi. Jika proses belajar terjadi, maka jaringan tersusun, bertambah atau termodifikasi. Jika terjadi pemikiran yang aktif dan reflektif; maka skema secara kontinyu termodifikasi atau berubah, sehingga ide menjadi lebih sesuai dengan yang diketahui. Paham konstruktivisme beranggapan bahwa pengetahuan merupakan konstruksi dari orang yang mengetahui dan mengerti dan tidak dapat ditransfer begitu saja kepada penerima yang pasif, dan hal-hal lain seperti lingkungan, media atau fasilitas hanya sebagai sarana untuk terjadinya konstruksi tersebut. Konstruktivisme memandang matematika sebagai aktivitas manusia (*human activity*) yang bisa salah dan bukan kumpulan struktur yang benar secara absolut dan eksternal terhadap manusia. Baik objek matematika maupun kebenaran matematika harus diwujudkan sebagai hasil konstruksi atau cara mengkonstruksi. Tetapi Matthews (Suparno, 1997: 41), mengatakan bahwa konstruktivisme Piaget terlalu personal dan individual dan kurang memperhatikan pentingnya masyarakat dan lingkungan terhadap cara seseorang dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Ahli konstruktivisme yang lain yaitu Vygotsky, menekankan hakikat sosial dalam belajar serta dia menyarankan adanya kelompok belajar yang anggotanya para siswa yang berkemampuan beragam. Menurutnya belajar bukan hanya merupakan proses internal semata atau pun bentuk pasif belaka, namun juga dipengaruhi budaya dan konteks dalam pengkonstruksian pengetahuan. Aliran konstruktivisme sosial yang dipelopori Vygotsky mengatakan bahwa anak dapat memperoleh pengetahuan dari temannya;

sehingga lahir pembelajaran yang bersifat kooperatif (*cooperative learning*).

Piaget membantu kita memfokuskan diri pada kegiatan kognitif anak dan membantu memahami bagaimana seorang anak menggunakan ide-ide untuk mengkonstruksi pengetahuan dan pemahaman baru. Vygotsky memfokuskan pada interaksi sosial sebagai komponen penting dalam pengembangan pengetahuan. Ia percaya bahwa proses berpikir berada pada lingkungan sosial dan dari lingkungan ini pelajar memperoleh ide-ide. Transfer ide di antara mereka ini dinamakan interaksi. Interaksi hanya terjadi pada *zone of proximate development* (ZPD) terutama pada waktu belajar. ZPD bukanlah ruang fisik, namun demikian ruang simbolik yang dibuat melalui interaksi para pelajar dengan lainnya terutama dengan mereka yang berbudaya dan berpengetahuan lebih banyak. Vygotsky memandang bahwa ide-ide yang ada di kelas, di dalam buku-buku, dan dari guru dan sumber lain berbeda dengan ide-ide yang dikonstruksi oleh anak. Gagasan-gagasan yang diformulasikan dengan baik yang dari luar anak dinamakan *konsep ilmiah*, sedangkan ide yang dikembangkan oleh anak dia sebut sebagai konsep spontan. Di dalam ZPD dari Vygotsky, konsep-konsep ilmiah dari luar dapat berproses secara bermakna di dalam situasi diskusi di antara anak.

Tidak perlu membedakan teori konstruktivisme kognitif dari Piaget atau pun konstruktivisme sosial dari Vygotsky, di dalam komunitas pembelajaran matematika di kelas, kegiatan belajar siswa ditingkatkan melalui pemikiran reflektif yang dinaikkan oleh interaksi sosial. Pada saat yang sama manfaat interaksi dari masing-masing anak, dapat dikembangkan dan menjadi luas sebagai akibat dari ide-ide anak lain yang dibawa di dalam diskusi. Jika diskusi anak di dalam ZPD, maka pembelajaran (*take and give knowledge*) akan terjadi secara sosial akan terjadi.

Bertolak dari pandangan konstruktivisme dari Piaget dan Vygotsky, pembelajaran matematika perlu lebih menekankan kepada siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan matematika yang dipelajari melalui konteks atau budaya dan dikaitkan dengan pengetahuan yang telah dimilikinya.

2. Teori Jerome S. Bruner

Bruner banyak menaruh perhatian mengenai pentingnya pengembangan berpikir manusia. Dia juga memberikan pandangan tentang perkembangan kognitif manusia, bagaimana manusia memperoleh pengetahuan dalam belajar, menyimpan pengetahuan, dan mentransformasikan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Dasar pemikiran teorinya, memandang bahwa manusia sebagai pemroses, penganalisis, pemikir dan sekaligus pencipta informasi.

Jika Piaget membagi perkembangan kognitif anak menjadi beberapa tahap, begitu pula Bruner membagi tahapan perkembangan pembelajaran agar mudah dipahami anak menjadi 3 (tiga) tahapan seperti berikut ini.

- a. **Enaktif (*Enactive*)**. Pada tahap ini anak-anak dalam belajarnya menggunakan atau memanipulasi objek-objek secara langsung. Objek langsung berarti situasi kehidupan sebenarnya, benda sesungguhnya atau tiruan benda sesungguhnya yang bersifat konkret. Dengan cara ini anak mengetahui suatu aspek dari kenyataan tanpa menggunakan pikiran atau kata-kata. Ia akan memahami sesuatu dari berbuat atau melakukannya sendiri.
- b. **Ikonik (*Iconic*)**. Dalam tahap ini, kegiatan penyajian pembelajaran dilakukan berdasarkan pada pikiran internal anak, di mana pengetahuan yang sudah disajikan melalui kegiatan anak dalam memanipulasi benda sesungguhnya, disajikan melalui serangkaian gambar-gambar atau grafik, sehingga gambar-gambar berhubungan dengan mental yang merupakan gambaran dari objek-objek yang dimanipulasi anak.
- c. **Simbolik (*Symbolic*)**. Pada tahap ini, sajian pengetahuan berupa simbol-simbol. Dalam pembelajaran, anak mulai memanipulasi simbol-simbol secara langsung, dan tidak lagi menggunakan obyek-obyek berupa benda konkret atau gambar objek. Pada tahap ini, anak mulai memiliki gagasan-gagasan abstrak yang banyak dipengaruhi oleh bahasa dan logika.

Bruner berpendapat bahwa untuk mengajarkan sesuatu, tidak perlu ditunggu sampai anak mencapai suatu tahap perkembangan tertentu, seperti Piaget. Apabila bahan (konsep) yang diberikan diatur dengan baik menurut urutan *enactive, Iconic dan symbolic*, maka anak dapat belajar dengan baik meskipun usianya belum memadai.

Dalam hubungannya dengan pelajaran matematika, Bruner, dkk (Bell,1978; Hudojo, 1988) memunculkan adanya 4 (empat) dalil (teorema) tentang belajar matematika seperti berikut ini.

a. Dalil konstruksi (*construction theorem*).

Teori ini menyatakan bahwa cara terbaik bagi anak untuk belajar konsep dan prinsip di dalam matematika adalah anak mengkonstruksikan sendiri konsep dan prinsip tersebut. Menurut Bruner, khusus anak yang lebih muda, konsep baru akan tertanam, jika ia mampu mengkonstruksikan sendiri gagasan-gagasan yang dipelajarinya. Akan lebih baik jika ia menggunakan bantuan benda-benda konkret. Jika dalam mengkonstruksikan gagasan tersebut digunakan benda konkret, anak akan cenderung ingat gagasan tersebut dan dapat mengaplikasikannya ke dalam suatu soal.

b. Dalil Notasi (*notation theorem*).

Dalil ini menyatakan bahwa konstruksi atau penyajian awal dapat dibuat lebih sederhana secara kognitif dan dapat dipahami lebih baik oleh anak, baru meningkat ke yang lebih abstrak dan kompleks. Pengkonstruksian dengan notasi harus sesuai dengan tingkat perkembangan mental anak. Dengan menggunakan notasi, siswa diharapkan dapat mengembangkan gagasan-gagasan yang berupa prinsip-prinsip dan bahkan dapat mengkreasikan prinsip-prinsip baru.

c. Dalil pengkontrasan dan variasi (*contrast and variation theorem*).

Dalil ini menyatakan bahwa prosedur belajar gagasan-gagasan matematika yang berjalan dari konkret ke abstrak harus disertakan contoh-contoh konkretnya dan disertakan pula yang bukan merupakan contoh (pengkontrasan). Di samping itu, penyajiannya perlu dengan bervariasi baik metode ataupun medianya. Suatu konsep matematika akan lebih bermakna bagi siswa, jika dalam penyajiannya contoh konsep itu dibandingkan dengan konsep lainnya (yang bukan merupakan contoh); konsep tersebut dipertentangkan (*contrasted*) dengan konsep lain. Pengkontrasan merupakan salah satu yang sangat membantu dalam mengembangkan pengertian intuitif siswa terhadap suatu konsep. Selain itu dalam penyajian suatu konsep, perlu pula diperhatikan variasi contoh konsep tersebut.

d. Dalil Pengaitan (*connectivity theorem*).

Teori ini menyatakan bahwa di dalam pembelajaran matematika setiap konsep, struktur dan keterampilan hendaknya dihubungkan dengan konsep, struktur dan keterampilan yang lain. Pengaitan terstruktur antara elemen-elemen dalam setiap cabang matematika memungkinkan penalaran matematika yang analitis dan sintesis, serta lompatan intuitif dalam berpikir matematika. Dalam pembelajaran matematika, guru tidak hanya menolong siswa dengan memberikan pengontrasan dan variasi pendekatan antara struktur-struktur matematika, tetapi juga menolong siswa menyadari adanya kaitan antara struktur-struktur atau konsep-konsep tersebut.

Bruner juga memperkenalkan model yang selanjutnya dikenal dengan nama belajar penemuan (*discovery learning*). Dalam belajar penemuan ini anak lebih berperan lebih aktif. Siswa berusaha sendiri memecahkan masalah dan memperoleh pengetahuan tertentu. Siswa diharapkan mampu menemukan konsep/struktur matematika sendiri. Dengan kata lain dengan bimbingan guru siswa diharapkan dapat menemukan pengetahuannya sendiri. Cara ini oleh Bruner akan menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna.

Dari teori Bruner dapat disarankan kepada guru SD untuk menanamkan konsep matematika kepada anak SD melalui :

- a. manipulasi benda konkret (*enactive*);
- b. penggunaan representasi gambar sebagai ilustrasi konsep (*iconic*);
- c. simbol sebagai ciri matematika yang (*symbolic*).

Demikian pula dalam penyajian materi perlu dihadirkan :

- a. situasi pembelajaran di mana siswa berusaha mengkonstruksi sendiri konsep matematika, walaupun dengan bimbingan guru (*Construction Theorem*);
- b. penjelasan suatu konsep dengan contoh, juga disertai dengan yang bukan contoh), selain penyajian dengan cara yang bervariasi (*Contrast and Variation Theorem*);
- c. notasi dan simbol dimulai dari yang sederhana menuju ke yang kompleks, dari yang mudah menuju ke yang sukar dan dari yang konkret menuju ke abstrak (*Notation Theorem*);

- d. konsep yang sedang dipelajari anak dihubungkan konsep yang sudah dikuasai sebelumnya (*Connectivity Theorem*).

3. Teori Belajar Van Hiele

Teori Van Hiele berlaku khusus dalam pembelajaran geometri. Ada lima tingkatan (tahap) model berfikir seseorang menurut Van Hiele seperti berikut ini.

a. Tahap Pengenalan/Visualisasi

Pada tahap ini peserta didik (siswa) mulai belajar mengenal suatu bentuk geometri secara keseluruhan, namun belum mampu mengetahui adanya sifat-sifat dari bentuk geometri yang dilihatnya itu. Mereka mampu mengamati benda-benda yang ada disekelilingnya sebagai sesuatu yang utuh bukan komponen atau sifat-sifatnya. Selain itu mereka anak didik mampu menyalin atau meniru gambar-gambar tersebut, misal melalui menjiplak, diberikan papan berpaku (*geoboard*). Akan tetapi mereka pada tahap ini tidak mengetahui bahwa gambar-gambar tersebut memiliki sudut siku-siku atau sisi yang berhadapan sejajar.

Implementasi pada tahap ini adalah bahwa anak didik diberi kesempatan untuk memanipulasi, mewarnai, mengidentifikasi bentuk atau hubungan geometris dan mendeskripsikannya.

b. Tahap Analisis

Pada tahap ini, anak didik mulai mampu menganalisis konsep-konsep geometri. Melalui pengamatan dan percobaan, siswa mulai melihat perbedaan sifat masing-masing bentuk, kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan bentuk-bentuk tersebut. Setiap bentuk memiliki bagian-bagian, dan dikenal melalui bagian-bagian tersebut.

Implementasi pada tahap ini adalah bahwa siswa diajak untuk mengukur, melipat, memotong, mengubini untuk mengidentifikasi sifat-sifat suatu bangun geometri dan hubungan geometris. Di samping itu anak juga diajak mengklasifikasikan, membandingkan dan memilah-milah bentuk geometris, sehingga anak mampu mengidentifikasi berdasarkan sifat-sifatnya.

c. Tahap Deduksi Informal

Pada tahap ini anak didik dapat membuktikan hubungan timbal balik antara sifat-sifat dalam satu bentuk geometri. Anak dapat membuktikan secara

informal yaitu dari suatu bentuk ke bentuk lain berdasar sifat yang dimiliki misalnya, : persegi adalah sebuah persegipanjang karena persegi mempunyai semua sifat yang dimiliki persegipanjang. Dengan demikian anak juga dapat menyimpulkan sifat-sifat suatu bentuk dan mengenal klasifikasi dari bentuk tersebut. Pada tahap ini siswa mampu melakukan klasifikasi, mengenal definisi dan dapat mengungkapkan argumen informal.

Implikasi pada tahap ini adalah bahwa anak diajak mengidentifikasi dan mendeskripsikan bentuk, menggunakan definisi dan mengikuti argumen-argumen informal.

d. Tahap Deduksi Formal

Pada tahap ini, anak didik sudah mampu menarik kesimpulan secara tepat untuk membuktikan teori geometri dalam sebuah sistem aksioma. Siswa memahami hubungan timbal balik dan peran istilah "tak terdefinisi", "aksioma", "postulat", "definisi", "teorema", dan bukti-bukti. Implikasi dalam pembelajaran adalah anak diajak mengidentifikasi masalah yang disajikan dan mencoba membuktikannya, mendemonstrasikan maksud dari *undefined term*, *postulat*, *teorema* serta *definisi*.

e. Tahap Rigor (Akurasi)

Pada tahap ini seseorang (siswa) dapat bekerja dengan sistem aksiomatik yang bervariasi. Oleh karena itu seseorang yang mencapai tahap ini mampu mempelajari sistem Geometri *non-Euclid*, dan membandingkan sistem yang berbeda. Tahap Rigor ini merupakan tahap berpikir yang tinggi, rumit dan kompleks. Oleh karena itu tidak mengherankan jika ada siswa yang masih belum sampai pada tahap ini, meskipun sudah duduk di bangku sekolah lanjutan atas atau pun di perguruan tinggi.

Penutup

Pendidikan matematika SD perlu memperhatikan teori-teori belajar dan implementasinya. Hal ini penting untuk mempermudah anak dalam memahami konsep matematika. Pengetahuan matematika SD sangat perlu untuk dikuasai, selain sangat aplikatif dalam kehidupan sehari-hari, juga sebagai bekal studi selanjutnya. Pengetahuan ini sangat penting untuk perkembangan teknologi

masa depan dan sekaligus untuk meningkatkan daya saing bangsa di era global.

Tidak semua teori pembelajaran dapat dibahas di dalam kesempatan ini, dan hanya 3 teori yang berkaitan erat dengan pembelajaran matematika SD yang sempat dibahas. Tidak semua teori cocok dengan seluruh materi matematika SD. Teori tertentu memiliki kecocokan untuk materi tertentu pula. Teori konstruksi sangat relevan dalam menanamkan konsep matematika pada anak SD. Teori Bruner cocok dengan bagaimana membelajarkan konsep/topic matematika ; dan teori Van Hiele cocok untuk pembelajaran geometri.

Guru SD perlu mempelajari dan menguasai teori belajar sebanyak-banyaknya, karena sifat karakteristik dan tingkat kecerdasan anak SD berbeda-beda. Demikian pula karakteristik materi matematika juga beragam; yang memerlukan metode bervariasi pula dalam penyampaiannya kepada anak SD.

Daftar Pustaka

- Aisyah, Nyimas, dkk. 2007. *Pengembangan Pembelajaran Matematika SD. (Bahan ajar cetak)*. Depdiknas.
- Baskoro (2008) *Menyoroti mentalitas Guru Indonesia*. Jakarta: Kompas hal. 7
- (2003) *Kurikulum berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah*.
- John. A. Van de Walle. 2007. *Elementary and Middle School Mathematics*. Sixth Edition. Virginia: Pearson Education Inc.
- Mackarty, L, 1999. *Constructivism and Education*. All Right Reserved. <http://www.Fund>
. Com./Construtivsm and Education. Cfd; diakses 7 Maret 2002.
- Suparno, Paul. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta : Kanisius.