

Zubaidah Amir M.Pd.

Dr. Risnawati, M.Pd.

**PSIKOLOGI
PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

PSIKOLOGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Zubaidah Amir M.Pd.

Dr. Risnawati, M.Pd.

x + 218 Halaman, 14.5 x 21 cm

ISBN: 978-602-6791-13-9

Cetakan I: Oktober 2015

Desain Cover: Agvenda

Penata Isi: lu_cy

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak buku ini sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun juga, baik secara mekanis maupun elektronik, termasuk fotokopi, rekaman dan lain-lain tanpa izin dari penerbit

Penerbit:

Aswaja Pressindo

Jl. Plosokuning V No. 73 Minomartani,

Ngaglik, Sleman, Yogyakarta

Telp.: (0274) 4462377

e-mail: aswajapressindo@gmail.com

Website: www.aswajapressindo.co.id

**Hak Cipta Ada Pada Penulis
Isi di luar tanggungjawab Penerbit**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan pertolongan sehingga kami dapat Menyelesaikan penyusunan buku psikologi Pembelajaran Matematika ini.

Tulisan ini disusun oleh tim penulis dan direncanakan untuk melengkapi materi psikologi pendidikan bagi mahasiswa yang mengambil program kependidikan di Perguruan Tinggi, khususnya program studipendidikanmatematika. Diharapkan tulisan pada buku ini dapat semakin memperkaya wawasan mahasiswa mengenai kajian psikologi dalam seting pendidikan baik secara teoretis maupun praktis.

Tersusunnya buku ini tidak lepas dari dorongan berbagai pihak. Oleh karena itu, tim penulis menyampaikan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu tersusunnya buku ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang terbaik atas bantuannya.

Tim penulis senantiasa menantikan saran dan kritik dari berbagai pihak untuk bahan perbaikan dan penyempurnaan buku ini di masa yang akan datang.

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v

Bab I

PENGANTAR PSIKOLOGI PEMBELAJARAN

MATEMATIKA	2
A. Pengertian Psikologi	2
B. Pengertian Hakikat Belajar dan Pembelajaran	4
C. Proses Pembelajaran	7
D. Pembelajaran Matematika	8
E. Hirarki pembelajaran Matematika	9
F. Teori-teori Pokok Belajar	10

Bab II

PEMIKIRAN THORNDIKE, SKINNER DAN AUSUBEL DALAM PEMBELAJARAN

MATEMATIKA	14
A. Pemikiran Thorndike dalam Pembelajaran Matematika ..	14
1. Biografi Thorndike	14
2. Teori Belajar Thorndike	15
3. Hukum-hukum yang digunakan Thorndike	16
4. Aplikasi Teori Thorndike dalam Pembelajaran Matematika	17
B. Pemikiran Skinner dalam Pembelajaran Matematika	19
1. Biografi Skinner	19
2. Teori Belajar Skinner	20
3. Aplikasi teori Skinner dalam Pembelajaran	20

C. Pemikiran Ausubel dalam Pembelajaran Matematika	23
1. Biografi Ausubel	23
2. Teori Belajar Ausubel.....	23
3. Klasifikasi belajar Ausubel dan cara pengajarannya ...	24
4. Penerapan teori Ausubel	26

Bab III

PEMIKIRAN GAGNE, GESTALT DAN PAVLOV DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA	28
A. Biografi Gagne	28
B. Psikologi Pembelajaran Matematika Menurut Gagne	29
C. Aplikasi Pemikiran Gagne Dalam Pembelajaran Matematika	32
D. Biografi Gestalt	36
E. Psikologi Pembelajaran Matematika Menurut Gestalt	42
F. Aplikasi Pemikiran Gestalt Dalam Pembelajaran Matematika	43
G. Biografi Pavlov	45
H. Pemikiran Ivan Pavlov Dalam Pembelajaran Matematika	46
I. Aplikasi Teori Belajar Pavlov dalam Pembelajaran Matematika	50

Bab IV

TEORI BELAJAR MATEMATIKA BANDURA, PIAGET DAN BRUNER	56
A. Tokoh Albert Bandura	56
1. Teori Belajar Bandura	56
2. Aplikasi dalam Pembelajaran Matematika	60
B. Tokoh Jean Piaget	61
1. Teori Belajar Piaget	62
2. Aplikasi dalam Pembelajaran Matematika	65
C. Tokoh Jerome S. Bruner	69
1. Teori Belajar Bruner	70
2. Aplikasi dalam Pembelajaran Matematika	72

Bab V**TEORI DEWEY, BROWNELL, DIENES****TENTANG BELAJAR MATEMATIKA DAN****PENERAPANNYA 76**

- A. Gagasan Tentang Belajar Matematika Menurut Dewey, Brownell dan Dienesq 76
 - 1. Teori Dewey 76
 - 2. Teori Brownell 79
 - 3. Teori Dienes 80
- B. Penerapan Pemikiran Menurut Dewey, Brownell dan Dienes 82
 - 1. Menurut Dewey 82
 - 2. Menurut Brownell 83
 - 3. Menurut Dienes 85

Bab VI**PSIKOLOGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA****MENURUT VAN HIELE, FRUDENTHAL, DAN****CONFREY 92**

- A. Teori Van Hiele 92
 - 1. Teori Pembelajaran Kognitif Menurut Van Hiele 92
 - 2. Tahapan Belajar Anak Dalam Belajar Geometri 94
 - 3. Fase-Fase Pengajaran Geometri 96
 - 4. Teori Pembelajaran Geometri Menurut Van Hiele 98
 - 5. Manfaat Teori Van Hiele 99
- B. Teori Pembelajaran Matematika Menurut Frudenthal 100
 - 1. Teori Pembelajaran Menurut Frudenthal 100
 - 2. Karakteristik pembelajaran Matematika Frudenthal.. 102
 - 3. Langkah-langkah pembelajaran Matematika Realistik 103
 - 4. Teori Belajar Relevan dengan Pembelajaran Matematika Realistik 104
 - 5. Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik 105
- C. Teory Convrey 107
 - 1. Teori Pembelajaran Menurut Confrey 107

2. Pembelajaran Konstruktivisme dalam Matematika....	108
--	-----

Bab VII

GAGASAN COBB, POLYA DAN ZAHROIK..... 112

A. Pengertian Gagasan Cobb, Polya dan Zahorik	112
1. Pengertian Gagasan Cobb	112
2. Pengertian Gagasan Polya	113
3. Pengertian Gagasan Zahorik	117
B. Penerapan Teori Cobb, Polya, dan Zahorik dalam Belajar Matematika	119
1. Penerapan Gagasan Cobb	119
2. Penerapan Gagasan Polya	120
3. Penerapan Gagasan Zahorik.....	121

Bab VIII

TEORI-TEORI POKOK BELAJAR 126

A. Macam –macam Teori Pokok Belajar	126
1. Teori Peter Sheal.....	126
2. Teori Ananda	130
3. Teori Duck-Worth	130
B. Implementasi Pembelajaran	134

Bab IX

TEORI VIGOTSKY DAN DE PORTER DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA..... 136

A. Teori Pembelajaran oleh Vigotsky	136
1. Profil Singkat Vigotsky	136
2. Teori Konstruktivisme Vigotsky	136
3. Implikasi Teori Vigotsky dalam Pembelajaran	139
4. Penerapan Teori Vigotsky dalam Pembelajaran Matematika	140
B. Teori Pembelajaran oleh De Porter	141
1. Awal terbentuknya Quantum Learning	141
2. Asas dan Prinsip-prinsip Utama dalam Quantum Learning	143

3. Quantum Teaching dan Implikasinya dalam
Matematika 145

Bab X

PSIKOLOGI PENDIDIKAN 156

- A. Kepercayaan Diri (*Self-Efficacy*) dalam Pembelajaran
Matematika 156
1. Pentingnya *Self-Efficacy* bagi Peserta Didik 156
 2. Definisi *Self-Efficacy* Matematis 158
 3. Pengaruh *Self-Efficacy* dalam Pembelajaran 161
 4. Menumbuhkembangkan *Self-Efficacy* Matematis 165
- B. Kemandirian Belajar (*Self-Regulated Learning*) dalam
Pembelajaran Matematika 168
1. Tujuan Belajar Mandiri 172
 2. Aplikasi *Self-Regulated Learning* 173
 3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemandirian
Belajar (*Self-Regulated Learning*) 174
 4. Indikator *Self-Regulated Learning* Mahasiswa 174
- C. Daya Juang (*adversity quotient*) 177
1. Pengertian Daya Juang (*adversity quotient*) 177
 2. Faktor yang Mempengaruhi Daya Juang
(*adversity quotient*) 180
 3. Cara Meningkatkan Daya Juang (*adversity quotient*) 183

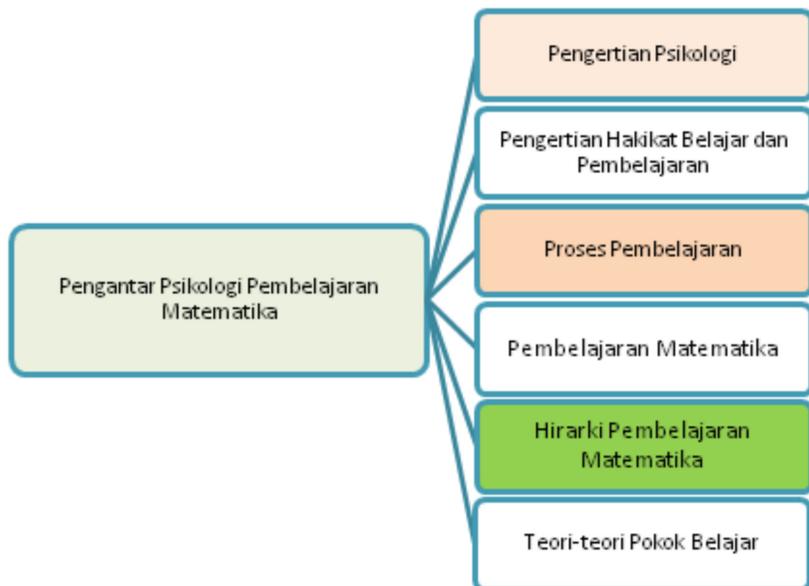
Bab XI

KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA DAN

ANAK BERBAKAT 186

- A. Kesulitan Belajar Matematika 186
1. Definisi Kesulitan Belajar Matematika 186
 2. Karakteristik Anak Berkesulitan Belajar
Matematika 188
 3. Kekeliruan umum yang dilakukan oleh anak
yang Berkesulitan Belajar Matematika 191

B. Fenomena Kesulitan Belajar Matematika di Kelas dan Solusi Pembelajarannya	192
C. Pendidikan Anak Berbakat	203
1. Pengetian Keberbakatan	203
2. Identifikasi dan Tanda-tanda Anak-anak Berbakat	204
3. Pendidikan untuk Anak Berbakat.....	208
DAFTAR PUSTAKA	211



Bab I

PENGANTAR

PSIKOLOGI PEMBELAJARAN

MATEMATIKA

A. Pengertian Psikologi

Psikologi terbentuk dari kata “psyche” yang berarti “jiwa” dan “logos” berarti “ilmu”. dari bentukan kata tersebut dapatlah diartikan bahwa psikologi adalah ilmu yang memepelajari jiwa. Akan tetapi, mengartikan psikologi sebagai ilmu yang mempelajari jiwa sebenarnya kurang tepat. Kenyataannya psikolgi tidak mengkaji jiwa sebagai objeknya, karena jiwa merupakan sesuatu yang tidak dapat diamati secara konkrit, dan jiwa merupakan salah satu aspek saja dalam kehidupan individu secara keseluruhan. Jadi, psikologi lebih tepat diartikan sebagai ilmu pengetahuan yang mengkaji perilaku individu (khususnya manusia) dalam interaksinya dengan lingkungan. Perilaku yang dimaksud adalah dalam pengertian yang luas, yaitu sebagai manifestasi hayati (hidup) yang terwujud sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya (Mohamad Surya, 2013: 10)

Secara umum psikologi adalah ilmu yang mempelajari gejala kejiwaan seseorang yang sangat penting adanya dalam proses pendidikan. Psikologi pendidikan merupakan alat dalam mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan, karena prinsip yang terkandung dalam psikologi pendidikan dapat dijadikan landasan berfikir dan bertindak dalam mengelola proses belajar-mengajar, yang merupakan unsur utama dalam pelaksanaan setiap sistem pendidikan.

Dalam menerapkan prinsip psikologis tersebut diperlukan adanya figur guru yang kompeten, dan guru yang kompeten adalah guru yang mampu melaksanakan profesinya secara bertanggung jawab yang mampu mengelola proses belajar-mengajar sebaik mungkin sesuai dengan prinsip-prinsip psikologi.

Dengan demikian sudah saatnya sekarang pendidikan kita untuk melayani kebutuhan dan hakikat psikologis peserta didik. Pemahaman pada peserta didik yang berkaitan dengan aspek kejiwaan merupakan salah satu kunci keberhasilan pendidikan. Oleh karena itu, hasil kajian dan penemuan psikologi sangat diperlukan penerapannya dalam bidang pendidikan, termasuk pada pendidikan matematika Untuk itu psikologi menyediakan sejumlah informasi tentang kehidupan pribadi manusia pada umumnya serta berkaitan dengan aspek pribadi.

Individu memiliki bakat, kemampuan, minat, kekuatan serta tempo, dan irama perkembangannya yang berbeda satu dengan yang lain. Sebagai implikasinya pendidik tidak mungkin memperlakukan sama kepada setiap peserta didik, sekalipun mereka mungkin memiliki beberapa persamaan. Penyusunan kurikulum perlu berhati-hati dalam menentukan jenjang pengalaman belajar yang akan dijadikan garis-garis besar program pengajaran serta tingkat keterincian bahan belajar yang digariskan.

Landasan Psikologi pendidikan adalah suatu landasan dalam proses pendidikan yang membahas berbagai informasi tentang kehidupan manusia pada umumnya serta gejala-gejala yang berkaitan dengan aspek pribadi manusia pada setiap tahapan usia perkembangan tertentu untuk mengenali dan menyikapi manusia sesuai dengan tahapan usia perkembangannya yang bertujuan untuk memudahkan proses pendidikan. Kajian psikologi yang erat hubungannya dengan pendidikan adalah yang berkaitan dengan kecerdasan, berpikir, dan belajar (Tirtaraharja, 2005: 106)

B. Pengertian Hakikat Belajar dan Pembelajaran

Kata atau istilah belajar bukanlah sesuatu yang baru, sudah sangat dikenal secara luas, namun dalam pembahasan belajar ini masing-masing memiliki pemahaman dan definisi yang berbeda-beda, walaupun secara praktis masing-masing kita sudah sangat memahami apa yang dimaksud belajar tersebut.

Menurut R. Gagne belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman. Bagi Gagne, belajar dimaknai sebagai suatu proses untuk memperoleh motivasi dalam pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, dan tingkah laku. Selain itu, Gagne juga menekankan bahwa belajar sebagai suatu upaya memperoleh pengetahuan atau keterampilan melalui instruksi. Instruksi yang dimaksud adalah perintah atau arahan dan bimbingan dari seorang pendidik atau guru.

Adapun menurut Burton, belajar dapat diartikan sebagai perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi antara individu dengan individu, dan individu dengan lingkungannya sehingga mereka lebih mampu berinteraksi dengan lingkungannya.

Sementara menurut E.R Hilgard, belajar adalah suatu perubahan kegiatan reaksi terhadap lingkungan. Perubahan kegiatan yang dimaksud mencakup pengetahuan, kecakapan, tingkah laku, dan ini diperoleh melalui latihan (pengalaman). Hilgard menegaskan bahwa belajar merupakan proses mencari ilmu yang terjadi dalam diri seseorang melalui latihan, pembiasaan, pengalaman, dan sebagainya.

Sementara Hamalik menjelaskan bahwa belajar adalah memodifikasi atau memperteguh perilaku melalui pengalaman. Menurut pengertian ini, belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan, dan bukan merupakan suatu hasil atau tujuan. Dengan demikian, belajar itu bukan sekedar mengingat atau menghafal saja, namun lebih luas dari itu, merupakan mengalami.

Dari beberapa pengertian belajar diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa belajar adalah suatu aktivitas yang dilakukan seseorang dengan sengaja dalam keadaan sadar untuk memperoleh suatu konsep, pemahaman, atau pengetahuan baru sehingga memungkinkan seseorang mengalami terjadinya perubahan perilaku yang relatif tetap baik dalam berpikir, merasa, maupun dalam bertindak (Ahmad Susanto, 2013:1-4).

Pembelajaran merupakan terjemahan dari "*learning*" yang berasal dari kata belajar atau "*to learn*". Pembelajaran menggambarkan suatu proses yang dinamis karena pada hakikatnya perilaku belajar diwujudkan dalam suatu proses yang dinamis dan bukan sesuatu yang diam dan pasif.

Secara umum, pembelajaran merupakan suatu proses perubahan, yaitu perubahan perilaku sebagai hasil interaksi dengan lingkungan dalam memenuhi kebutuhan hidup.

Secara psikologis, pengertian pembelajaran dapat dirumuskan suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku secara menyeluruh, sebagai hasil dari interaksi individu itu dengan lingkungannya.

Beberapa prinsip yang menjadi landasan pengertian tersebut ialah: pertama, pembelajaran sebagai usaha memperoleh perubahan perilaku. Kedua, hasil pembelajaran ditandai dengan perubahan perilaku secara keseluruhan. Ketiga, pembelajaran merupakan suatu proses. Keempat, pembelajaran terjadi karena ada yang mendorong dan ada tujuan yang ingin dicapai. Kelima, pembelajaran merupakan bentuk pengalaman (Mohammad Surya, 2013: 111-115)

Belajar adalah suatu aktivitas yang dilakukan seseorang dengan sengaja dalam keadaan sadar untuk memperoleh suatu konsep, pemahaman, atau pengetahuan baru sehingga memungkinkan seseorang terjadinya perubahan perilaku yang relatif tetap baik dalam berpikir, merasa, maupun dalam bertindak. Berdasarkan uraian tentang konsep belajar diatas, dapat dipahami tentang makna hasil

belajar, yaitu kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Karena belajar itu sendiri merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha untuk memperoleh suatu bentuk perubahan perilaku yang relatif menetap. Dalam kegiatan pembelajaran, biasanya guru menetapkan tujuan belajar. Anak yang berhasil dalam belajar adalah yang berhasil mencapai tujuan-tujuan pembelajaran. Perubahan perilaku sebagai hasil pembelajaran ciri-cirinya sebagai berikut (Ahmad Susanto, 2013: 2-5):

1. Perubahan yang disadari.
2. Perubahan yang bersifat kontinu (berkesinambungan).
3. Perubahan yang bersifat fungsional.
4. Perubahan yang bersifat positif.
5. Perubahan yang bersifat aktif.
6. Perubahan yang bersifat permanen¹

Sedangkan, tujuan belajar sendiri adalah (Sardiman,: 25-29):

1. Untuk mendapatkan pengetahuan.
2. Penanaman konsep dan keterampilan.
3. Pembentukan sikap

Selanjutnya, dalam perspektif agama Islam pun belajar dinilai sebagai hal penting yang memiliki kedudukan sebagai kewajiban bagi setiap orang beriman agar memperoleh ilmu pengetahuan yang akan mengangkat derajat kehidupan mereka. Kewajiban ini difirmankan Allah dalam Al-Quran surat Mujadalah ayat 11², yang artinya: “...niscaya Allah akan meninggikan beberapa derajat kepada orang-orang yang beriman dan berilmu.”. Ilmu dalam hal ini tentu saja bukan hanya pengetahuan agama tetapi juga berupa pengetahuan yang berjalan seiring kemajuan zaman. Selain itu, ilmu tersebut juga harus bermanfaat bagi dirinya serta orang-orang di sekitarnya.

¹ Drs. Ahmad Susanto, Mpd, Teori Belajar Pembelajaran, hlm; 2-5.

²????

Oleh karena itu, guru yang profesional haruslah melihat hasil belajar siswa dari berbagai sudut kinerja psikologis yang utuh dan menyeluruh. Sehubungan dengan ini, seorang peserta didik yang menempuh proses belajar idelanya ditandai oleh munculnya pengalaman-pengalaman positif psikologis baru yang positif.

C. Proses Pembelajaran

Pembelajaran ialah proses individu mengubah perilaku dalam upaya memenuhi kebutuhannya. Individu akan melakukan kegiatan belajar apabila ia menghadapi situasi kebutuhan dalam interaksi dengan lingkungannya. Pada dasarnya, tidak semua kebutuhan mengharuskan individu belajar. Ada kebutuhan yang dapat dipenuhi dengan insting (naluri), misalnya bayi yang menangis karena lapar. Menangis merupakan insting yang sudah ada sejak lahir sebagai respons terhadap adanya kebutuhan makanan, yaitu lapar. Menangis tidak perlu belajar.

Ada pula kebutuhan yang dapat dipenuhi dengan kebiasaan, misalnya kebiasaan makan, kebiasaan minum, kebiasaan tidur, dan sebagainya. Proses pembelajaran juga tidak diperlukan apabila kebutuhan itu dapat dipenuhi dengan kebiasaan.

Proses pembelajaran akan terjadi bila individu memiliki kebutuhan yang tidak dapat dipenuhi dengan insting atau kebiasaan. Adanya kebutuhan, akan mendorong individu untuk mengkaji perilaku yang ada dalam dirinya, apakah dapat memenuhi kebutuhan atau tidak. Apabila tidak, maka ia harus memperoleh perilaku yang baru dengan proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, proses pembelajaran merupakan rangkaian aktivitas berikut: *pertama*, individu merasakan adanya kebutuhan dan melihat tujuan yang ingin dicapai. *Kedua*, kesiapan individu untuk memenuhi kebutuhan dan mencapai tujuan. *Ketiga*, pemahaman situasi yaitu segala sesuatu yang ada di lingkungan individu dalam memenuhi kebutuhan dan mencapai tujuannya.

Keempat, menafsirkan situasi yaitu bagaimana individu melihat kaitan berbagai aspek yang terdapat dalam situasi. *Kelima*, individu melakukan aktivitas untuk memenuhi kebutuhan dan mencapai tujuan sesuai dengan yang telah dirancangkannya dalam tahapan ketiga dan keempat. *Keenam*, individu akan memperoleh umpan balik dari apa yang telah dilakukannya. Ada dua kemungkinan yang terjadi, yaitu berhasil atau gagal (Sardiman,: 116-121)

D. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika adalah suatu proses belajar mengajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreatifitas berpikir siswa yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi matematika.

Dalam proses pembelajaran matematika, baik guru maupun murid bersama-sama menjadi pelaku terlaksananya tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran ini kan mencapai hasil yang maksimal apabila pembelajaran berjalan secara efektif. Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mampu melibatkan seluruh siswa secara aktif.

Kualitas pembelajaran dapat dari segi proses dan segi hasil. Pertama, dari segi proses, pembelajaran dikatakan berhasil dan berkualitas apabila seluruhnya atau sebagian besar peserta didik terlibat secara aktif, baik fisik, mental, maupun sosial dalam proses pembelajaran, di samping menunjukkan semangat belajar yang tinggi dan percaya diri. Kedua, dari segi hasil, pembelajaran dikatakan efektif apabila terjadi perubahan tingkah laku ke arah positif, dan tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Perubahan tersebut terjadi dari tidak tahu menjadi tahu konsep matematika, dan mampu menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Hans Freudental, matematika merupakan aktivitas insani dan harus dikaitkan dengan realitas. Dengan demikian, matematika merupakan cara berpikir logis yang dipresentasikan dalam bilangan, ruang, dan bentuk dengan aturan-aturan yang telah ada yang tak lepas dari aktivitas insani tersebut. Pada hakikatnya, matematika tidak terlepas dari kehidupan sehari-hari. Semua masalah kehidupan yang membutuhkan pemecahan secara cermat dan teliti mau tidak mau harus berpaling kepada matematika (Sudarwan Dani, 2012 : 21-23)

E. Hirarki Pembelajaran Matematika

Sebelum dijelaskan apa yang dimaksud dengan Hirarki Belajar Matematika, terlebih dahulu harus diketahui Apa itu Hirarki Belajar, Para guru tentunya sudah memahami bahwa satu Standar Kompetensi diajarkan mandahului Standar Kompetensi lainnya, dan satu Kompetensi Dasar diajarkan mandahului Kompetensi Dasar lainnya. Pada dasarnya, pengetahuan yang lebih sederhana harus dikuasai para siswa terlebih dahulu dengan baik agar ia dapat dengan mudah mempelajari pengetahuan yang lebih rumit. Pertanyaan yang sering muncul adalah mengapa suatu Standar Kompetensi harus diajarkan mendahului Standar Kompetensi lainnya? Gagne memberikan alasan pemecahan dan pengurutan materi pembelajaran dengan selalu menanyakan pertanyaan ini: “Pengetahuan apa yang lebih dahulu harus dikuasai siswa agar ia berhasil mempelajari suatu pengetahuan tertentu?”. Setelah mendapat jawabanya, ia harus bertanya lagi seperti pertanyaan yang di atas tadi untuk mendapatkan prasarat yang harus dikuasai dan dipelajari siswa sebelum ia mempelajari pengetahuan tersebut. Begitu seterusnya sampai didapatkan urutan-urutan pengetahuan dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks. Dengan cara seperti itulah kita akan mendapatkan hirarki belajar. Apa yang dipaparkan di atas dapat diperjelas dengan tulisan Resnick dan Ford (1984) berikut ini: “*A hierarchy is generated by considering the*

target task and asking: "What would (this child) have to know and how to do in order to perform this task...?" Karena itu, hirarki belajar menurut Gagne harus disusun dari atas ke bawah atau top down (Orton,1987). Dimulai dengan menempatkan kemampuan, pengetahuan, ataupun keterampilan yang menjadi salah satu tujuan dalam proses pembelajaran di puncak dari hirarki belajar tersebut, diikuti kemampuan, ketrampilan, atau pengetahuan prasyarat (pre-requisite) yang harus mereka kuasai lebih dahulu agar mereka berhasil mempelajari ketrampilan atau pengetahuan di atasnya itu. Hirarki belajar dari Gagne memungkinkan juga prasyarat yang berbeda untuk kemampuan yang berbeda pula (Orton, 1987). Sebagai contoh, pemecahan masalah membutuhkan aturan, prinsip dan konsepkonsep terdefinisi sebagai prasyaratnya, yang membutuhkan konsep konkret sebagai prasyarat berikutnya, yang masih membutuhkan kemampuan membedakan (discriminations) sebagai prasyarat berikutnya lagi. Sebelum mempelajari perkalian, siswa harus memahami konsep penjumlahan, dan tentunya harus mengenal konsep bilangan mulai dari konkrit hingga abstrak.

F. Teori-Teori Pokok Belajar

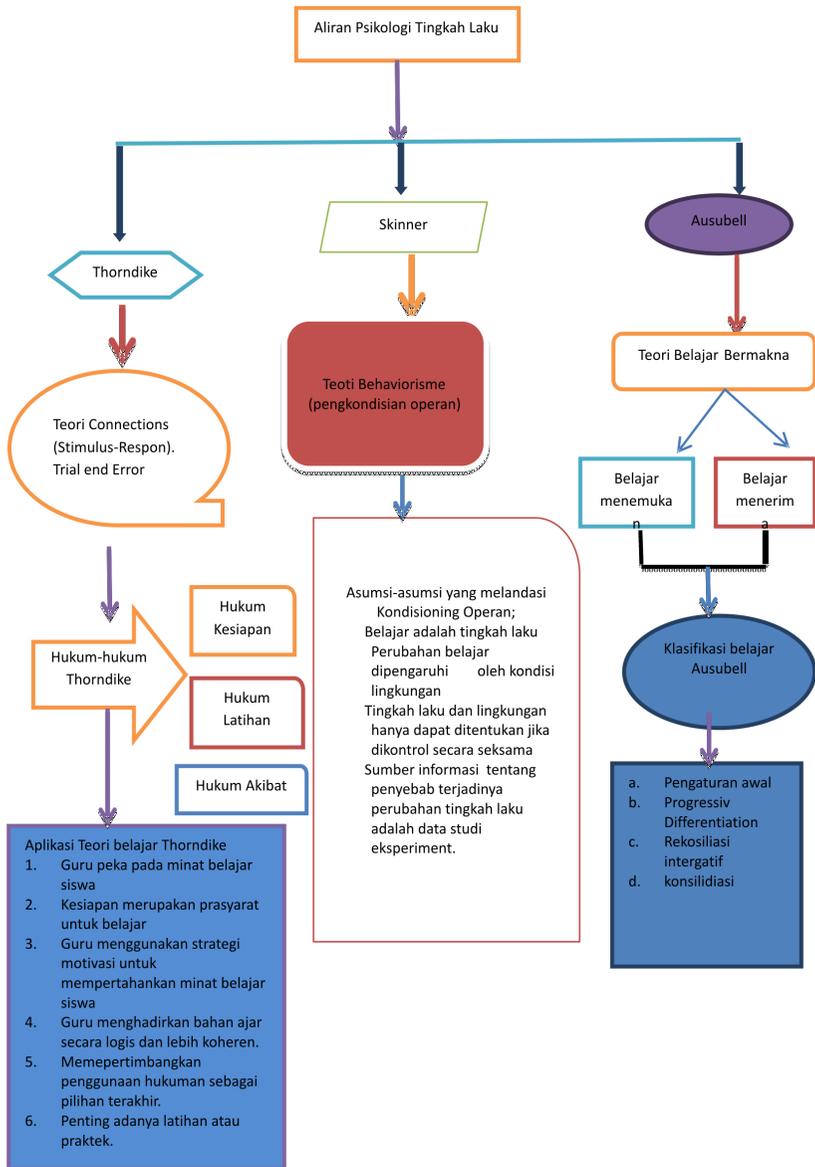
Secara umum, teori adalah seperangkat prinsip yang sistematis dan berbasis penalaran sebagai kerangka kerja konseptual dan telah teruji secara empiris dalam memberikan penjelasan terhadap suatu fenomena tertentu. Dengan pengertian tersebut, maka yang dimaksud dengan teori pembelajaran adalah seperangkat prinsip yang sistematis dan berbasis penalaran sebagai kerangka kerja konseptual dan telah teruji secara empiris dalam memberikan penjelasan dan pemecahan masalah fenomena pembelajaran. Fenomena pembelajaran adalah berbagai fenomena perubahan perilaku individu dalam interaksi dengan lingkungan dalam memenuhi kebutuhan dan mencapai tujuan. Mempelajari teori pembelajaran mempunyai beberapa kepentingan, baik aspek individu maupun masyarakat. Dari segi individu, pembelajaran

merupakan salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan, sehingga memperoleh kualitas hidup yang lebih baik dan efektif. Dari segi masyarakat, pembelajaran merupakan kunci dalam pemindahan kebudayaan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Dengan pembelajaran, dimungkinkan adanya penemuan baru dan pengembangan dari hasil generasi lama.

Fungsi teori pembelajaran dalam pendidikan adalah sebagai berikut (Jeanne Ellis Ormrod: 34-35):

1. Memberikan garis-garis rujukan untuk perancangan pengajaran.
2. Menilai hasil-hasil yang telah dicapai untuk digunakan dalam ruang kelas.
3. Mendiagnosi masalah-masalah dalam ruang kelas.
4. Menilai hasil penelitian yang dilaksanakan berdasarkan teori-teori tertentu.

Bab selanjutnya membahas beberapa teori-teori tentang hakikat belajar matematika. □



Bab II

PEMIKIRAN THORNDIKE, SKINNER DAN AUSUBEL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

A. Pemikiran Thorndike dalam pembelajaran Matematika

1. Biografi Thorndike

Edward Lee Thorndike, lahir di Williamsburg, Massachusetts pada tahun 1874. Thorndike mendapat gelar sarjananya dari Wesleyan University di Connecticut pada tahun 1895, dan master dari Harvard pada tahun 1897. ketika disana, dia mengikuti kelasnya Williyams James dan merekapun cepat menjadi akrab.dia menerima beasiswa di Colombia, dan mendapatkan gelar PhD-nya tahun 1898. kemudian dia tinggal dan mengajar di Colombia sampai pension pada tahun 1940. Beliau menerbitkan suatu buku yang berjudul “Animal intelligence, An experimental study of associationprocess in Animal”. Buku ini yang merupakan hasil penelitian Thorndike terhadap tingkah beberapa jenis hewan seperti kucing, anjing, dan burung yang mencerminkan prinsip dasar dari proses belajar yang dianut oleh Thorndike; belajar adalah terjadinya hubungan antara stimulus dan respons (Duane P. Schultz dan Sydney Ellen Schultz, 2013: 326)

2. Teori belajar Thorndike

Pengaruh pemikiran Thorndike dalam studi psikologi sangat besar. Teori belajar yang dikemukakan Thorndike disebut “Connectionism” karena belajar merupakan proses pembentukan koneksi-koneksi antara stimulus dan respon. Teori ini sering juga disebut “Trial and error” dalam rangka menilai respon yang terdapat bagi stimulus tertentu. Thorndike mendasarkan teorinya atas hasil-hasil penelitiannya terhadap tingkah laku beberapa binatang antara lain kucing, dan tingkah laku anak-anak dan orang dewasa. Tendensi yang menuntun kepada keberhasilan dilekatkan atau terus menerus digunakan dalam sejumlah percobaan, pembelajaran semacam ini dikenal dengan pembelajaran trial and error (coba-coba) atau thorndike sering menyebutnya dengan trial and accidental succes.

Adapun Ciri-ciri belajar trial and error, antara lain;

- a. Ada motif pendorong aktivitas;
- b. Ada berbagai respon terhadap situasi;
- c. Ada eliminasi respon-respon yang gagal atau salah;
- d. Ada kemajuan reaksi-reaksi mencapai tujuan dari penelitiannya itu;

Dari penelitian yang dilakukan oleh Thorndike, dapat disimpulkan; “perlu adanya motivasi dalam proses belajar, sertaada efek positif atau sebagai suatu bentuk kepuasan yang akan dicapai oleh respons (Haryu Islamuddin, 2012: 67).

Menurut Thorndike, belajar adalah proses interaksi antara interaksi antara stimulus dan respons. Stimulus adalah apa yang merangsang terjadinya kegiatan belajar seperti pikiran, perasaan, atau hal-hal lain yang dapat ditangkap melalui alat indera. Sedangkan respons adalah reaksi yang dimunculkan peserta didik ketika belajar, yang dapat pula berupa pikiran, perasaan, atau gerakan/tindakan (Melly Andriani dan Mimi Hariani, 2013: 20).

3. Hukum-Hukum yang digunakan Edward Lee Thorndike

- a. Hukum kesiapan (the law of readiness) dan rumusannya sebagai berikut:
 - 1) Agar proses belajar mencapai hasil yang sebaik-baiknya, maka diperlukan adanya kesiapan dari organisme untuk melakukan belajar. Apabila individu sudah siap untuk melakukan suatu tingkah laku, maka pelaksanaan tingkah laku tersebut memberi atau mendatangkan kepuasan.
 - 2) Bila seseorang sudah siap melakukan suatu tingkah laku, tetapi tingkah laku tersebut tidak dilaksanakan maka akan menimbulkan kekecewaan baginya, sehingga menyebabkan dilakukannya tingkah laku lain untuk mengurangi kekecewaannya.
 - 3) Apabila seseorang belum siap melakukan suatu tingkah laku, tetapi ia terpaksa melakukannya, maka akan menimbulkan ketidakpuasan.
 - 4) Apabila seseorang belum siap melakukan suatu tingkah laku, dan menunda untuk melakukan tingkah laku tersebut, maka akan menimbulkan kepuasan.
- b. Hukum Latihan (the law of exercise)
 - 1) Hukum penggunaan; prinsip hukum ini adalah hubungan antara stimulus dan respons yang akan menjadi semakin kuat jika sering digunakannya.
 - 2) Hukum tidak ada penggunaan; prinsip hukum ini adalah hubungan antara stimulus dan respons yang akan melemah jika tidak diikuti dengan pengulangan (latihan).

c. Hukum Akibat (the law of effect)

Hukum ini berbunyi “hubungan antar stimulus dan respons diperkuat apabila akibatnya memuaskan dan akan melemah apabila akibatnya tidak memuaskan”. Suatu perbuatan yang menyebabkan kesenangan atau kepuasan cenderung untuk diulang, sebaliknya apabila tidak menyenangkan akan cenderung dihentikan.

4. Aplikasi Teori Thorndike dalam Pembelajaran Matematika

Aplikasi Teori Thorndike pada pembelajaran di kelas yang dikutip dari buku *Psychology of Learning* adalah:

- a. Guru harus tahu, bahwa siswa lebih minat belajar ketika mereka merasa berkebutuhan dan berkepentingan pada pelajaran tersebut. maka guru harus memastikan bahwa kegiatan belajar tersebut penting bagi siswa.
- b. Kesiapan merupakan prasyarat untuk belajar, karena itu guru disarankan untuk mempertimbangkan kemampuan mental atau kognitif peserta didik ketika merencanakan kurikulum atau isi instruksional.
- c. Guru harus menyadari fakta bahwa siswa ingin mengulangi tindakan yang mereka terima sebagai hal positif. Oleh karena itu, guru harus selalu menggunakan berbagai strategi motivasi untuk mempertahankan minat belajar siswa di kelas.
- d. Guru harus selalu menghadirkan bahan secara logis dan cara yang lebih koheren. Ini adalah cara utama menangkap dan mempertahankan kepentingan peserta didik dalam kegiatan pedagogis.
- e. Guru harus mempertimbangkan penggunaan hukuman sebagai pilihan terakhir dalam mengurangi perilaku yang tidak diinginkan di kelasnya. Ini disebabkan hukuman tidak

bisa benar-benar mengatasi masalah dan itu akan membuat siswa menjadi lebih keras di kelas. Guru harus menyadari pentingnya latihan atau praktek dalam proses pembelajaran. Diperkuat oleh Hull (1943) *Learning may not occur unless practice*. Ini berarti bahwa guru harus melibatkan siswa dalam tugas atau pekerjaan rumah, jika ingin tercapainya pembelajaran bermakna.

Beberapa tips yang dapat diterapkan Penerapan dalam pembelajaran matematika dari Teori Thorndike adalah sebagai berikut:

- a. Sebelum memulai proses belajar mengajar, pendidik harus memastikan siswanya siap mengikuti pembelajaran tersebut. Jadi setidaknya ada aktivitas yang dapat menarik perhatian siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.
- b. Pembelajaran yang diberikan sebaiknya berupa pembelajaran yang kontinu, hal ini dimaksudkan agar materi lampau dapat tetap diingat oleh siswa.
- c. Dalam proses belajar, pendidik hendaknya menyampaikan materi matematika dengan cara yang menyenangkan, contoh dan soal latihan yang diberikan tingkat kesulitannya bertahap, dari yang mudah sampai yang sulit. Hal ini agar siswa mampu menyerap materi yang diberikan.
- d. Pengulangan terhadap penyampaian materi dan latihan, dapat membantu siswa mengingat materi terkait lebih lama.
- e. Supaya peserta didik dapat mengikuti proses pembelajaran, proses harus bertahap dari yang sederhana hingga yang kompleks.
- f. Peserta didik yang telah belajar dengan baik harus segera diberi hadiah, dan yang belum baik harus segera diperbaiki.
- g. Dalam belajar, motivasi tidak begitu penting, karena perilaku peserta didik terutama ditentukan oleh

penghargaan eksternal dan bukan oleh *intrinsic motivation*. Yang lebih penting dari ini ialah adanya respon yang benar terhadap stimulus.

- h. Materi yang diberikan kepada peserta didik harus ada manfaatnya untuk kehidupan anak kelak setelah dari sekolah.
- i. Thorndike berpendapat, bahwa cara mengajar yang baik bukanlah mengharapkan murid tahu bahwa apa yang telah diajarkan, tetapi guru harus tahu apa yang hendak diajarkan. Dengan ini guru harus tahu materi apa yang harus diberikan, respon apa yang diharapkan dan kapan harus memberi hadiah atau membetulkan respons yang salah.

Tujuan pendidikan harus masih dalam batas kemampuan belajar peserta didik dan harus terbagi dalam unit-unit sedemikian rupa sehingga guru dapat menerapkan menurut bermacam-macam situasi

B. Pemikiran Skinner dalam pembelajaran Matematika

1. Biografi B.F Skinner

Skinner lahir di Susquehanna pada tahun 1904. Ia mencapai gelar master dan Ph.D di Universitas Harvard. Mula-mula ia memutuskan untuk menjadi penulis, meskipun ayahnya menghendaki menjadi ahli hukum, karena ayahnya juga seorang ahli hukum. Pada tahun 1938 Ia menulis buku “the Behavior of Organism”.

Skinner dalam mengembangkan teorinya dipengaruhi oleh Pavlov dan Thorndike, lebih-lebih hukum epek dari hukum Thorndike. Skinner berpendapat bahwa ilmu yang benar tentang perilaku manusia harus didasarkan pada fakta empiris yang kuat (Duane P. Schultz dan Sydney Ellen Schultz, 2013: 403-405)

2. Teori B.F Skinner

Inti dari teori behaviorisme Skinner adalah Pengkondisian operan (kondisioning operan). Pengkondisian operan adalah sebetuk pembelajaran dimana konsekuensi-konsekuensi dari perilaku menghasilkan perubahan dalam probabilitas perilaku itu akan diulangi. Ada 6 asumsi yang membentuk landasan untuk kondisioning operan (Margaret E. Bell Gredler, hlm 122). Asumsi-asumsi itu adalah sebagai berikut:

- a. Belajar itu adalah tingkah laku.
- b. Perubahan tingkah-laku (belajar) secara fungsional berkaitan dengan adanya perubahan dalam kejadian-kejadian di lingkungan kondisi-kondisi lingkungan.
- c. Hubungan yang berhukum antara tingkah-laku dan lingkungan hanya dapat di tentukan kalau sifat-sifat tingkah-laku dan kondisi eksperimennya di devinisikan menurut fisiknya dan di observasi di bawah kondisi-kondisi yang di control secara seksama.
- d. Data dari studi eksperimental tingkah-laku merupakan satu-satunya sumber informasi yang dapat di terima tentang penyebab terjadinya tingkah laku (Haryu Islamuddin, 2012: 82)

3. Aplikasi Teori Skinner dalam Pendidikan

Skinner mengemukakan bahwa kontrol yang positif (menyenangkan) mengandung sikap yang menguntungkan terhadap pendidikan, dan lebih efektif bila digunakan. Skinner mengemukakan peran utama dari pendidik adalah menciptakan kondisi agar hanya tingkah laku yang diinginkan saja yang diberi penguatan. Skinner menganjurkan untuk melakukan analisis langsung terhadap aktifitas-aktifitas yang terjadi dalam situasi praktis untuk mengenal tingkah yang pantas dan tidak pantas secara tepat.

Pendidik hendaknya membuat catatan dari kemajuan siswa, sehingga dapat dilakukan perubahan program yang diperlukan siswa. Pendidik juga perlu mengetahui dan menentukan tugas-tugas mana yang akan dilaksanakan, bagaimana cara melaksanakannya dan hasil-hasil apa yang diharapkan.

- a. Fokus nyata dalam pendidikan dan pengajaran adalah pemberian penguatan yang konsisten, segera dan positif bagi tingkah laku yang tepat dan bagi pencapaian tujuan pendidikan dan pengajaran yang diharapkan. Pengajaran yang berprogram adalah salah-satu model yang diajukan Skinner berdasarkan teori belajarnya. Ada beberapa prinsip pengajaran yang dapat digunakan antara lain (Haryu Islamuddin, 2012: 82):
- b. Perlu adanya tujuan yang jelas dalam pengertian tingkah laku apa yang diharapkan dicapai oleh para siswa. Tujuan diatur sedemikian rupa secara bertahap, dari sederhana menuju yang kompleks.
- c. Hasil belajar harus segera diberitahukan, jangan ditunda. Harus segera diberi *feed back*, jika salah dibetulkan, jika benar diberi *reinforcement*.
- d. Proses belajar hendaknya mengikuti irama dari si pelajar.
- e. Bahan pengajaran terprogram secara linear, yaitu sistem modul.
- f. Tes hendaknya lebih ditekankan untuk kepentingan diagnostik.
- g. Dalam proses belajar mengajar dipentingkan aktivitas sendiri.
- h. Tidak menggunakan hukuman dalam pendidikan.
- i. Dalam pendidikan mengutamakan mengubah lingkungan untuk menghindari pelanggaran agar tidak menghukum.

- j. Tingkah laku yang tidak diinginkan, bila dilakukan siswa, diberikan perhatian, tetapi tingkah laku yang diinginkan diberi *reward*.
- k. Hadiah diberikan bila diperlukan.
- l. Sangat mementingkan *shaping*, yaitu pengajaran agar mencapai tujuan.
- m. Mementingkan kebutuhan yang menimbulkan tingkah laku yang operan.
- n. Dalam belajar mengajar menggunakan *teaching machine*.
- o. Melaksanakan *mastery learning*. Yaitu anak mempelajari bahan secara tuntas menurut waktunya masing-masing, karena tiap anak berbeda irama belajarnya.
- p. Program belajar remedial bagi siswa yang memerlukan, harus diberikan agar mencapai prinsip belajar tuntas.

Contoh Penerapan Teori Skinner dalam Kasus Matematika; Seorang siswa diberi soal matematika sederhana dan siswa dapat menyelesaikannya sendiri. Guru memuji siswa karena telah berhasil menyelesaikan soal tersebut. Dengan peristiwa ini siswa merasa yakin atas kemampuannya, sehingga timbul respon mempelajari pelajaran berikutnya yang sesuai atau lanjutan apa yang dapat dia selesaikan tadi. Selanjutnya dikatakan bahwa pada umumnya stimulus yang demikian pada umumnya mendahului respon yang ditimbulkan. Belajar dengan *respondent conditioning* ini hanya efektif jika suatu respon timbul karena kehadiran stimulus tertentu.

Contoh lainnya dalam matematika seorang siswa yang terbiasa melakukan perhitungan matematika berupa operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian akan lebih mudah mengerjakan soal yang berhubungan dengan operasi-operasi tersebut dengan cepat dan tanpa pemikiran yang lama.

C. Pemikiran Ausubel dalam pembelajaran Matematika

1. Biografi Ausubel

David Paul Ausubel (1918-2008) merupakan salah seorang ahli psikologi Amerika. Beliau telah memberi banyak sumbangan yang penting khususnya dalam bidang psikologi pendidikan, sains kognitif dan juga pembelajaran pendidikan sains. Ausubel dilahirkan pada 25 Oktober 1918 dan dibesarkan di Brooklyn, New York. Beliau mendapat pendidikan di Universiti of Pennsylvania dan mendapat ijazah kehormatan pada tahun 1939 dalam bidang psikologi. Kemudian Ausubel menamatkan pelajarannya di sekolah perubatan di Universiti Middlesex. Beliau juga telah berkhidmat dengan jabatan pertahanan US Public Health Service, dan telah memperoleh M.A dan Ph.D dalam Psikologi Perkembangan dari Universiti Columbia pada 1950.

Pada 1973, Ausubel membuat keputusan untuk terjun ke bidang akademik dan menyertai latihan psikiatri. Sepanjang menjalani latihan psikiatri, Ausubel telah menghasilkan berbagai judul buku dan artikel tentang psikiatri dan jurnal psikologikal.

2. Teori Pembelajaran Ausubel

David Ausubel banyak mencurahkan perhatiannya pada pentingnya mengembangkan *potensi kognitif* siswa melalui proses belajar bermakna (*meaningful learning*) dan belajar verbal yang dikenal dengan *expository learning*. Pandangan Ausubel tentang belajar ini sangat bertentangan dengan ahli psikologi kognitif lainnya, yaitu Bruner dan Piaget. Menurut Ausubel, pada dasarnya orang memperoleh pengetahuan melalui penerimaan, bukan melalui penemuan. Konsep-konsep, prinsip, dan ide-ide yang disajikan pada siswa akan diterima oleh siswa. Suatu konsep mempunyai arti bila sama dengan ide yang telah dimiliki, yang ada dalam struktur kognitifnya (Melly Andriani dan Mimi Hariyani, 2013: 21)

Agar konsep-konsep yang diajarkan menjadi bermakna, harus ada sesuatu di dalam kesadaran siswa yang bisa disamakan. Sesuatu itu adalah “struktur kognitif”. Belajar bermakna adalah belajar yang disertai dengan pengertian. Belajar bermakna akan terjadi apabila informasi yang baru diterima siswa mempunyai kaitan erat dengan konsep yang sudah ada/diterima sebelumnya tersimpan pada struktur kognitifnya.

3. Klasifikasi Belajar Ausubel dan Cara Pengajarannya

Ausubel mengklasifikasikan makna belajar ke dalam dua dimensi. Dimensi pertama berhubungan dengan cara bagaimana informasi atau materi pelajaran disajikan kepada siswa, apakah melalui penerimaan atau melalui penemuan. Belajar menurut dimensi ini diperoleh melalui pemberian informasi dengan cara dikomunikasikan kepada siswa. Belajar penerimaan dan menyajikan informasi itu dalam bentuk final, ataupun dalam bentuk belajar penemuan yang mengharuskan siswa untuk menemukan sendiri keseluruhan informasi yang harus diterimanya.

Cara kedua berhubungan dengan bagaimana siswa dapat mengaitkan informasi yang diterima dengan struktur kognitif yang sudah dimilikinya. Dalam hal ini siswa menghubungkan atau mengaitkan informasi yang diterima dengan pengetahuan yang telah dimilikinya, itulah yang dikatakan belajar bermakna. Siswa dapat juga mencoba-coba menghafal informasi baru tanpa menghubungkan dengan konsep yang telah ada dalam struktur kognitifnya. Kedua dimensi itu tidak menunjukkan dikotomi yang sederhana, tetapi lebih merupakan suatu kontinum.

Menurutnya, belajar penerimaan tidak sama dengan belajar hapalan. Belajar penerimaan dapat dibuat bermakna, yaitu dengan cara menjelaskan hubungan antara konsep-konsep.

Sehubungan dengan itu agar bahan pelajaran mudah dipelajari, Ausubel (1963) berpendapat bahwa pengetahuan diorganisasikan dalam ingatan seseorang secara hierarki. Oleh karena itu, ia menyarankan supaya materi pelajaran disusun secara berurutan dari atas ke bawah, dari yang paling inklusif/umum/abstrak hingga yang paling spesifik (terinci); pembelajaran harus berjalan dari yang paling umum dan inklusif hingga rinci, disertai contoh yang khas. Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi agar belajar menjadibermakna. geberapa syarat/strategi tersebut di antaranya adalah dengan melakukan: advance organizer; progressive differentiation; integrative reconciliation; dan consolidation.

- a. Pengaturan awal (advance organizer). Pengaturan awal ini berisi konsep-konsep atau ide-ide yang diberikan kepada siswa jauh sebelum materi pelajaran yang sesungguhnya diberikan. Berdasarkan suatu penelitian, pengaturan awal dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap berbagai macam materi pelajaran. Pengaturan awal sangat berguna dalam mengajarkan materi pelajaran yang sudah mempunyai struktur yang teratur (Melly Andriani dan Mimi Hariyani, 2013: 20)
- b. Progressive differentiation. Menurut Ausubel pengembangan konsep berlangsung paling baik bila dimulai dengan cara menjelaskan terlebih dahulu hal-hal yang umum terus sampai kepada hal-hal yang khusus dan rinci disertai dengan pemberian contoh-contoh.
- c. Rekonsiliasi integratif (integrative reconciliation). Guru menjelaskan dan menunjukkan secara jelas perbedaan dan persamaan materi yang baru dengan materi yang telah dijelaskan terlebih dahulu yang telah dikuasai siswa. Dengan demikian siswa akan mengetahui alasan dan manfaat materi yang akan dijelaskan tersebut.

- d. Konsolidasi (consolidation). Guru memberikan peman-tapan atas materi pelajaran yang telah diberikan untuk memudahkan siswa memahami dan mempelajari materi selanjutnya.

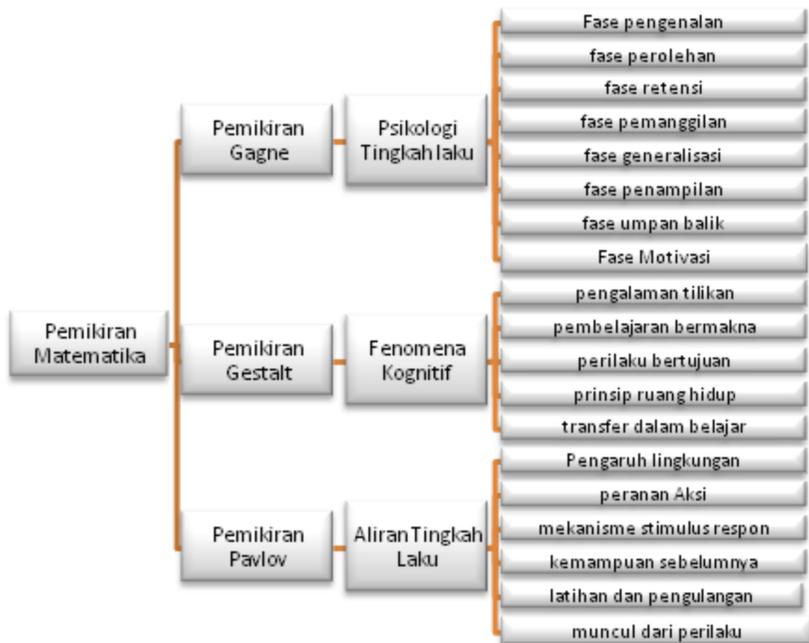
4. Penerapan Pemikiran Ausubel

Dalam perkembangannya, belajar bermakna dapat diterapkan melalui berbagai cara pengajaran, misalnya pengajaran dengan menggunakan peta konsep. Penerapan peta konsep dalam pembelajaran dapat dilakukan untuk menguji dan mengetahui penguasaan siswa terhadap pokok materi yang akan diberikan, serta untuk mengetahui konsep esensial apa saja yang perlu diajarkan. Adapun cara pembelajarannya adalah sebagai berikut.

- a. Pilih suatu bacaan atau salah satu bab dari sebuah buku pelajaran.
- b. Tentukan konsep-konsep yang relevan dari topik yang akan atau sudah diajarkan.
- c. Urutkan konsep-konsep tersebut dari yang paling inklusif ke yang paling tidak inklusif berikut contoh-contohnya.
- d. Susun konsep-konsep tersebut di atas kertas dari konsep yang paling inklusif ke konsep yang tidak inklusif secara berurutan dari atas ke bawah.
- e. Hubungkan konsep-konsep ini dengan kata-kata sehingga menjadi sebuah peta konsep.

Contoh Penerapan Teori Ausubel dalam kasus Matematika:

Dalam belajar program linier, siswa yang belajar bermakna bisa mengkaitkannya dengan materi menggambar grafik fungsi linier dan menyelesaikan pertidaksamaan linear serta mampu menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan program linier. Dan sebaliknya apabila tidak bermakna, maka siswa tidak bisa mengkaitkannya dengan materi sebelumnya dan tidak mampu mengaplikasikannya. □



Bab III

PEMIKIRAN GAGNE, GESTALT DAN PAVLOV DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

A. Biografi Gagne

Robert Mills Gagne (21 Agustus 1916 s.d 28 April 2002), Gagne lahir di Andover Utara, Massachusetts. Ia mendapatkan gelar A.B dari Universitas Yale pada tahun 1937 dan gelar Ph.D dari Universitas Brown pada tahun 1940. Dia adalah seorang Profesor dalam bidang psikologi dan psikologi pendidikan di Connecticut College khusus wanita (1940-1949), Universitas Negara bagian Pennsylvania (1945-1946), Professor di Departemen penelitian pendidikan di Universitas Negara bagian Florida di Tallahassee mulai tahun 1969. Gagne juga menjabat sebagai direktur riset untuk angkatan udara (1949-1958) di Lackland, Texas dan Lowry, Colorado. Ia pernah bekerja sebagai konsultan dari departemen pertahanan (1958-1961) dan untuk dinas pendidikan Amerika Serikat (1964-1966), selain itu ia juga bekerja sebagai direktur riset pada Institut penelitian Amerika di Pittsburgh (1962-1965).

Hasil kerja Gagne memiliki pengaruh besar pada pendidikan Amerika dan pada pelatihan militer dan industri. Gagne dan L. J. Briggs ada diantara pengembangan awal dari teori desain sistem instruksional yang menunjukkan bahwa semua komponen dari pelajaran atau periode instruksi dapat dianalisis dan semua komponen yang dapat dirancang untuk beroperasi bersama-sama sebagai suatu rencana untuk pengajaran.

B. Psikologi Pembelajaran Matematika Menurut Gagne

Robert M. Gagne adalah seorang ahli psikologi yang banyak melakukan penelitian mengenai fase-fase belajar, tipe-tipe kegiatan belajar, dan hirarki belajar. Dalam penelitiannya ia banyak menggunakan materi matematika sebagai medium untuk menguji penerapan teorinya. Di dalam teorinya Gagne juga mengemukakan suatu klasifikasi dari objek-objek yang dipelajari di dalam matematika.

Teori yang dikemukakan oleh Gagne tergolong ke dalam psikologi tingkah laku atau psikologi Stimulus respon. Menurut Gagne, belajar merupakan proses yang memungkinkan manusia mengubah tingkah laku secara permanen, sedemikian sehingga perubahan yang sama tidak akan terjadi pada keadaan yang baru. Selain itu, Gagne Mengemukakan kematangan tidak diperoleh melalui belajar, karena perubahan tingkah laku yang terjadi merupakan akibat dari pertumbuhan struktur pada diri manusia tersebut.

Menurut Gagne tingkah laku manusia sangat bervariasi dan berbeda dihasilkan dari belajar. Kita dapat mengklasifikasikan tingkah laku sedemikian rupa sehingga dapat diambil implikasinya yang bermanfaat dalam proses belajar. Gagne mengemukakan bahwa ketrampilan-ketrampilan yang dapat diamati sebagai hasil-hasil belajar disebut kemampuan-kemampuan atau disebut juga kapabilitas.

Gagne mengemukakan 5 macam hasil belajar atau kapabilitas tiga bersifat kognitif, satu bersifat afektif dan satu bersifat psikomotor. Hasil belajar menjadi lima kategori kapabilitas sebagai berikut:

1. Informasi Verbal

Kapabilitas informasi verbal merupakan kemampuan untuk mengkomunikasikan secara lisan pengetahuannya tentang fakta-fakta. Informasi verbal diperoleh secara lisan,

membaca buku dan sebagainya. Informasi ini dapat diklasifikasikan sebagai fakta, prinsip, nama generalisasi. Contoh, siswa dapat menyebutkan dalil Phytagoras yang berbunyi, “pada segitiga siku-siku berlaku kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi siku-sikunya.

2. Keterampilan Intelektual

Kapabilitas keterampilan intelektual merupakan kemampuan untuk dapat memperbedakan, menguasai konsep, aturan, dan memecahkan masalah. Kemampuan-kemampuan tersebut diperoleh melalui belajar. Kapabilitas keterampilan intelektual menurut Gagne dikelompokkan dalam 8 tipe belajar yaitu belajar isyarat, belajar stimulus respon, belajar rangkaian gerak, belajar rangkaian verbal, belajar memperbedakan, belajar pembentukan konsep, belajar pembentukan aturan, dan belajar pemecahan masalah.

3. Strategi Kognitif

Kapabilitas strategi kognitif adalah kemampuan untuk mengkoordinasikan serta mengembangkan proses berpikir dengan cara merekam, membuat analisis dan sintesis. Kapabilitas ini terorganisasikan secara internal sehingga memungkinkan perhatian, belajar, mengingat, dan berfikir anak terarah. Contoh tingkah laku akibat kapabilitas strategi kognitif, adalah menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah matematika.

4. Sikap

Kecenderungan merespon secara tepat terhadap stimulus atas dasar penilaian berdasarkan stimulus tersebut. Respon yang diberikan seseorang terhadap suatu objek mungkin positif mungkin pula negatif. Tergantung penilaian terhadap objek yang dimaksud. Contoh seseorang masuk kedalam toko buku

disana dia melihat buku matematika, jika dia memiliki sikap positif terhadap matematika maka buku tersebut akan dibelinya, ataupun sebaliknya.

5. Keterampilan Motorik

Untuk mengetahui ketrampilan motorik seseorang kita bisa melihat dari kecepatan, ketepatan, dan kelancaran gerakan otot-otot serta badan yang diperlihatkan oleh orang tersebut. Kemampuan dalam mendemonstrasikan alat peraga matematika seperti menggunakan penggaris ataupun jangka merupakan ketrampilan tingkah laku kapabilitas ini.

Berdasarkan analisisnya tentang kejadian-kejadian belajar, Gagne menyarankan kejadian-kejadian instruksi. Menurut Gagne, bukan hanya guru yang dapat memberikan instruksi. Kejadian-kejadian belajarnya dapat juga diterapkan baik pada belajar penemuan, atau belajar di luar kelas, maupun belajar dalam kelas. Tetapi kejadian-kejadian instruksi yang dikemukakan Gagne ditunjukkan pada guru yang menyajikan suatu pelajaran pada sekelompok siswa-siswa. Kejadian-kejadian instruksi itu adalah:

- a. Mengaktifkan motivasi (*Activating motivation*)
- b. Memberi tahu tujuan-tujuan belajar
- c. Mengarahkan perhatian (*Directing attention*)
- d. Merangsang ingatan (*Stimulating recall*)
- e. Menyediakan bimbingan belajar
- f. Meningkatkan retensi (*Enhancing retention*)
- g. Melancarkan transfer belajar
- h. Mengeluarkan penampilan/dan memberikan umpan balik.

C. Aplikasi Pemikiran Gagne Dalam Pembelajaran Matematika

Dalam pembelajaran menurut Gagne, peranan guru hendaknya lebih banyak membimbing peserta didik. Guru dominan sekali peranannya dalam membimbing peserta didik. Di dalam mengajar sebaiknya lakukanlah kegiatan dengan urutan sebagai berikut:

1. Membangkitkan dan memelihara perhatian
2. Merangsang siswa untuk mengingat kembali konsep, aturan dan keterampilan yang relevan sebagai prasyarat.
3. Menyajikan situasi atau pelajaran baru
4. Memberikan bimbingan belajar
5. Memberikan Feedback atau balikan
6. Menilai hasil belajar
7. Mengupayakan transfer belajar.
8. Memantapkan apa yang dipelajari dengan memberikan latihan-latihan untuk menerapkan apa yang telah dipelajari.

Dalam praktik pembelajaran pada anak, urutan-urutan kegiatan-kegiatan yang telah disebutkan dapat terjadi sebagian saja atau semuanya. Menurut Gagne, sasaran pembelajaran adalah kemampuan. Yang dimaksudkan kemampuan di sini adalah hasil belajar berupa perilaku yang bisa dianalisis. Sasaran belajar yang dikemukakan Gagne sama dengan tujuan instruksional atau tujuan yang perumusannya menunjukkan tingkah laku. Misalnya seorang peserta didik diberi pertanyaan “Bentuk yang mana dari gambar-gambar berikut ini merupakan belah ketupat?”.

Tujuan belajar yang menunjukkan tingkah laku yang dinyatakan dengan kata kerja menunjukkan kapabilitas yang dipelajari. Misalnya, mengklasifikasikan belah ketupat, dengan menggunakan definisi belah ketupat. Tindakan yang dilakukan peserta didik menunjukkan hasil belajar, misalnya peserta didik

memilah-milahkan bentuk-bentuk geometri yang berbentuk belah ketupat.

Tidak ada hak sedikitpun bagi seorang guru, apalagi bagi seorang siswa untuk menyatakan $5 + 2 \times 10 = 7 \times 10 = 70$. Ia harus menyatakan $5 + 2 \times 10 = 5 + 20 = 25$. Juga, tidak ada hak sedikitpun pada guru, apalagi pada siswa untuk mengubah lambang atau notasi yang sudah disepakati, seperti lambang “4” untuk menyatakan “empat”. Namun seorang guru mempunyai kewajiban untuk memudahkan siswanya mengingat dengan menyatakan bahwa bentuk “4” adalah seperti kursi terbalik. Pada pembelajaran konsep, penekanannya adalah pada pemahaman siswa sehingga mereka dapat membedakan bangun datar yang termasuk segitiga dari yang bukan segitiga.

Inilah teori pembelajaran matematika Gagne, tidak ada satupun teori pembelajaran yang paling sempurna. Namun dengan mempelajari salah satu teori belajar diharapkan dapat menjadi salah satu sumber bagi calon guru untuk dapat mengadakan pembelajaran terstruktur dan terarah menuju pembelajaran yang aktif dan efektif.

Bertitik tolak dari model belajarnya, yaitu model pemrosesan-informasi, Gagne mengemukakan delapan fase dalam satu tindakan belajar (*learning act*). Fase-fase itu merupakan kejadian-kejadian eksternal yang dapat distrukturkan oleh siswa (yang belajar) atau guru. Setiap fase dipasangkan dengan suatu proses yang terjadi dalam pikiran siswa menunjukkan satu tindakan belajar menurut Gagne. Setiap fase diberi nama, dan di bawah masing-masing fase terlihat satu kotak yang menunjukkan proses internal utama, yaitu kejadian belajar, yang berlangsung selama fase itu. Kejadian-kejadian belajar itu akan diuraikan di bawah ini.

1. Fase Motivasi (*Motivatim Phase*)

Siswa (yang belajar) harus diberi motivasi untuk belajar dengan harapan, bahwa belajar akan memperoleh hadiah.

Misalnya, siswa-siswa dapat mengharapkan bahwa informasi akan memenuhi keingintahuan mereka tentang suatu pokokbahasan, akan berguna bagi mereka atau dapat menolong mereka untuk memperoleh angka yang lebih baik.

2. Fase Pengenalan (*Apperehending Phase*)

Siswa harus memberikan perhatian pada bagian-bagian yang esensial darisuatu kejadian instruksional, jika belajar akan terjadi. Misalnya, siswa memperhatikan aspek-aspek yang relevan tentang apa yang ditunjukkan guru, atau tentang ciri-ciri utama dari suatu bangun datar. Guru dapat memfokuskan perhatian terhadap informasi yang penting, misalnya dengan berkata: "Perhatikan kedua bangun yang Ibu katakan, apakah ada perbedaannya?". Terhadap bahan-bahan tertulis dapat juga melakukan demikian dengan menggaris-bawahi kata, atau kalimat tertentu, atau dengan memberikan garis besarnya untuk setiap bab.

3. Fase Perolehan (*Acquisition Phase*)

Bila siswa memperhatikan informasi yang relevan, maka ia telah siap untuk menerima pelajaran. Informasi yang disajikan, sudah dikemukakan dalam bab-bab terdahulu, bahwa informasi tidak langsung disimpan dalam memori. Informasi itu diubah menjadi bentuk yang bermakna yang dihubungkan dengan informasi yang telah ada dalam memori siswa. Siswa dapat membentuk gambaran-gambaran mental dari informasi itu, atau membentuk asosiasi-asosiasi antara informasi baru informasi lama. Guru dapat memperlancar proses ini dengan penggunaan pengaturan-pengaturan awal, dengan membiarkan para siswa melihat atau memanipulasi benda-benda, atau dengan menunjukkan hubungan-hubungan antara informasi baru dan pengetahuan sebelumnya.

4. Fase Retensi (*Retentim Phase*)

Informasi yang baru diperoleh harus dipindahkan dari memori jangka pendek ke memori jangka panjang. Ini dapat terjadi melalui pengulangan kembali (*rehearsal*), praktek (*practive*), elaborasi atau lain-lainnya.

5. Fase Pemanggilan (*Recall*)

Mungkin saja kita dapat kehilangan hubungan dengan informasi dalam memori jangka panjang. Jadi bagian penting dalam belajar ialah belajar memperoleh hubungan dengan apa yang telah kita pelajari, untuk memanggil (*recall*) informasi yang telah dipelajari sebelumnya. Hubungan dengan informasi ditolong oleh organisasi materi yang diatur dengan baik dengan mengelompokkan menjadi kategori-kategori atau konsep-konsep, lebih mudah dipanggil daripada materi yang disajikan tidak teratur. Pemanggilan juga dapat ditolong, dengan memperhatikan kaitan-kaitan antara konsep-konsep, khususnya antara informasi baru dan pengetahuan sebelumnya.

6. Fase Generalisasi

Biasanya informasi itu kurang nilainya jika tidak dapat diterapkan di luar konteks dimana informasi itu dipelajari. Jadi, generalisasi atau transfer informasi pada situasi-situasi baru merupakan fase kritis dalam belajar. Transfer dapat ditolong dengan meminta para siswa menggunakan keterampilan-keterampilan berhitung baru untuk memecahkan masalah-masalah nyata, setelah mempelajari pemuaiian zat, mereka dapat menjelaskan mengapa botol yang berisi penuh dengan air dan tertutup, menjadi retak dalam lemari es.

7. Fase Penampilan

Para siswa harus memperlihatkan, bahwa mereka telah belajar sesuatu melalui penampilan yang tampak. Misalnya,

setelah mempelajari bagaimana menggunakan busur derajat dalam pelajaran matematika, para siswa dapat mengukur besar sudut. Setelah mempelajari penjumlahan bilangan bulat, siswa dapat menjumlahkan dua bilangan yang disebutkan oleh temannya.

8. Fase Umpan Balik

Para siswa harus memperoleh umpan balik tentang penampilan mereka, yang menunjukkan apakah mereka telah atau belum mengerti tentang apa yang diajarkan. Umpan balik ini dapat memberikan reinforcement pada mereka untuk penampilan yang berhasil.

D. Biografi Gestalt

Max Wertheimer (1880-1943) seorang yang dipandang sebagai pendiri dari Psikologi Gestalt, tetapi ia bekerjasama dengan dua temannya, yaitu Kurt Koffka (1886-1941) dan Wolfgang Kohler (1887-1967). Ketiga tokoh ini mempunyai pemikiran yang sama atau searah. Kata Gestalt sesungguhnya sudah ada sebelum Wertheimer dan kawan-kawan menggunakannya sebagai nama. Palland (dari Belanda) mengatakan bahwa pengertian Gestalt sudah pernah dikemukakan pada zaman Yunani Kuno.

Menurut Palland: Plato dalam uraiannya mengenai ilmu pasti (matematika), telah menunjukkan bahwa dalam kesatuan bentuk terdapat bagian-bagian atau sifat-sifat yang tidak terdapat (tidak dapat terlihat) pada bagian-bagiannya. Watson sebagai tokoh aliran behaviorisme menentang Wundt (strukturalisme), sementara itu di Jerman juga terjadi arus yang menentang apa yang dikemukakan oleh Wundt dan Titchener atau kaum strukturalis pada umumnya, yaitu aliran Gestalt yang dipelopori oleh Max Wertheimer dengan artikelnya "*On Apparent Movement*", yang terbit pada tahun 1912. Aliran ini juga menentang aliran behaviorisme yang mempunyai pandangan yang elementaristik.

Menurut Gestalt, baik strukturalisme maupun behaviorisme kedua-duanya melakukan kesalahan, yaitu karena mengadakan atau menggunakan *reductionistic*

approach, keduanya mencoba membagi pokok bahasan menjadi elemen-elemen. Strukturalisme mereduksi perilaku dan berpikir sebagai elemen dasar, sedangkan behaviorisme mereduksi perilaku menjadi kebiasaan (*habits*), respons berkondisi atau secara umum dapat dikemukakan hubungan stimulus-respon. Aliran Gestalt tidak setuju mengenai reduksi ini.

Pandangan pokok psikologi Gestalt adalah berpusat bahwa apa yang dipersepsi itu merupakan suatu kebulatan, suatu unity atau suatu Gestalt. Psikologi Gestalt semula memang timbul berkaitan dengan masalah persepsi, yaitu pengalaman Wertheimer di stasiun kereta api yang disebutnya sebagai phi phenomena. Dalam pengalaman tersebut sinar yang tidak bergerak dipersepsi sebagai sinar yang bergerak (Garret, 1958).

Walaupun secara objektif sinar itu tidak bergerak. Dengan demikian maka dalam persepsi itu ada peran aktif dalam diri perseptor. Ini berarti bahwa dalam individu mempersepsi sesuatu tidak hanya bergantung pada stimulus objektif saja, tetapi ada aktivitas individu untuk menentukan hasil persepsinya. Apa yang semula terbatas pada persepsi, kemudian berkembang dan berpengaruh pada aspek-aspek lain, antara lain dalam psikologi belajar. Bagi para ahli pengikut Gestalt, perkembangan itu adalah proses diferensiasi.

Dalam proses diferensiasi itu yang primer adalah keseluruhan, sedangkan bagian-bagian adalah sekunder, bagian-bagian hanya mempunyai arti sebagai bagian daripada keseluruhan dalam hubungan fungsional dengan bagian-bagian yang lainnya, keseluruhan ada terlebih dahulu baru disusul oleh bagian-bagiannya. Bila kita bertemu dengan seorang teman misalnya, dari kejauhan yang kita saksikan terlebih dahulu bukanlah bajunya yang

baru atau pulpennya yang bagus, atau dahinya yang terluka, melainkan justru teman kita itu sebagai keseluruhan, sebagai Gestalt; baru kemudian menyusul kita saksikan adanya hal-hal khusus tertentu seperti bajunya yang baru, pulpennya yang bagus, dahinya yang terluka, dan sebagainya.

Adapun biografi dari masing-masing tokoh tersebut adalah sebagai berikut:

1. Max Wertheimer (1880-1943)

Max Wertheimer adalah tokoh tertua dari tiga serangkai pendiri aliran psikologi Gestalt. Wertheimer dilahirkan di Praha pada tanggal 15 April 1880. Ia mendapat gelar Ph.D nya di bawah bimbingan Oswald Kulpe. Antara tahun 1910-1916, ia bekerja di Universitas Frankfurt di mana ia bertemu dengan rekan-rekan pendiri aliran Gestalt yaitu, Wolfgang Kohler dan Kurt Koffka.

Bersama-sama dengan Wolfgang Koehler (1887-1967) dan Kurt Koffka (1887-1941) melakukan eksperimen yang akhirnya menelurkan ide Gestalt. Tahun 1910 ia mengajar di Univeristy of Frankfurt bersama-sama dengan Koehler dan Koffka yang saat itu sudah menjadi asisten di sana. Konsep pentingnya: Phi phenomenon, yaitu bergeraknya objek statis menjadi rangkaian gerakan yang dinamis setelah dimunculkan dalam waktu singkat dan dengan demikian memungkinkan manusia melakukan interpretasi. Weirthmeir menunjuk pada proses interpretasi dari sensasi obyektif yang kita terima. Proses ini terjadi di otak dan sama sekali bukan proses fisik tetapi proses mental sehingga diambil kesimpulan ia menentang pendapat Wundt.

Wertheimer dianggap sebagai pendiri teori Gestalt setelah dia melakukan eksperimen dengan menggunakan alat yang bernama stroboskop, yaitu alat yang berbentuk kotak dan diberi suatu alat untuk dapat melihat ke dalam kotak itu. Di dalam kotak terdapat dua buah garis yang satu melintang dan yang

satu tegak. Kedua gambar tersebut diperlihatkan secara bergantian, dimulai dari garis yang melintang kemudian garis yang tegak, dan diperlihatkan secara terus menerus. Kesan yang muncul adalah garis tersebut bergerak dari tegak ke melintang. Gerakan ini merupakan gerakan yang semu karena sesungguhnya garis tersebut tidak bergerak melainkan dimunculkan secara bergantian.

Pada tahun 1923, Wertheimer mengemukakan hukum-hukum Gestalt dalam bukunya yang berjudul “Investigation of Gestalt Theory”. Hukum-hukum itu antara lain:

- a. Hukum Kedekatan (*Law of Proximity*)
- b. Hukum Ketertutupan (*Law of Closure*)
- c. Hukum Kesamaan (*Law of Equivalence*)

2. Kurt Koffka (1886-1941)

Koffka lahir di Berlin tanggal 18 Maret 1886. Kariernya dalam psikologi dimulai sejak dia diberi gelar doktor oleh Universitas Berlin pada tahun 1908. Pada tahun 1910, ia bertemu dengan Wertheimer dan Kohler, bersama kedua orang ini Koffka mendirikan aliran psikologi Gestalt di Berlin. Sumbangan Koffka kepada psikologi adalah penyajian yang sistematis dan pengamalan dari prinsip-prinsip Gestalt dalam rangkaian gejala psikologi, mulai persepsi, belajar, mengingat, sampai kepada psikologi belajar dan psikologi sosial. Teori Koffka tentang belajar didasarkan pada anggapan bahwa belajar dapat diterangkan dengan prinsip-prinsip psikologi Gestalt.

Teori Koffka tentang belajar antara lain:

- a. Jejak ingatan (*memory traces*), adalah suatu pengalaman yang membekas di otak. Jejak-jejak ingatan ini diorganisasikan secara sistematis mengikuti prinsip-prinsip Gestalt dan akan muncul kembali kalau kita mempersepsikan sesuatu yang serupa dengan jejak-jejak ingatan tadi.

- b. Perjalanan waktu berpengaruh terhadap jejak ingatan. Perjalanan waktu itu tidak dapat melemahkan, melainkan menyebabkan terjadinya perubahan jejak, karena jejak tersebut cenderung diperhalus dan disempurnakan untuk mendapat Gestalt yang lebih baik dalam ingatan.
- c. Latihan yang terus menerus akan memperkuat jejak ingatan.

3. Wolfgang Kohler (1887-1967)

Kohler lahir di Reval, Estonia pada tanggal 21 Januari 1887. Kohler memperoleh gelar Ph.D pada tahun 1908 di bawah bimbingan C. Stumpf di Berlin. Ia kemudian pergi ke Frankfurt. Saat bertugas sebagai asisten dari F. Schumman, ia bertemu dengan Wartheimer dan Koffka.

Kohler berkarier mulai tahun 1913-1920, ia bekerja sebagai Direktur stasiun “Anthrophoid” dari Akademi Ilmu-Ilmu Persia di Teneriffe, di mana pernah melakukan penyelidikannya terhadap inteligensi kera. Hasil kajiannya ditulis dalam buku betajuk *The Mentality of Apes* (1925). Eksperimennya adalah: seekor simpanse diletakkan di dalam sangkar. Pisang digantung di atas sangkar.

Di dalam sangkar terdapat beberapa kotak berlainan jenis. Mula-mula hewan itu melompat-lompat untuk mendapatkan pisang itu tetapi tidak berhasil. Karena usaha-usaha itu tidak membawa hasil, simpanse itu berhenti sejenak, seolah-olah memikirkan cara untuk mendapatkan pisang itu. Tiba-tiba hewan itu dapat sesuatu ide dan kemudian menyusun kotak-kotak yang tersedia untuk dijadikan tangga dan memanjatnya untuk mencapai pisang itu.

Menurut Kohler apabila organisme dihadapkan pada suatu masalah atau problem, maka akan terjadi ketidakseimbangan kognitif, dan ini akan berlangsung sampai masalah tersebut terpecahkan. Karena itu, menurut Gestalt apabila terdapat

ketidakseimbangan kognitif, hal ini akan mendorong organisme menuju ke arah keseimbangan. Dalam eksperimennya Kohler sampai pada kesimpulan bahwa organisme (dalam hal ini simpanse) dalam memperoleh pemecahan masalahnya diperoleh dengan pengertian atau dengan insight.

4. Kurt Lewin (1890-1947)

Pandangan Gestalt diaplikasikan dalam field psychology oleh Kurt Lewin. Lewin lahir di Jerman, lulus Ph.D dari University of Berlin dalam bidang psikologi thn 1914. Ia banyak terlibat dengan pemikir Gestalt, yaitu Wertheimer dan Kohler dan mengambil konsep psychological field juga dari Gestalt. Pada saat Hitler berkuasa Lewin meninggalkan Jerman dan melanjutkan karirnya di Amerika Serikat. Ia menjadi profesor di Cornell University dan menjadi Director of the Research Center for Group.

Dynamics di Massachusetts Institute of Technology (MIT) hingga akhir hayatnya di usia 56 tahun. Mula-mula Lewin tertarik pada paham Gestalt, tetapi kemudian ia mengkritik teori Gestalt karena dianggapnya tidak adekuat. Lewin kurang setuju dengan pendekatan Aristotelian yang mementingkan struktur dan isi gejala kejiwaan. Ia lebih cenderung kearah pendekatan yang Galilean, yaitu yang mementingkan fungsi kejiwaan. Konsep utama Lewin adalah Life Space, yaitu lapangan psikologis tempat individu berada dan bergerak. Lapangan psikologis ini terdiri dari fakta dan obyek psikologis yang bermakna dan menentukan perilaku individu. Tugas utama psikologi adalah meramalkan perilaku individu berdasarkan semua fakta psikologis yang eksis dalam lapangan psikologisnya pada waktu tertentu. Life space terbagi atas bagian-bagian yang memiliki batas-batas. Batas ini dapat dipahami sebagai sebuah hambatan individu untuk mencapai tujuannya. Gerakan individu mencapai tujuan (goal) disebut

locomotion. Dalam lapangan psikologis ini juga terjadi daya (forces) yang menarik dan mendorong individu mendekati dan menjauhi tujuan. Apabila terjadi ketidakseimbangan (dis-equilibrium), maka terjadi ketegangan (tension).

Salah satu teori Lewin yang bersifat praktis adalah teori tentang konflik. Akibat adanya vektor-vektor yang saling bertentangan dan tarik menarik, maka seseorang dalam suatu lapangan psikologis tertentu dapat mengalami konflik (pertentangan batin) yang jika tidak segera diselesaikan dapat mengakibatkan frustrasi dan ketidakseimbangan.

E. Psikologi Pembelajaran Matematika Menurut Gestalt

Proses belajar adalah fenomena kognitif. Apabila individu mengalami proses belajar, terjadi reorganisasi dalam persepsinya. Setelah proses belajar terjadi, seseorang dapat memiliki cara pandang baru terhadap suatu problem. Aplikasi teori Gestalt dalam proses pembelajaran antara lain:

1. Pengalaman tilikan (*Insight*), bahwa tilikan memegang peranan yang penting dalam perilaku yaitu kemampuan mengenal keterkaitan unsur-unsur dalam suatu obyek atau peristiwa.
2. Pembelajaran yang bermakna (*Meaningful learning*): kebermaknaan unsur-unsur yang terkait akan menunjang pembentukan tilikan dalam proses pembelajaran. Makin jelas makna hubungan suatu unsur akan makin efektif sesuatu yang dipelajari.
3. Perilaku bertujuan (*Purposive behavior*): bahwa perilaku terarah pada tujuan. Perilaku bukan hanya terjadi akibat hubungan stimulus-respons, tetapi ada keterkaitannya dengan tujuan yang ingin dicapai. Proses pembelajaran akan berjalan efektif jika peserta didik mengenal tujuan yang ingin dicapainya. Oleh karena itu, guru hendaknya menyadari tujuan sebagai arah aktivitas pengajaran dan membantu peserta didik dalam memahami tujuannya.

4. Prinsip ruang hidup (*Life Space*): bahwa perilaku individu memiliki keterkaitan dengan lingkungan dimana ia berada. Oleh karena itu, materi yang diajarkan hendaknya memiliki keterkaitan dengan situasi dan kondisi lingkungan kehidupan peserta didik.
5. Transfer dalam Belajar: yaitu pemindahan pola-pola perilaku dalam situasi pembelajaran tertentu ke situasi lain. Menurut pandangan Gestalt, transfer belajar terjadi dengan jalan melepaskan pengertian obyek dari suatu konfigurasi dalam situasi tertentu untuk kemudian menempatkan dalam situasi konfigurasi lain dalam tata susunan yang tepat. Juga menekankan pentingnya penangkapan prinsip-prinsip pokok yang luas dalam pembelajaran dan kemudian menyusun ketentuan-ketentuan umum (generalisasi). Transfer belajar akan terjadi apabila peserta didik telah menangkap prinsip-prinsip pokok dari suatu persoalan dan menemukan generalisasi untuk kemudian digunakan dalam memecahkan masalah dalam situasi lain.

Menurut aliran ini, pembelajaran harus dimulai dari masalah-masalah yang berkaitan dengan konsep yang akan diberikan dan berada dalam kehidupannya sehari-hari. Ketika mengkonstruksi konsep, anak harus banyak diberikan kesempatan untuk berdialog (berdiskusi) dengan teman-temannya maupun dengan guru, bereksplorasi, dan diberikan kebebasan bereksperimen.

F. Aplikasi Pemikiran Gestalt Dalam Pembelajaran Matematika

Penerapan Teori Gestalt dalam Proses Belajar Sebelum membahas teori Gestalt dalam proses belajar ada baiknya membahas prinsip-prinsip belajar menurut teori ini yaitu:

1. Belajar berdasarkan keseluruhan orang berusaha menghubungkan pelajaran yang satu dengan pelajaran yang lainnya.

2. Belajar adalah suatu proses perkembangan Materi dari belajar baru dapat diterima dan dipahami dengan baik apabila individu tersebut sudah cukup matang untuk menerimanya. Kematangan dari individu dipengaruhi oleh pengalaman dan lingkungan individu tersebut.
3. Siswa sebagai organisme keseluruhan Dalam proses belajar, tidak hanya melibatkan intelektual tetapi juga emosional dan fisik individu.
4. Terjadinya transfer Tujuan dari belajar adalah agar individu memiliki respon yang tepat dalam suatu situasi tertentu. Apabila satu kemampuan dapat dikuasai dengan baik maka dapat dipindahkan pada kemampuan lainnya.
5. Belajar adalah reorganisasi pengalaman Proses belajar terjadi ketika individu mengalami suatu situasi baru. Dalam menghadapinya, manusia menggunakan pengalaman yang sebelumnya telah dimiliki.
6. Belajar dengan insight Dalam proses belajar, insight berperan untuk memahami hubungan diantar unsur- unsur yang terkandung dalam suatu masalah.
7. Belajar lebih berhasil bila berhubungan dengan minat, keinginan dan tujuan siswa Hal ini tergantung kepada apa yang dibutuhkan individu dalam kehidupan sehari-hari, sehingga hasil dari belajar dapat dirasakan manfaatnya.
8. Belajar berlangsung terus-menerus. Belajar tidak hanya terjadi di sekolah, tetapi juga di luar sekolah. Belajar dapat diperoleh dari pengalaman-pengalaman yang terjadi dalam kehidupan individu setiap waktu.

Jika kita akan mengajarkan konsep fungsi kuadrat akan lebih bermakna jika konsep tersebut dikemas dalam bentuk masalah-masalah sehari-hari yang cukup sederhana seperti berikut:

1. Sekeliling kebun yang berbentuk persegi panjang dengan panjang 18 m dan lebar 12 m, akan dibuat parit pembuangan air. Jika si pemilik kebun hanya mampu membuat parit seluas 99 m^2 , berapa lebar parit yang direncanakan?
2. Pekarangan rumah berbentuk persegi panjang. Jika kelilingnya adalah 400 m, bagaimanakah ukurannya supaya luasnya sebesar-besarnya?

Aliran ini memandang bahwa konsep atau pengetahuan baru merupakan struktur yang terorganisir dan merupakan masalah bagi anak. Langkah-langkah pembelajaran menurut aliran ini, pertama anak dengan bantuan guru secara tidak langsung diberikan kesempatan untuk menganalisis penyelesaian masalah itu berdasarkan pada struktur yang lebih sederhana dan sudah dimengerti anak. Selanjutnya anak mensintesis konsep atau pengetahuan dalam bentuk yang lebih umum. Akhirnya anak mencoba melakukan penerapan dari konsep yang sudah dipelajarinya.

G. Biografi Pavlov

Tokoh Classical Conditioning dan bapak teori belajar modern, Ivan Petrovich Pavlov dilahirkan di Ryazan Rusia desa tempat ayahnya Peter Dmitrievich Pavlov menjadi seorang pendeta pada 18 September tahun 1849 dan meninggal di Leningrad pada tanggal 27 Pebruari 1936. Ia dididik di sekolah gereja dan melanjutkan ke Seminari Teologi. Ayahnya seorang pendeta, dan awalnya Pavlov sendiri berencana menjadi pendeta, namun dia berubah pikiran dan memutuskan untuk menekuni fisiologis. Dia sebenarnya bukanlah sarjana psikologi dan tidak mau disebut sebagai ahli psikologi, karena dia adalah seorang sarjana ilmu faal yang fanatik. Tahun 1870, ia memasuki Universitas Petersburg untuk mempelajari sejarah alam di Fakultas Fisika dan Matematika.

Pada tahun ketiga, ia mengikuti kursus di Akademi Medica Chiriginal. Namun, ia tidak ingin menjadi dokter, melainkan seorang

ahli fisiolog berkualitas. Pavlov meminta setiap orang yang bekerja di laboratoriumnya menggunakan hanya istilah-istilah fisiologis saja. Jika asisitennya ketahuan menggunakan bahasa psikologi, contohnya menunjuk kepada perasaan atau pengetahuan si anjing, maka dia akan mendenda mereka. Eksperimen Pavlov yang sangat terkenal dibidang fisiologi dimulai ketika ia melakukan studi tentang pencernaan.

Dalam hidupnya Pavlov dipengaruhi oleh buku-buku abad ke-16, terutama yang ditulis Pisarev. Dia sangat konsekwen dengan pekerjaannya sehingga banyak memperoleh tambahan pengetahuan tentang fisiologi. Perjalanan Pavlov ke luar negeri memberikan arti penting dalam mendukung dirinya menjadi seorang fisiolog. Keahliannya dibidang fisiologi sangat mempengaruhi eksperimen-eksperimennya.

Ia terkenal dengan teori belajar klasiknya yaitu Pavlovianisme, yang diambil dari nama pavlov sebagai peletak dasar teori itu, dan ia juga merupakan seorang penganut aliran tingkah laku (*Behaviorisme*) yaitu aliran yang berpendapat, bahwa hasil belajar manusia itudidasarkan kepada pengamatan tingkah laku manusia yang terlihat melalu stimulus respons dan belajar bersyarat (*Conditioning Learning*). Menurut aliran ini tingkah laku manusia termasuk organisme pasif yang bisadikendalikan. Tingkah laku manusia bisa dikendalikan dengan cara memberiganjaran dan hukuman.

H. Pemikiran Ivan Pavlov Dalam Pembelajaran

Matematika

Prosedur Conditioning Pavlov disebut Classic karena merupakan penemuan bersejarah dalam bidang psikologi. Secara kebetulan Conditioning refleks (*psychic refleks*) ditemukan oleh Pavlov pada waktu ia sedang mempelajari fungsi perut dan mengukur cairan yang dikeluarkan dari perut ketika anjing (sebagai binatang percobaannya) sedang makan. Ia mengamati bahwa air liur keluar tidak hanya pada waktu anjing sedang makan, tetapi juga ketika melihat makanan. Jadi melihat makanan saja sudah

cukup untuk menimbulkan air liur. Gejala semacam ini oleh Pavlov disebut “*Psychic*” refleks.

Conditioning adalah suatu bentuk belajar yang memungkinkan organisme memberikan respon terhadap suatu rangsang yang sebelumnya tidak menimbulkan respon itu, atau suatu proses untuk mengintroduksi berbagai refleks menjadi sebuah tingkah laku. Jadi classical conditioning sebagai pembentuk tingkah laku melalui proses persyaratan (*conditioning process*). Dan Pavlov beranggapan bahwa tingkah laku organisme dapat dibentuk melalui pengaturan dan manipulasi lingkungan.

Untuk menunjukkan kebenaran teorinya, Pavlov mengadakan eksperimen tentang berfungsinya kelenjar ludah pada anjing sebagai binatang ujicobanya (Carole Wade dan Carol Travis: 242-243).

Untuk memahami eksperimen-eksperimen Pavlov perlu terlebih dahulu dipahami beberapa pengertian pokok yang biasa digunakan dalam teori Pavlov sebagai unsur dalam eksperimennya.

1. Perangsang tak bersyarat = perangsang alami = perangsang wajar = Unconditioned Stimulus (US); yaitu perangsang yang memang secara alami, secara wajar, dapat menimbulkan respon pada organisme, misalnya: makanan yang dapat menimbulkan keluarnya air liur pada anjing.
2. Perangsang bersyarat = perangsang tidak wajar = perangsang tak alami = Conditioned Stimulus (CS) yaitu perangsang yang secara alami, tidak menimbulkan respon; misalnya: bunyi bel, melihat piring, mendengar langkah orang yang biasa memberi makanan.
3. Respon tak bersyarat = respon alami = respon wajar = Unconditioned Response (UR); yaitu respons yang ditimbulkan oleh perangsang tak bersyarat (Unconditioned Stimulus = UR).
4. Respon bersyarat = respon tak wajar = Conditioned Response (CR), yaitu respons yang ditimbulkan oleh perangsang bersyarat (Conditioned Response = CR).

Berikut adalah tahap-tahap eksperimen dan penjelasan dari gambar diatas:

1. Dimana anjing, bila diberikan sebuah makanan (US) maka secara otonom anjing akan mengeluarkan air liur (UR).
2. Jika anjing dibunyikan sebuah bel maka ia tidak merespon atau mengeluarkan air liur.
3. Sehingga dalam eksperimen ini anjing diberikan sebuah makanan (US) setelah diberikan bunyi bel (CS) terlebih dahulu, sehingga anjing akan mengeluarkan air liur (UR) akibat pemberian makanan.
4. Setelah perlakuan ini dilakukan secara berulang-ulang, maka ketika anjing mendengar bunyi bel (CS) tanpa diberikan makanan, secara otonom anjing akan memberikan respon berupa keluarnya air liur dari mulutnya (CR) (Nasution, 2007: 37-39).

Kesimpulan yang didapat dari percobaan ini adalah bahwa tingkah laku sebenarnya tidak lain daripada rangkaian refleks berkondisi, yaitu refleks-refleks yang terjadi setelah adanya proses kondisioning (*conditioning process*) di mana refleks-refleks yang tadinya dihubungkan dengan rangsang-rangsang tak berkondisi lama-kelamaan dihubungkan dengan rangsang berkondisi. Dengan kata lain, gerakan-gerakan refleks itu dapat dipelajari, dapat berubah karena mendapat latihan. Sehingga dengan demikian dapat dibedakan dua macam refleks, yaitu refleks wajar (*unconditioned refleks*)-keluar air liur ketika melihat makanan yang lezat dan refleks bersyarat atau refleks yang dipelajari (*conditioned refleks*)-keluar air liur karena menerima atau bereaksi terhadap suara bunyi tertentu. Dari eksperimen yang dilakukan Pavlov terhadap seekor anjing menghasilkan hukum-hukum belajar, diantaranya:

1. *Law of Respondent Conditioning* yakni hukum pembiasaan yang dituntut. Jika dua macam stimulus dihadirkan secara simultan (yang salah satunya berfungsi sebagai reinforcer), maka refleks dan stimulus lainnya akan meningkat.

2. *Law of Respondent Extinction* yakni hukum pemusnahan yang dituntut. Jika refleks yang sudah diperkuat melalui *Respondent conditioning* itu didatangkan kembali tanpa menghadirkan *reinforcer* maka kekuatannya akan menurun.

Demikianlah maka menurut teori *conditioning* belajar itu adalah suatu proses perubahan yang terjadi karena adanya *syarat-syarat (conditions)* yang kemudian menimbulkan reaksi (*response*). Untuk menjadikan seseorang itu belajar haruslah kita memberikan syarat-syarat tertentu. Yang terpenting dalam belajar menurut teori *conditioning* ialah adanya latihan-latihan yang *continue* (terus-menerus). Yang diutamakan dalam teori ini adalah hal belajar yang terjadi secara otomatis.

Prinsip-prinsip belajar menurut Classical Conditioning dapat diringkaskan sebagai berikut:

1. Proses belajar terjadi apabila ada interaksi antara organisme dengan lingkungan.
2. Belajar adalah membuat perubahan-perubahan pada organisme.
3. Setiap perangsang akan menimbulkan aktivitas otak US dan CS akan menimbulkan aktivitas otak. Aktivitas yang ditimbulkan US lebih dominan daripada yang ditimbulkan CS. Oleh karena itu US dan CS harus di pasang bersama-sama, yang lama kelamaan akan terjadi hubungan. Dengan adanya hubungan, maka CS akan mengaktifkan pusat CS di otak dan selanjutnya akan mengaktifkan US. Dan akhirnya organisme membuat respon terhadap CS yang tadinya secara wajar dihubungkan dengan US (Titin Nurhidayati, 2012:).

I. Aplikasi Teori Belajar Pavlov dalam Pembelajaran Matematika

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan teori belajar menurut Pavlov adalah ciri-ciri kuat yang mendasarinya yaitu:

1. Mementingkan pengaruh lingkungan
2. Mementingkan peranan reaksi
3. Mengutamakan mekanisme terbentuknya hasil belajar melalui prosedur stimulus respon
4. Mementingkan peranan kemampuan yang sudah terbentuk sebelumnya
5. Mementingkan pembentukan kebiasaan melalui latihan dan pengulangan
6. Hasil belajar yang dicapai adalah munculnya perilaku yang diinginkan.

Adapun Contoh penggunaan pemikiran Pavlov dalam pembelajaran Matematika yaitu:

1. Guru yang biasa memberikan pelajaran dengan latihan soal dan usai memberikan pelajaran menyuruh siswa mengerjakan latihan soal yang ada dalam buku teks dipapan tulis. Bila penyelesaian soal tersebut benar maka guru akan tersenyum dan mengatakan “bagus”. Stimulus ini akan ditangkap oleh siswa dan dianalogikan bahwa perkataan “bagus” berarti jawaban siswa tersebut “benar”. Ini akan berbeda jika siswa mengerjakan soal dipapan dan guru cuma tersenyum tanpa mengatakan bagus, karena siswa akan menganalogikan jawaban yang dibuatnya belum tentu “benar”. Jadi siswa akan selektif mengartikan senyum guru.
2. Guru memberikan soal latihan matematika kepada muridnya, dan guru harus memberikan imbalan atas kerja keras anak, misalnya memeriksa hasil latihan yang dikerjanya mereka dan memberikan nilai, perlakuan seperti itu akan menjadi perangsang agar murid bersemangat mengerjakan soal-soal latihan matematika berikutnya.
3. sikap ramah seorang guru memiliki kecendrungan menimbulkan respons positif pada subjek didik, meskipun ada

kemungkinan timbulnya respons negatif pada subjek didik manja. Pada awal pelajaran, konsep-konsep yang sulit dapat menimbulkan shock symbol pada sebagian subjek didik, tetapi justru dapat pula merangsang subjek didik belajar gigih agar memahaminya. Demikian pula, latar belakang ekonomi rendah dapat menimbulkan respons berupa semangat belajar tinggi dan sebaliknya.

4. Memberikan suasana yang menyenangkan ketika memberikan tugas-tugas matematika, misalnya:
 - a. Menekankan pada kerjasama dan kompetisi antarkelompok daripada individu, banyak siswa yang akan memiliki respons emosional secara negatif terhadap kompetisi secara individual, yang mungkin akan digeneralisasikan dengan pelajaran-pelajaran yang lain.
 - b. Membuat kegiatan membaca menjadi menyenangkan dengan menciptakan ruang membaca (*reading corner*) yang nyaman dan enak serta menarik, dan lain sebagainya.
5. Membantu siswa mengatasi secara bebas dan sukses situasi-situasi yang mencemaskan atau menekan, misalnya:
 - a. Mendorong siswa yang pemalu untuk mengajarkan siswa lain cara memahami materi pelajaran.
 - b. Membuat tahap jangka pendek untuk mencapai tujuan jangka panjang, misalnya dengan memberikan tes harian, mingguan, agar siswa dapat menyimpan apa yang dipelajari dengan baik.
 - c. Jika siswa takut berbicara di depan kelas, mintalah siswa untuk membacakan hasil akhir dari tugas matematikanya di depan kelompok kecil sambil duduk di tempat, kemudian berikutnyadengan berdiri. Setelah dia terbiasa, kemudian mintalah ia untuk membaca hasil tugas tersebut di depan seluruh murid di kelas.

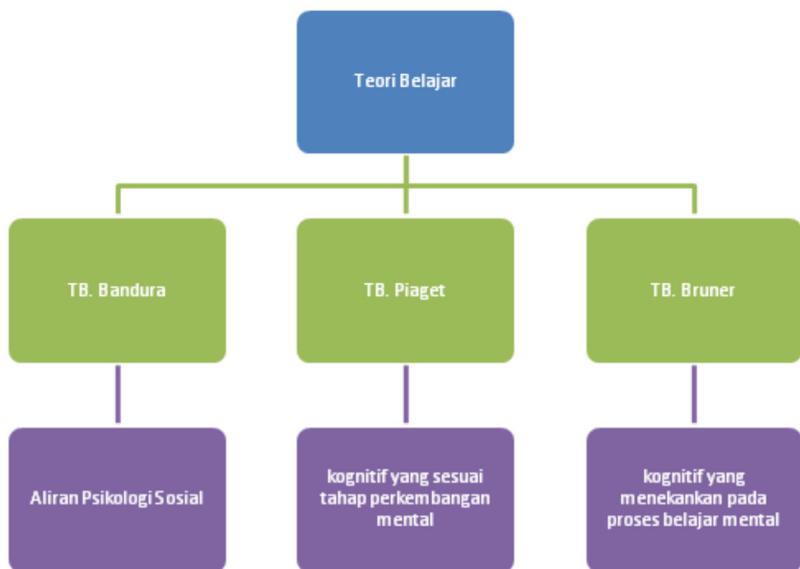
6. Membantu siswa untuk mengenal perbedaan dan persamaan terhadap situasi-situasi sehingga mereka dapat membedakan dan menggeneralisasikan secara tepat. Misalnya, dengan: Meyakinkan siswa yang cemas ketika menghadapi ujian akhir dalam pelajaran matematika, yakinkan bahwa ujian tersebut sama dengan ujian-ujian matematika lain yang pernah mereka lakukan.

Sebagai konsekuensi teori ini, para guru yang menggunakan paradigma Pavlov akan menyusun bahan pelajaran dalam bentuk yang sudah siap, sehingga tujuan pembelajaran yang harus dikuasai siswa disampaikan secara utuh oleh guru. Guru tidak banyak memberi ceramah, tetapi instruksi singkat yang diikuti contoh-contoh baik dilakukan sendiri maupun melalui simulasi. Bahan pelajaran disusun secara hierarki dari yang sederhana sampai pada yang kompleks.

Tujuan pembelajaran dibagi dalam bagian kecil yang ditandai dengan pencapaian suatu keterampilan tertentu. Pembelajaran berorientasi pada hasil yang dapat diukur dan diamati. Kesalahan harus segera diperbaiki. Pengulangan dan latihan digunakan supaya perilaku yang diinginkan dapat menjadi kebiasaan. Hasil yang diharapkan dari penerapan teori belajar Pavlov ini adalah terbentuknya suatu perilaku yang diinginkan. Perilaku yang diinginkan mendapat penguatan positif dan perilaku yang kurang sesuai mendapat penghargaan negatif. Evaluasi atau penilaian didasari atas perilaku yang tampak. Kritik ini sangat tidak berdasar karena penggunaan teori Pavlov mempunyai persyaratan tertentu sesuai dengan ciri yang dimunculkannya. Tidak setiap mata pelajaran bisa memakai metode ini, sehingga kejelian dan kepekaan guru pada situasi dan kondisi belajar sangat penting untuk menerapkan kondisi behavioristik.

Metode Pavlov ini sangat cocok untuk perolehan kemampuan yang membutuhkan praktek dan pembiasaan yang mengandung

unsur-unsur seperti: kecepatan, spontanitas, kelenturan, reflek, daya tahan dan sebagainya. Terutama pada pelajaran matematika yang memerlukan kebiasaan dalam pengerjaannya. Teori ini juga cocok diterapkan untuk melatih anak-anak yang masih membutuhkan dominansi peran orang dewasa, suka mengulangi dan harus dibiasakan, suka meniru dan senang dengan bentuk-bentuk penghargaan langsung seperti diberi permen atau pujian. □



Bab IV

Teori Belajar Matematika Bandura, Piaget dan Bruner

A. Tokoh Albert Bandura



Albert Bandura lahir pada 4 Desember 1925 di Mondere Alberta, Canada. Dia memperoleh gelar Master di bidang psikologi pada tahun 1951 dan setahun kemudian ia juga meraih gelar doktor (Ph.D). Setahun setelah lulus, ia bekerja di Stanford University. Albert Bandura sangat terkenal dengan teori pembelajaran sosial. Bandura mengemukakan bahwa seseorang itu belajar melalui proses meniru. Maksud meniru disini bukanlah mencontek, tetapi meniru hal-hal yang dilakukan oleh orang lain.

1. Teori Belajar Bandura

Teori belajar bandura ini merupakan aliran psikologi sosial yang menekankan bahwa lingkungan kerap kali dipilih dan diubah oleh seseorang melalui prilakunya. Teori belajar sosial merupakan perluasan teori belajar prilaku. Teori ini menerima sebagian besar prinsip teori belajar prilaku, tetapi memberikan lebih banyak penekan pada efek-efek pada perilaku dan proses mental (Ratna Wilis Dahar, 2006: 22).

Dalam model pembelajaran Bandura ada beberapa konsep. Adapun konsep-konsep dari teori belajar Bandura adalah sebagai berikut:

a. *Pemodelan*

Pemodelan adalah konsep dasar dari teori ini. Sebagian besar manusia belajar melalui pengamatan dan mengingat tingkah laku orang lain. Hasil pengamatan itu kemudian dihubungkan dengan pengalaman baru dan sebelumnya. Dengan begitu ada kesempatan untuk mengekspresikan tingkah laku yang dipelajari (Trianto, 2010: 77). Percobaan Albert Bandura yang terkenal adalah percobaan Bobo Doll. Adapun jenis-jenis pemodelan:

1) *Peniruan langsung*

Pembelajaran langsung adalah model pembelajaran yang dirancang untuk mengajarkan pengetahuan yang diajarkan setahap demi setahap. Ciri khas pembelajaran ini adalah adanya modeling, yaitu di mana seseorang memodelkan atau mencontohkan sesuatu melalui demonstrasi bagaimana suatu keterampilan itu dilakukan. Meniru tingkah laku yang ditunjukkan oleh model melalui proses perhatian. Contohnya meniru gaya penyanyi yang disanjung.

2) *Peniruan tak langsung*

Peniruan adalah melalui imajinasi atau pemerhatian secara tidak langsung. Contohnya meniru watak yang dibaca dalam buku.

3) *Peniruan gabungan*

Peniruan jenis ini adalah dengan cara menggabung tingkah laku yang berlainan yaitu Peniruan langsung dan tidak langsung. Contohnya pelajar meniru gaya gurunya melukis dan cara mewarna daripada buku yang dibacanya.

Ada empat fase belajar dari pemodelan, yaitu:

1) Fase Atensi

Fase ini memberikan perhatian pada suatu model, model yang menarik, populer, atau yang dikagumi. Dalam pembelajaran guru adalah sebagai model bagi siswa yang harus bisa menjadi perhatian terhadap bagian-bagian yang penting dari pelajaran. Ini bisa dilakukan dengan cara menyajikan materi pelajaran secara jelas dan menarik, memberikan penekanan pada hal yang penting. Misalnya menjelaskan bagian-bagian bola mata guru bisa menggunakan gambar model mata, dengan variasi warna sehingga bagian-bagian mata terlihat jelas dan siswa tertarik untuk mempelajarinya.

2) Fase Retensi

Fase ini memberikan pengkodean tingkah laku model dan menyimpannya dalam ingatan jangka panjang. Pengkodean adalah proses pengubahan pengalaman yang diamati menjadi kode memori. Arti penting fase ini adalah si pengamat tidak akan dapat memperoleh manfaat dari tingkah laku yang diamati jika model tidak ada, kecuali tingkah laku itu dikode atau disimpan dalam ingatan. Misalnya mereka dapat melihat sendiri tahap-tahap yang telah didemonstrasikan dalam menggunakan busur atau penggaris sebelum benar-benar melakukannya.

3) Fase Reproduksi

Fase ini mengizinkan model untuk melihat apakah komponen-komponen urutan tingkah laku sudah dikuasai oleh pengamat. Dalam fase ini model juga hendaknya memberikan umpan balik terhadap aspek-aspek yang sudah benar atau yang masih salah. Dan akan menghasilkan sebuah perilaku.

4) Fase Motivasi

Fase ini pengamat akan termotivasi meniru model, karena mereka merasa dengan berbuat seperti model, mereka akan memperoleh kekuatan atau pujian. Misalnya dalam kelas sering diberi pujian atau pemberian nilai (Trianto, 2010: 78-79)

b. Belajar Vicarious

Sebagian besar belajar termotivasi oleh harapan bahwa meniru model dengan baik akan mendapat dukungan. Namun, ada yang belajar dengan melihat orang diberi dukungan atau dihukum saat terlibat dalam perilaku-perilaku tertentu. Inilah yang disebut belajar “vicarious”.

Guru-guru dalam kelas selalu menggunakan prinsip belajar vicarious. Bila seorang murid berkelakuan tidak baik, guru memperhatikan anak-anak yang bekerja dengan baik dan memuji mereka, dan anak yang nakal itu akan melihat bahwa bekerja yang baik akan memperoleh dukungan sehingga ia pun kembali.

c. Perilaku Diatur-Sendiri

Perilaku manusia sebagian besar merupakan perilaku yang diatur oleh dirinya sendiri. Manusia belajar suatu standar performa yang menjadi dasar evaluasi diri. Apabila tindakan seseorang bisa sesuai atau bahkan melebihi standar performa maka akan dinilai positif, tetapi sebaliknya bila tidak mampu berperilaku sesuai standar, maka akan dinilai negatif.

Manusia mengamati perilakunya sendiri, mempertimbangkan perilaku terhadap kriteria yang disusunnya sendiri, kemudian memberi dukungan atau hukuman pada dirinya sendiri (Ratna Wilis Bahar, 2006: 25-26)

2. Aplikasi dalam Pembelajaran Matematika

Bandura dalam teorinya mengemukakan bahwa seseorang itu belajar melalui proses meniru. Maksud meniru disini bukanlah mencontek, tetapi meniru hal-hal yang dilakukan oleh orang lain.

Bandura percaya bahwa segala sesuatu yang dapat dipelajari melalui pengalaman langsung juga bisa dipelajari secara tidak langsung melalui observasi. Bandura juga percaya bahwa model akan sangat efektif apabila dilihat sebagai seseorang yang memiliki kehormatan, kompetensi, status tinggi atau kekuasaan. Dan dalam hal ini sebagian besar guru memiliki kriteria tersebut sehingga dapat menjadi model yang berpengaruh besar. Guru dapat menjadi model untuk suatu keahlian, strategi pemecahan masalah, kode moral, standar performa, aturan dan prinsip umum, dan kreativitas. Guru juga dapat menjadi model tindakan, yang akan diinternalisasi siswa dan karenanya menjadi standar evaluasi diri.

Proses pembelajaran menurut teori sosial Albert Bandura, seorang guru harus dapat menghadirkan model yang baik. Model yang baik harus dapat mempunyai pengaruh yang kuat terhadap pembelajar sehingga dapat memberi perhatian kepada si pembelajar. Model disini tidak harus dari guru, namun tergantung apa yang akan diajarkan. Teori sosial belajar ini cocok untuk mengajarkan materi yang berupa aspek psikomotorik dan afektif, karena pembelajar langsung dapat memperhatikan, mengingat dan meniru dari model yang dihadirkan.

Namun dalam belajar matematika yang diajarkan adalah berupa konsep sehingga guru harus dapat menghadirkan model yang menarik perhatian dan dapat mudah diingat oleh si pembelajar.

Pengembangan pembelajaran KPK dengan menggunakan teori Bandura, guru dalam menyampaikan pelajarannya harus

memberikan metode-metode yang mudah untuk dipahami dan diikuti oleh siswa-siswanya agar siswa lebih mudah untuk memilih teori mana yang akan diikuti dan diterapkan dalam mengerjakan soal-soal tentang KPK.

Peranan seorang guru sangat penting dalam hal ini. Guru harus bisa menciptakan pembelajaran yang menarik dan dapat dipahami siswa dengan baik sehingga KPK menjadi pelajaran yang diminati dan dikuasai oleh siswa.

Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK) adalah hasil perkalian dari dua buah faktor-faktor (prima) yang berbeda dengan mengambil pangkat tertinggi. Terdapat beberapa metode untuk menentukan KPK, yaitu:

- a. Melalui himpunan kelipatan persekutuan

Carilah KPK dari 4 dan 6!

$$\text{HK (4)} : \{4,8,12,16,20,24,28,32,36,\dots\}$$

$$\text{HK (6)} : \{6,12,18,24,30,36,42,48,\dots\}$$

KPK dari 4 dan 6 adalah 12

- b. Melalui faktorisasi prima

Berapakah KPK 12 dan 18?

$$\text{FP (12)} : 2^2 \times 3$$

$$\text{FP (18)} : 2 \times 3^2$$

$$\text{KPK} = 2^2 \times 3^2$$

$$= 4 \times 9$$

$$= 36$$

B. Tokoh Jean Piaget

Jean Piaget lahir pada 9 Agustus 1896 di Neuchâtel, Swiss. Dia seorang ahli psikologi perkembangan, tetapi psikologi hanya berupa bagian kecil dari pekerjaannya. Ia terkenal karena teori pembelajaran berdasarkan tahap yang berbeda-beda dalam



Jean Piaget perkembangan intelegensi anak. Ia sebenarnya seorang ahli epistemologi. Beliau memulakan kariernya sebagai penulis pada usia 10 tahun. Selepas tamat sekolah menengah melanjutkan pelajaran ke Universiti Nauchatel. Beliau mendapat PhD semasa berumur 22 tahun. Jean mula meminati Psikologi apabila beliau terpilih menjadi pengarah Psikologi di Universiti Jeneva. Tidak lama kemudian, beliau dilantik sebagai ketua “Swiss Society for Psychologist.”

1. Teori Belajar Piaget

Teori belajar piaget ini merupakan aliran psikologi kognitif menyatakan bahwa anak belajar itu harus disesuaikan dengan tahap perkembangan mentalnya. Artinya bila seorang guru akan memberikan pengajaran harus disesuaikan dengan tahap–tahap perkembangan tersebut. Selama penelitian Piaget semakin yakin akan adanya perbedaan antara proses pemikiran anak dan orang dewasa. Ia yakin bahwa anak bukan merupakan suatu tiruan dari orang dewasa. Anak bukan hanya berpikir kurang efisien dari orang dewasa, melainkan berpikir secara berbeda dengan orang dewasa. Itulah sebabnya mengapa Piaget yakin bahwa ada tahap perkembangan kognitif yang berbeda dari anak sampai menjadi dewasa.

Menurut Piaget dalam (Dina Indriana, 2011: 70) seorang anak maju melalui empat tahap perkembangan kognitif, antara lahir dan dewasa.

a. Tahap sensorimotor (umur 0 – 2 tahun)

Pada tahap sensorimotor, anak mengenal lingkungan dengan kemampuan sensorik yaitu dengan penglihatan, penciuman, pendengaran, perabaan. Karakteristik tahap ini merupakan gerakan – gerakan akibat suatu reaksi langsung dari rangsangan. Anak mengatur alamnya dengan indera (sensori) dan tindakan-tindakannya (motor), anak belum

mempunyai kesadaran – kesadaran adanya konsepsi yang tetap.

Contohnya diatas ranjang seorang bayi diletakkan mainan yang akan berbunyi bila talinya dipegang. Suatu saat, ia akan main-main dan menarik tali itu. Ia mendengar bunyi yang bagus dan ia senang. Maka ia akan mencoba menarik-narik tali itu agar muncul bunyi menarik yang sama.

b. Tahap persiapan operasional (2 – 7 tahun)

Operasi adalah suatu proses berpikir logis, dan merupakan aktifitas mental bukan aktifitas sensorimotor. Pada tahap ini anak belum mampu melaksanakan operasi – operasi mental. Unsur yang menonjol dalam tahap ini adalah mulai digunakannya bahasa simbolis, yang berupa gambaran dan bahasa ucapan. Dengan menggunakan bahasa, inteligensi anak semakin maju dan memacu perkembangan pemikiran anak karena ia sudah dapat menggambarkan sesuatu dengan bentuk yang lain (Dina Indriana, 2011: 71).

Contohnya anak bermain pasar-pasaran dengan uang dari daun. Kemudian dalam penggunaan bahasa, anak menirukan apa saja yang baru ia dengar. Ia menirukan orang lain tanpa sadar. Hal ini dibuat untuk kesenangannya sendiri. Tampaknya ada unsur latihan disini, yaitu suatu pengulangan untuk semakin memperlancar kemampuan berbicara meskipun tanpa disadari.

c. Tahap operasi konkret (7 – 11 tahun)

Tahap operasi konkret dinyatakan dengan perkembangan system pemikiran yang didasarkan pada peristiwa – peristiwa yang langsung dialami. Anak masih menerapkan logika berpikir pada barang – barang yang konkret, belum bersifat abstrak maupun hipotesis.

Contohnya suatu gelas diisi air. Selanjutnya dimasukkan uang logam sehingga permukaan air naik. Anak pada tahap operasi konkret dapat mengetahui bahwa volume air tetap sama. Pada tahap sebelumnya, anak masih mengira bahwa volume air setelah dimasukkan logam menjadi bertambah.

d. Tahap operasi formal (11 tahun keatas)

Tahap operasi formal merupakan tahap akhir dari perkembangan kognitif secara kualitas. Pada tahap ini anak mampu bernalar tanpa harus berhadapan dengan objek atau peristiwanya langsung, dan menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia (Mimi Haryani dan Mely Andriani, 2013: 33)

Kecepatan perkembangan tiap individu melalui urutan tiap tahap ini berbeda dan tidak ada individu yang melompati salah satu dari tahap diatas. Tiap tahap ditandai dengan munculnya kemampuan-kemampuan intelektual baru yang memungkinkan orang memahami dunia dengan cara yang semakin kompleks.

Sebagian perkembangannya bergantung pada seberapa jauh anak aktif memanipulasi dan berinteraksi aktif dengan lingkungan. Hal ini mengindikasikan bahwa lingkungan di mana anak belajar sangat menentukan proses perkembangan kognitif anak.

Pola perilaku atau berpikir yang digunakan anak-anak dan orang dewasa dalam menangani objek-objek di dunia disebut skemata. Pengamatan mereka terhadap suatu benda mengatakan kepada mereka sesuatu hal tentang objek tersebut.

Adaptasi lingkungan dilakukan melalui proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi merupakan penginterpretasian pengalaman-pengalaman baru dalam hubungannya dengan skema-skema yang telah ada.

Sedangkan akomodasi adalah pemodifikasian skema-skema yang ada untuk mencocokkannya dengan situasi-situasi baru. Proses pemulihan kesetimbangan antara pemahaman saat ini dan pengalaman-pengalaman baru disebut ekuilibrasi. Menurut piaget, pembelajaran bergantung pada proses ini. Saat kesetimbangan terjadi, anak memiliki kesempatan bertumbuh dan berkembang. Guru dapat mengambil keuntungan ekuilibrasi dengan menciptakan situasi yang mengakibatkan ketidakseimbangan, oleh karena itu menimbulkan keingintahuan siswa.

Piaget yakin bahwa pengalaman-pengalaman fisik dan manipulasi lingkungan penting bagi terjadinya perubahan perkembangan. Selain itu, ia juga berkeyakinan bahwa interaksi sosial dengan teman sebaya, khususnya berargumentasi, berdiskusi, membantu memperjelas pemikiran, yang pada akhirnya membuat pemikiran itu menjadi lebih logis.

2. Aplikasi dalam Pembelajaran Matematika

Guru dapat menciptakan suatu keadaan atau lingkungan belajar yang memadai agar siswa dapat menemukan pengalaman-pengalaman nyata dan terlibat langsung dengan alat dan media. Peranan guru sangat penting untuk menciptakan situasi belajar sesuai dengan teori piaget. Beberapa implikasi teori Piaget dalam pembelajaran:

- a. Memfokuskan pada proses berpikir anak, tidak sekedar pada produknya. Diamping itu dalam pengecekan kebenaran jawaban siswa, guru harus memahami proses yang digunakan anak sampai pada jawaban tersebut.
- b. Pengenalan dan pengakuan atas peranan anak-anak yang penting sekali dalam inisiatif-diri dan keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran.

- c. Penerimaan perbedaan individu dalam kemajuan perkembangan. Bahwa seluruh anak berkembang melalui urutan perkembangan yang sama namun mereka memperolehnya pada kecepatan yang berbeda. Oleh karena itu guru harus melakukan upaya khusus untuk lebih menata kegiatan kelas untuk individu dan kelompok kecil anak-anak daripada kelompok klasikal. Mengutamakan peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Di dalam kelas tidak menyajikan pengetahuan melainkan anak didorong untuk menemukan sendiri pengetahuan itu melalui interaksi dengan lingkungannya. Oleh karena itu, guru dituntut untuk mempersiapkan beraneka ragam kegiatan yang memungkinkan anak melakukan kegiatan secara langsung.

Dari implikasi teori Piaget diatas, jelaslah guru harus mampu menciptakan keadaan siswa yang mampu untuk belajar sendiri. Artinya, guru tidak sepenuhnya mengajarkan suatu bahan ajar kepada siswa, tetapi guru dapat membangun siswa yang mampu belajar dan terlibat aktif dalam belajar (Trianto, 2010: 70-73).

Penerapan dari empat tahap perkembangan intelektual anak yang dikemukakan oleh Piaget, adalah sebagai berikut:

- a. Tahap Sensorimotor (0-2 tahun)

Untuk mengembangkan kemampuan matematika anak di tahap ini, Anak – anak pada tahap sensorimotor memiliki beberapa pemahaman tentang konsep angka dan menghitung. Misalnya orang tua dapat membantu menghitung dengan jari, mainan dan permen. Sehingga anak dapat menghitung benda yang dia miliki dan mengingat apabila ada benda yang ia punya hilang.

b. Tahap persiapan operasional (2 -7 tahun)

Piaget membagi perkembangan kognitif tahap persiapan operasional dalam dua bagian:

1) Umur 2 – 4 tahun

Pada umur 2 tahun, seorang anak mulai dapat menggunakan simbol atau tanda untuk mempresentasikan suatu benda yang tidak tampak dihadapannya. Penggunaan simbol itu tampak dalam 3 gejala berikut:

2) Imitasi tidak langsung

Anak mulai dapat menggambarkan suatu hal yang sebelumnya dapat dilihat, yang sekarang sudah tidak ada. Dengan kata lain, ia mulai dapat membuat imitasi yang tidak langsung dari bendanya sendiri. Contohnya bola sesungguhnya dalam bentuk bola plastik.

3) Permainan simbolis

Dalam permainan simbolis, seringkali terlihat bahwa seorang anak berbicara sendirian dengan mainannya. Misalnya jika si anak merasa senang dengan bola, maka ia akan bermain bola – bolaan.

4) Gambaran mental

Gambaran mental adalah penggambaran secara pikiran suatu objek atau pengalaman yang lampau. Pada tahap ini, anak masih mempunyai kesalahan yang sistematis dalam menggambarkan kembali gerakan atau transformasi yang ia amati. Contoh deretan 5 kelereng berwarna coklat dan hitam. Dari pengamatan itu anak masih beranggapan bahwa kelereng coklat lebih banyak daripada kelereng hitam karena jarak kelereng coklat lebih besar daripada kelereng hitam. Apabila jarak kelereng hitam dan coklat disamakan maka anak mengatakan bahwa jumlah kelereng sama.

5) Umur 4 – 7 tahun (pemikiran intuitif)

Pada umur 4 – 7 tahun, pemikiran anak semakin berkembang pesat. Tetapi perkembangan belum penuh karena anak masih mengalami operasi yang tidak lengkap dengan suatu bentuk pemikiran atau penalaran yang tidak logis. Contoh terdapat 20 kelereng, 16 berwarna merah dan 4 putih diperlihatkan kepada seorang anak dengan pertanyaan berikut: “Manakah yang lebih banyak kelereng merah atautkah kelereng-kelereng itu?”

A usia 5 tahun menjawab: “lebih banyak kelereng merah.”

B usia 7 tahun menjawab: “Kelereng kelereng lebih banyak daripada kelereng yang berwarna merah.”

Tampak bahwa A tidak mengerti pertanyaan yang diajukan, sedangkan B mampu menghimpun kelereng merah dan putih menjadi suatu himpunan kelereng atau dapat disimpulkan bahwa anak masih sulit untuk menggabungkan pemikiran keseluruhan dengan pemikiran bagiannya.

c. Tahap operasi konkret (7 – 11 tahun)

Tahap operasi konkret ditandai dengan adanya system operasi berdasarkan apa- apa yang kelihatan nyata/konkret. Anak masih mempunyai kesulitan untuk menyelesaikan persoalan yang mempunyai banyak variabel. Misalnya, bila suatu benda A dikembangkan dengan cara tertentu menjadi benda B, dapat juga dibuat bahwa benda B dengan cara tertentu kembali menjadi benda A. Dalam matematika, diterapkan dalam operasi penjumlahan (+), pengurangan (-), urutan (<), dan persamaan (=).

Contohnya, $5 + 3 = 8$ dan $8 - 3 = 5$

Pada umur 8 tahun, anak sudah memahami konsep penjumlahan yang seterusnya berlanjut pada perkalian.

d. Tahap operasi formal (11 tahun keatas)

Pada tahap ini, anak sudah mampu berpikir abstrak bila dihadapkan kepada suatu masalah. Contohnya seorang anak mengamati topi ayahnya yang berbentuk kerucut. Ia ingin mengetahui volume dari topi ayahnya tersebut. Lalu ia mengukur topi tersebut dan memperoleh tinggi kerucut 3 cm dengan jari – jari 7 cm.

Untuk menyelesaikan persoalan tersebut, maka guru sudah terlebih dahulu memberikan konsep kepada siswa mengenai bangun ruang (volum limas).

$$\begin{aligned}\text{Volum limas} &= S! (\text{luas alas}) (\text{tinggi limas}) \\ &= S! \times \ddot{e} \times r^2 \times t \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \text{cm}^2 \times 3 \text{ cm} \\ &= 154 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

C. Tokoh Jerome S. Bruner



Bruner yang memiliki nama lengkap Jerome Seymour Bruner lahir tanggal 1 Oktober 1915 adalah seorang ahli psikologi dari Universitas Harvard, Amerika Serikat, telah memelopori aliran psikologi kognitif yang memberi dorongan agar pendidikan memberikan perhatian pada pentingnya pengembangan berfikir.

Bruner banyak memberikan pandangan mengenai perkembangan kognitif manusia, bagaimana manusia belajar, atau memperoleh pengetahuan dan mentransformasi pengetahuan. Dasar pemikiran teorinya memandang bahwa manusia sebagai pemroses, pemikir dan pencipta informasi.

Bruner menyatakan belajar merupakan suatu proses aktif yang memungkinkan manusia untuk menemukan hal-hal baru diluar informasi yang diberikan kepada dirinya. Teori Bruner tentang kegiatan belajar manusia tidak terkait dengan umur atau tahap perkembangan.

1. Teori Belajar Bruner

Pengajaran matematika hendaknya diarahkan agar siswa mampu secara sendiri menyelesaikan masalah-masalah lain yang diselesaikan dengan bantuan teori belajar matematika. Begitu pentingnya pengetahuan teori belajar matematika dalam sistem penyampaian materi di kelas sehingga setiap metode pengajaran harus selalu disesuaikan dengan teori belajar.

Dalam teorinya yang diberi judul “Teori Perkembangan Belajar”, Bruner menekankan pada proses belajar menggunakan metode mental, yaitu individu yang belajar mengalami sendiri apa yang dipelajarinya agar proses tersebut dapat direkam dalam pikirannya dengan caranya sendiri.

Discovery learning dari Jerome Bruner, merupakan model pengajaran yang dikembangkan berdasarkan pada pandangan kognitif tentang pembelajaran dan prinsip-prinsip konstruktivis. Di dalam discovery learning siswa didorong untuk belajar sendiri secara mandiri. Siswa belajar melalui keterlibatan aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dalam memecahkan masalah, dan guru mendorong siswa untuk mendapatkan pengalaman dengan melakukan kegiatan yang memungkinkan siswa menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri. Pembelajaran ini membangkitkan keingintahuan siswa, memotivasi siswa untuk bekerja sampai menemukan jawabannya. Siswa belajar memecahkan masalah secara mandiri dengan keterampilan berpikir sebab mereka harus menganalisis dan memanipulasi informasi.

Adanya interaksi antara siswa dengan lingkungan fisik ini, akan memberikan kesempatan baginya untuk melaksanakan penemuan. Sehubungan dengan pengalaman fisik ini, Bruner mengemukakan bahwa dalam proses belajarnya anak melewati tiga tahapan, yaitu:

- a. Tahap enaktif (enactive). Dalam tahap ini anak secara langsung terlibat dalam memanipulasi (mengotak-atik) suatu benda. Sebagai contoh, kita ingin mengenalkan konsep bilangan pecahan kita dapat menggunakan sebuah apel yang dibagi dua sama besar.
- b. Tahap ikonik (iconic). Dalam tahap ini kegiatan yang dilakukan anak sudah berhubungan dengan mental, yang merupakan gambaran dari objek/benda yang dimanipulasinya. Anak tidak langsung memanipulasi objek seperti yang dilakukan pada tahap enaktif. Misalnya dengan menunjukkan pada sajian yang berupa gambar atau grafik.
- c. Tahap simbolik (symbolic). Dalam tahap ini anak tidak lagi terikat dengan objek pada tahap sebelumnya. Anak pada tahap ini sudah mampu menggunakan notasi atau simbol tanpa ketergantungan terhadap objek real (Dina Indriana, 2011: 186)

Bruner mengemukakan bahwa belajar melibatkan tiga proses yang berlangsung hampir bersamaan. Ketiga proses itu ialah (1) memperoleh informasi baru; (2) transformasi informasi; (3) menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan (Mimi Haryani dan Mely Andriani, 2013: 31)

Dalil-dalil (teorema) yang berkaitan dengan pembelajaran matematika menurut Bruner dan Kenvey berdasarkan percobaan dan pengalamannya yaitu:

- a. Dalil penyusunan

Dalil penyusunan menyatakan bahwa siswa selalu mempunyai kemampuan menguasai definisi, teorema,

konsep, dan kemampuan matematis lainnya, oleh karena itu cara terbaik bagi siswa untuk memulai belajar konsep dan prinsip dalam matematika adalah dengan mengkonstruksi sendiri konsep dan prinsip yang dipelajari itu.

b. Dalil notasi

Dalil notasi menyatakan bahwa notasi matematika yang digunakan harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan mental anak (enaktif, ikonik, dan simbolik).

c. Dalil pengkontrasan dan keaneragaman (variasi)

Dalil pengkontrasan dan keaneragaman (variasi) menyatakan bahwa suatu konsep harus dikontraskan dengan konsep lain dan harus disajikan dengan contoh-contoh yang bervariasi. Misalnya, untuk memahami konsep bilangan 2, siswa diberi kegiatan untuk membuat kelompok benda yang beranggotakan 2. Selain itu juga diberi kegiatan untuk membuat kelompok benda yang tidak beranggotakan 2. Bisa juga memilih kelompok-kelompok mana yang merupakan kelompok 2 benda, dan kelompok-kelompok mana yang bukan 2 benda.

d. Dalil pengaitan

Dalil pengaitan menyatakan bahwa antara konsep matematika yang satu dengan konsep yang lain mempunyai kaitan yang erat, baik dari segi isi maupun dari segi penggunaan rumus-rumus. Misalnya rumus luas persegi panjang merupakan materi prasyarat untuk penemuan rumus luas jajargenjang yang diturunkan dari rumus persegi panjang.

2. Aplikasi dalam Pembelajaran Matematika

Pembelajaran penemuan ini menekankan pentingnya pemahaman tentang struktur materi dari suatu ilmu yang dipelajari, perlunya belajar aktif sebagai dasar pemahaman.

Untuk memperolehnya siswa harus aktif di mana mereka harus mengidentifikasi sendiri pemahaman yang diperoleh, tidak hanya menerima penjelasan dari guru. Oleh karena itu, guru harus memunculkan masalah yang mendorong siswa untuk melakukan kegiatan penemuan. Dalam pembelajaran guru memberikan contoh dan siswa bekerja berdasarkan contoh sampai menemukan hubungan antar bagian dari struktur materi.

Aplikasinya dalam pembelajaran:

- a. Guru merencanakan pelajaran demikian rupa sehingga pelajaran itu terpusat pada masalah-masalah yang tepat untuk diselidiki siswa
- b. Guru menyajikan materi pelajaran yang diperlukan sebagai dasar bagi siswa untuk menyelesaikan masalah. Hendaknya mulai dengan sesuatu yang sudah dikenal oleh siswa, kemudian guru mengemukakan sesuatu yang berlawanan (Ratna Wilis Dahar, 2006: 25-26).
- c. Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari.
- d. Membantu siswa mencari hubungan antara konsep.
- e. Mengajukan pertanyaan dan membiarkan siswa mencoba menemukan sendiri jawabannya.
- f. Mendorong siswa untuk membuat dugaan yang bersifat penemuan (Trianto, 2010: 80)

Mempelajari penjumlahan dua bilangan cacah

- a. Tahap enaktif

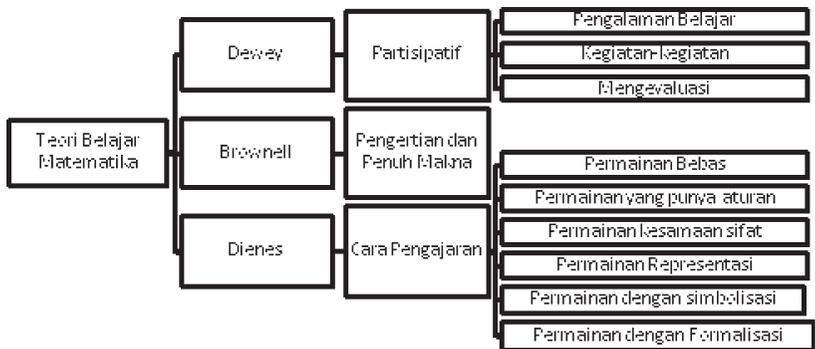
Dalam mempelajari penjumlahan dua bilangan cacah, pembelajaran akan terjadi secara optimal jika mula-mula siswa mempelajari hal itu dengan menggunakan benda-benda konkrit (misalnya menggabungkan 3 kelereng dengan 2 kelereng, dan kemudian menghitung banyaknya kelereng semuanya).

b. Tahap ikonik

Kegiatan belajar dilanjutkan dengan menggunakan gambar atau diagram yang mewakili 3 kelereng dan 2 kelereng yang digabungkan tersebut (dan kemudian dihitung banyaknya kelereng semuanya, dengan menggunakan gambar atau diagram tersebut). Pada tahap yang kedua siswa bisa melakukan penjumlahan itu dengan menggunakan pembayangan visual (visual imagery) dari kelereng, kelereng tersebut.

c. Tahap simbolik

Sebagai contoh, Kemudian, Pada tahap berikutnya, siswa melakukan penjumlahan kedua bilangan itu dengan menggunakan lambang-lambang bilangan, yaitu: $3 + 2 = 5$. □



Bab V

TEORI DEWEY, BROWNELL, DIENES TENTANG BELAJAR MATEMATIKA DAN PENERAPANNYA

A. Gagasan Tentang Belajar Matematika Menurut Dewey, Brownell dan Dienes

1. Teori Dewey

John Dewey adalah seorang filsuf dan pendidik, yang lahir 20 Oktober 1859 di Burlington, Vermont dan meninggal 01 Juni 1952. Dewey pernah menjadi guru besar dalam bidang filsafat dan kemudian dalam bidang pendidikan pada beberapa universitas. Sepanjang kariernya, dewey telah menghasilkan 40 buku dan lebih dari 700-an artikel.

Dewey merupakan salah seorang tokoh pendidikan berkebangsaan Amerika yang menawarkan tentang pola pendidikan partisipatif. Yang bertujuan untuk lebih memberdayakan peserta didik dalam jalannya proses pendidikan. Pendidikan partisipatif akan membawa peserta didik untuk mampu berhadapan secara langsung dengan realitas yang ada di lingkungannya. Sehingga, peserta didik dapat mengintegrasikan antara materi yang ia pelajari di kelas dengan realitas yang ada. Konsep pendidikan John Dewey, tidak bisa serta merta diterapkan di bumi Indonesia. Sebab, secara psikologis dan sosiologis negara kita berbeda dengan Amerika. Dewey termasuk aliran pendidikan yang progresif dimana

Dewey mengutamakan pada pengertian dan belajar bermakna, maksudnya anak didik yang belum “siap” jangan di paksa belajar.

Para pendidik atau orang tua sebaiknya menunggu kesiapan peserta didik atau anak untuk belajar, atau dapat di lakukan mengatur suasana pangajaran sehingga siswa siap untuk belajar. Setiap orang telah mempunyai pengalaman dan pengetahuan di dalam dirinya serta pengalaman dan pengetahuan ini tertata dalam bentuk struktur kognitif. Pengalaman dan pengetahuan tersebut diperoleh melalui proses penginderaan yang selanjutnya akan masuk ke dalam memori serta tersusun dalam struktur kognitif. Pada tahap selanjutnya pengalaman dan pengetahuan yang telah tersusun secara kognitif tersebut akan bekerja secara psikomotorik untuk pemecahan masalah bagi siswa.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa faktor kognitif berasal dari pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh siswa. Menurut teori ini, proses belajar akan berjalan dengan baik bila materi pelajaran yang baru beradaptasi (bersinambungan) secara tepat dan serasi dengan struktur kognitif yang telah dimiliki siswa. Dari pengertian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa proses belajar harus dilakukan secara terus-menerus agar berjalan dengan baik. Proses belajar yang berkesinambungan akan lebih memiliki manfaat bagi siswa seperti siswa akan lebih banyak memiliki alternatif pemecahan masalah sehingga masalah yang dihadapi akan terselesaikan dengan cara yang efisien. Teori kognitif John Dewey dapat diaplikasikan dalam pembelajaran siswa khususnya pada pembelajaran kognitif. Pembelajaran kognitif menekankan pada keaktifan siswa dalam berpikir untuk memecahkan masalah dengan cara merekonstruksi masalah dengan pengetahuan dan pengalaman yang telah didapat.

Hal ini tentunya akan melatih siswa untuk berpikir secara rasional dalam memecahkan masalah. Proses pembelajaran kognitif harus dilakukan secara berkelanjutan agar ada perkembangan dalam kemampuan berpikir siswa. Tujuan pendidikan menurut teori belajar kognitif: *Pertama*, Menghasilkan individu atau anak yang memiliki kemampuan berfikir untuk menyelesaikan setiap persoalan yang dihadapi; *Kedua*, Kurikulum dirancang sedemikian rupa sehingga terjadi situasi yang memungkinkan pengetahuan dan keterampilan dapat direkonstruksi oleh peserta didik. Selain itu, latihan memecahkan masalah seringkali dilakukan melalui belajar kelompok dengan menganalisis masalah dalam kehidupan sehari-hari; *Ketiga*, Peserta didik diharapkan selalu aktif dan dapat menemukan cara belajar yang sesuai bagi dirinya. Guru berfungsi sebagai mediator, fasilitator, dan teman yang membuat situasi menjadi kondusif untuk terjadinya konstruksi pengetahuan pada diri peserta didik.

Dari penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa pendidikan kognitif lebih mengarah pada kemandirian siswa dengan kata lain guru hanya menjadi mediator atau menyampaikan materi pendidikan. Dengan cara tersebut maka kemampuan siswa menjadi lebih berkembang sehingga kualitas pendidikan yang dimiliki oleh siswa tersebut menjadi lebih baik.

Menurut John Dewey, pembelajaran kognitif menekankan pada keaktifan siswa dalam berpikir untuk memecahkan masalah. Adapun konsep Dewey tentang berpikir menjadi dasar untuk pemecahan masalah adalah sebagai berikut (Syaiful Bahri Djamarah, 2008: 34)

- a. Adanya kesulitan yang dirasakan dan kesadaran akan adanya masalah;
- b. Masalah itu diperjelas dan dibatasi;

- c. Mencari informasi atau data dan kemudian data itu diorganisasikan;
- d. Mencari hubungan-hubungan untuk merumuskan hipotesis-hipotesis, kemudian hipotesis-hipotesis tersebut dinilai, diuji agar dapat ditentukan untuk diterima atau ditolak;
- e. Penerapan pemecahan terhadap masalah yang dihadapi sekaligus berlaku sebagai pengujian kebenaran pemecahan tersebut untuk dapat sampai pada kesimpulan.

Menurut Dewey (Syaiful Bahri Djamarah, 2008: 35) langkah-langkah pemecahan masalahnya adalah sebagai berikut.

- a. Kesadaran akan adanya masalah;
- b. Merumuskan masalah;
- c. Mencari data dan merumuskan hipotesis-hipotesis;
- d. Menguji hipotesis-hipotesis itu;
- e. Menerima hipotesis yang benar.

Meskipun diperlukan langkah-langkah, menurut Dewey, pemecahan masalah itu tidak selalu mengikuti urutan yang teratur, melainkan dapat meloncat-loncat antara macam-macam langkah tersebut.

2. Teori Brownell

Salah satu ahli yang memberikan sumbangan pikiran dalam teori belajar adalah William Arthur Brownell adalah tokoh besar dalam matematika pendidikan di awal abad dua puluh. Brownell lahir pada tanggal 19 Mei 1895 di Smethport Pennsylvania, dan wafat pada tanggal 24 Mei 1977. Ia menyelesaikan sekolah dasar dan menengahnya di Smethport dan kemudian melanjutkan pendidikannya di Ailegheni College, di mana mendapatkan gelar A.B. pada tahun 1917. Setelah lulus, dia

kembali ke kampung halamannya untuk mengajar di sekolah menengah setempat selama empat tahun. Lalu ia pergi ke Illinois untuk mulai mengerjakan program pascasarjananya di pendidikan psikologi di universitas Chicago Di Chicago.

Menurut aliran psikologi Gestalt memandang bahwa pembelajaran harus ditekankan kepada pengertian dan penuh makna (*meaningful learning*, atau *meaning theory*). William Brownell mengemukakan pandangannya yang sesuai dengan aliran ini (sekitar tahun 1930-an). Pandangannya ini didasarkan atas keyakinan bahwa anak-anak pasti memahami apa yang sedang mereka pelajari jika belajar secara permanen atau secara terus-menerus untuk waktu yang lama. Salah satu cara bagi anak untuk mengembangkan pemahaman tentang matematika adalah dengan menggunakan benda-benda tertentu ketika mereka mempelajari konsep matematika. Sebagai contoh, pada saat anak-anak baru pertama kali diperkenalkan dengan konsep membilang, mereka akan lebih mudah memahami konsep itu jika mereka menggunakan benda konkret yang mereka kenal, seperti: mangga, kelereng, bola, atau sedotan. Anak-anak yang berhasil dalam mengikuti pelajaran pada waktu itu memiliki kemampuan berhitung yang jauh melebihi anak-anak sekarang.

Dengan kata lain, teori belajar William Brownell ini mendukung penggunaan benda-benda konkret untuk dimanipulasikan sehingga anak-anak dapat memahami makna dari konsep dan keterampilan baru yang mereka pelajari. Selanjutnya, penekanan pada latihan hafal dilakukan setelah anak didik memperoleh pengertian.

3. Teori Dienes

Zoltan Paul Dienes adalah seorang matematikawan yang memusatkan perhatiannya pada cara-cara pengajaran terhadap siswa-siswa. Dasar teorinya ini bertumpu pada Piaget.

Dalam pengajaran matematika menekankan pengertian, dengan demikian anak di harapkan akan lebih mudah mempelajarinya dan lebih menarik. Menurut pengamatan dan pengamatan Dienes bahwa terdapat anak-anak yang menyenangi matematika hanya pada permulaan, mereka berkenalan dengan matematika yang sederhana, semakin tinggi sekolahnya semakin “sukar” matematika yang dipelajari makin kurang minatnya belajar matematika sehingga di anggap matematika itu sebagai ilmu yang sukar, rumit, dan banyak memperdalam. Kurangnya minat belajar anak terhadap matematika karena kurangnya pengertian tentang hakikat dan fungsi matematika itu sendiri.

Padahal matematika itu salah satu jalan untuk menuju pemikiran yang jelas, tepat, dan teliti pemikiran mana yang melandasi semua ilmu pengetahuan dan filsafat, bahkan jatuh bangun suatu negara tergantung dari kemajuan matematikanya. Agar anak didik memahami dan mengerti akan konsep (struktur) matematika sebaiknya diajarkan dengan urutan konsep murni, di lanjutkan dengan konsep notasi, dan di akhiri dengan konsep terapan, di samping itu untuk dapat mempelajari dengan baik struktur matematika maka representasinya (model) dimulai dengan benda-benda kongkrit yang beraneka ragam. Misalnya anak akan lebih cepat memahami arti benda-benda bila di sajikan berbagai bentuk dan jenis benda-benda, atau dengan kata lain bahwa benda-benda yang akan diamati harus beraneka ragam. Untuk membangkitkan dan memelihara minat belajar anak atau peserta didik perlu di ciptakan suasana santai saat belajar, memberikan kesempatan bermain dan permainan akan lebih baik jika dikaitkan dengan bermain dengan pelajaran matematika.

B. Penerapan Pemikiran Menurut Dewey, Brownell dan Dienes

1. Menurut Dewey

Menurut Dewey yang penting bagi seorang guru adalah melatih pikiran siswa untuk memecahkan masalah yang dihadapi, dari pada mengisinya secara sarat dengan formulai-formulasi, teori-teori. Guru tidak boleh membuat penyiksaan fisik yang sewenang-wenang terhadap siswa dan mengindoktrinir mereka dengan doktrin-doktrin. Sebab dengan demikian hanya akan menghilangkan kebebasan dalam pelaksanaan pendidikan. Dewey memprotes cara belajar dengan mengandalkan kemampuan mendengar dan menghafal. Yang penting yakni guru mendampingi siswa dalam berkeaktivitas dan berdiskusi dalam menyelesaikan masalah.

Dengan demikian seorang guru harus berperan sebagai mediator atau fasilitator yang membantu proses belajar seorang siswa. Oleh kerana itu, seorang guru memiliki tiga tugas utama:

- a. Guru menyediakan pengalaman belajar yang memungkinkan siswa menyusun rancangan belajar. Seorang guru memungkinkan siswanya untuk menjalankan proses belajar atau membentuk pengertiannya sendiri. Yang perlu diperhatikan di sini adalah guru menyediakan pengalaman belajar bagi siswa itu sendiri. Mengajar dalam bentuk ceramah bukanlah menjadi tugas utama seorang guru.
- b. Guru memberikan kegiatan-kegiatan yang membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan membantu siswa untuk mengekspresikan gagasan-gagasannya atau mengkomunikasikan ide ilmiah mereka. Dengan kata lain, guru memberi semangat kepada siswa untuk berpikir, mencari pengalaman baru. Bahkan guru perlu memberikan pengalaman konflik. Pengalaman konflik yang dimaksudkan yakni pemaparan mengenai sebuah kasus atau persoalan yang perlu

dipecahkan sendiri oleh siswa tersebut. Guru harus menyemangati siswa.

- c. Guru memonitor atau mengevaluasi apakah proses berpikir siswa dan cara mengekspresikan pikiran berhasil atau tidak. Guru mempertanyakan apakah pengetahuan siswa cukup untuk memecahkan persoalan-persoalan yang akan dihadapi.

Sangatlah penting bahwa seorang guru tidak pernah mengatakan bahwa pandangannya merupakan kebenaran tunggal. Selalu terbuka kemungkinan terhadap perkembangan baru. Guru yang baik seharusnya tidak mengajukan solusi yang tunggal tanpa argumen terhadap satu persoalan. Artinya menawarkan jawaban tetapi siswa diminta untuk menemukan jawaban-jawaban alternatif. Sungguh penting setiap siswa dalam proses belajarnya mempunyai pengalaman tentang menyusun hipotesis dan menguji hipotesis (melalui penelitian).

Sungguh penting siswa mempunyai pengalaman tentang memecahkan pengalaman, dialog, mengekspresikan pikiran melalui tulisan, gambar dan lain-lain, termasuk pengalaman refleksi. Semua pengalaman ini dapat dikembangkan melalui dua hal, *Pertama* karya tulis: dalam menyusun karya seorang siswa diharapkan untuk mengembangkan pikirannya tentang pokok persoalan yang dipilihnya. Proses pelaksanaannya dibuat secara individual. *Kedua*, studi kelompok: dalam studi kelompok semua siswa diharapkan mengembangkan pikirannya secara kolektif. Pandangan atau pendapat setiap orang menjadi masukan bagi yang lain untuk memperkaya pengetahuannya.

2. Menurut Brownell

Brownell mengemukakan pandangannya terhadap aritmetika. Menurutnya kemampuan mendemonstrasikan operasi-operasi hitung secara mekanis dan otomatis tidaklah cukup. Tujuan utama dari pengajaran aritmetika adalah

mengembangkan atau pentingnya kemampuan berfikir dalam situasi kuantitatif. Brownell mengusulkan agar pengajaran aritmetika pada anak lebih menantang kegiatan berfikirnya dari pada kegiatan mengingatnya (menghafal). Usulannya ini sesuai dengan Mex Wertheimer (seorang gestaltis yang mula-mula menghubungkan pekerjaannya dengan proses belajar di kelas), (M.Dalyono, 1997: 36). Program aritmetika di SD haruslah membahas tentang pentingnya (*significance*) dan makna (*meaning*) dari bilangan. Pentingnya bilangan (*the significance of number*) adalah nilainya atau pentingnya dalam kehidupan keseharian manusia.

Jadi, pembelajaran aritmetika yang dikembangkan oleh Brownell, menekankan bahwa keterampilan hitung tidak hanya sekedar mengetahui cara menyelesaikan prosedur-prosedur tetapi juga harus mengetahui bagaimana prosedur-prosedur tersebut bekerja atau dengan kata lain harus mengetahui makna dari apa yang dipelajari.

Implikasi teori perkembangan kognitif Brownell dalam pembelajaran sebagai berikut:

- a. Bahasa dan cara berfikir anak berbeda dengan orang dewasa. Oleh karena itu, guru mengajar dengan menggunakan bahasa yang sesuai dengan cara berfikir anak.
- b. Anak-anak akan belajar lebih baik apabila dapat menghadapi lingkungan dengan baik. Guru harus membantu anak agar dapat berinteraksi dengan lingkungan sebaik-baiknya.
- c. Bahan yang harus dipelajari anak hendaknya dirasakan baru tetapi tidak asing.
- d. Berikan peluang agar anak belajar sesuai tahap perkembangannya.
- e. Siswa hendaknya diberi peluang untuk saling berbicara dan diskusi dengan siswa lain.

- f. Siswa tidak dilarang untuk menghafal konsep, aturan atau rumus-rumus Matematika, setelah terlebih dahulu mereka memahaminya dengan baik. Setiap konsep yang disajikan guru harus diberikan dengan pengertian artinya semua yang dipelajari siswa harus dipahami dahulu sebelum sampai hafalan atau latihan yang sifatnya mengasah otak atau melatih keterampilan.

Pengaplikasian teori kognitif Brownell dalam belajar bergantung pada akomodasi. Kepada siswa harus diberikan suatu area yang belum diketahui agar ia dapat belajar, karena ia tidak dapat belajar dari apa yang telah diketahui saja dengan adanya area baru, siswa akan mengadakan usaha untuk dapat mengakomodasikan.

Dengan demikian, dalam teori bermakna yang dikembangkan oleh Brownell bahwa pengajaran operasi hitung akan mudah dipahami oleh siswa apabila makna bilangan dan operasinya diikutsertakan dalam proses operasi. Kita percaya bukan keputusan mengajarkan matematika dengan bermakna saja yang dapat menyebabkan perubahan dalam reformasi pendidikan, tetapi bagaimana cara kita menginterpretasikan istilah pembelajaran matematika yang bermakna yang telah dan akan melanjutkan usaha perbaikan dalam matematika.

3. Menurut Dienes

Anak yang telah memahami hukum kekekalan bilangan akan mengerti bahwa banyaknya suatu benda-benda akan tetap meskipun letaknya berbeda-beda atau diubah letaknya. Anak yang sudah memahami hukum kekekalan bilangan sudah siap untuk menerima pelajaran konsep bilangan dan operasinya. Sementara itu, anak yang belum memahami hukum kekekalan bilangan baginya belum waktunya mendapatkan pelajaran operasi penjumlahan dan operasi hitung lainnya. Hukum kekekalan bilangan biasanya dipahami anak pada usia 6 – 7 tahun.

Seorang anak sudah memahami hukum kekekalan bilangan atau belum, dapat diketahui dengan diberikan kegiatan sebagai berikut:

- a. Buatlah dua kelompok benda (batu atau kelereng) yang besar dan banyaknya sama, serta penataan letaknya sama. Tanyakan pada anak yang diselidiki, dengan pertanyaan: banyaknya batu pada dua kelompok sama atau tidak? Pastikan bahwa anak akan memahami dengan benar hukum kekekalan tersebut kalau menjawab banyaknya sama.
- b. Di depan anak yang sedang diselidiki, salah satu dari kelompok batu itu disebar atau diubah letaknya. Kemudian tanyakan kembali pada anak tersebut, apakah banyaknya batu yang ada pada dua kelompok itu tetap sama atau tidak? Jika anak menjawab dengan pasti bahwa banyaknya batu tetap sama, maka anak tersebut sudah memahami hukum kekekalan bilangan. Jika anak tersebut ragu-ragu atau dijawabnya tidak sama, maka anak tersebut belum memahami hukum kekekalan bilangan.

Kegiatan atau permainan pemasangan satu-satu terhadap benda-benda dalam 2 kelompok tersebut dapat diberikan pada anak yang belum memahami kekekalan bilangan. Hal ini dimaksudkan untuk mempercepat pemahaman anak terhadap hukum kekekalan bilangan.

Menurut Dienes konsep-konsep pembelajaran matematika akan berhasil jika dipelajari dalam tahap-tahap tertentu. Dienes membaginya kedalam 6 tahap, yaitu:

- a. Permainan Bebas (*Free Play*)

Dalam setiap tahap belajar, tahap yang paling awal dari pengembangan konsep bermula dari permainan bebas. Permainan bebas merupakan tahap belajar konsep yang aktifitasnya tidak berstruktur dan tidak diarahkan. Anak didik diberi kebebasan untuk mengatur benda. Selama

permainan pengetahuan anak muncul. Dalam tahap ini anak mulai membentuk struktur mental dan struktur sikap dalam mempersiapkan diri untuk memahami konsep yang sedang dipelajari. Misalnya dengan diberi permainan *block logic*, anak didik mulai mempelajari konsep-konsep abstrak tentang warna, tebal tipisnya benda yang merupakan ciri/sifat dari benda yang dimanipulasi.

b. Permainan yang Menggunakan Aturan (*Games*)

Dengan melalui permainan siswa diajak untuk mulai mengenal dan memikirkan bagaimana struktur matematika itu. Makin banyak bentuk-bentuk berlainan yang diberikan dalam konsep tertentu, akan semakin jelas konsep yang dipahami siswa, karena akan memperoleh hal-hal yang bersifat logis dan matematis dalam konsep yang dipelajari itu. Menurut Dienes, anak didik memerlukan suatu kegiatan untuk mengumpulkan bermacam-macam pengalaman, dan kegiatan untuk yang tidak relevan dengan pengalaman itu. Contoh dengan permainan *block logic*, anak diberi kegiatan untuk membentuk kelompok bangun yang tipis, atau yang berwarna merah, kemudian membentuk kelompok benda berbentuk segitiga, atau yang tebal, dan sebagainya. Dalam membentuk kelompok bangun yang tipis, atau yang merah, timbul pengalaman terhadap konsep tipis dan merah, serta timbul penolakan terhadap bangun yang tebal atau tidak merah (biru, hijau, kuning).

c. Permainan Kesamaan Sifat (*Searching for communalities*)

Dalam mencari kesamaan sifat siswa mulai diarahkan dalam kegiatan menemukan sifat-sifat kesamaan dalam permainan yang sedang diikuti. Untuk melatih dalam mencari kesamaan sifat-sifat ini, guru perlu mengarahkan mereka dengan menstranslasikan kesamaan struktur dari bentuk permainan lain. Translasi ini tentu tidak boleh mengubah sifat-sifat abstrak yang ada dalam permainan

semula. Contoh kegiatan yang diberikan dengan permainan *block logic*, anak dihadapkan pada kelompok persegi dan persegi panjang yang tebal, anak diminta mengidentifikasi sifat-sifat yang sama dari benda-benda dalam kelompok tersebut (anggota kelompok).

d. Permainan Representasi (*Representation*)

Representasi adalah tahap pengambilan sifat dari beberapa situasi yang sejenis. Para siswa menentukan representasi dari konsep-konsep tertentu. Setelah mereka berhasil menyimpulkan kesamaan sifat yang terdapat dalam situasi-situasi yang dihadapinya itu. Representasi yang diperoleh ini bersifat abstrak, Dengan demikian telah mengarah pada pengertian struktur matematika yang sifatnya abstrak yang terdapat dalam konsep yang sedang dipelajari.

e. Permainan dengan Simbolisasi (*Symbolization*)

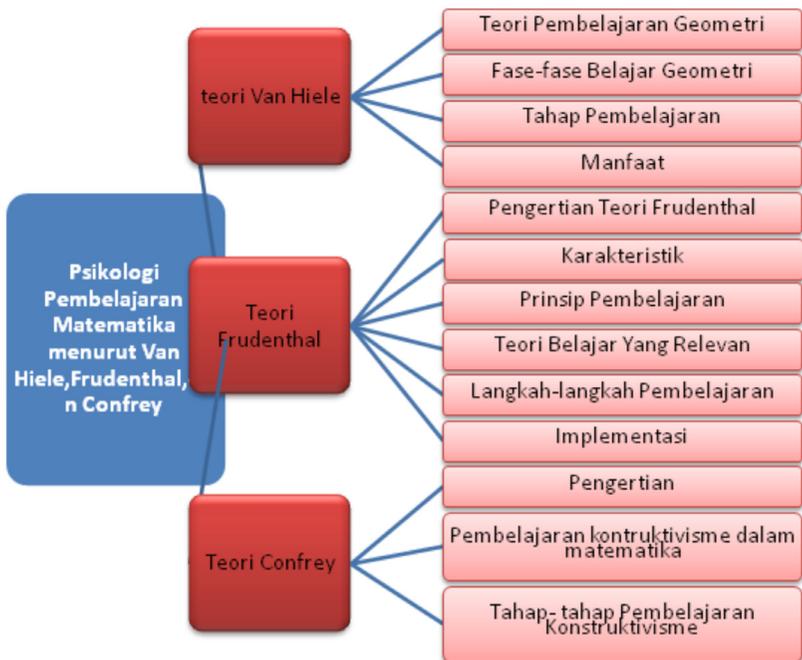
Simbolisasi termasuk tahap belajar konsep yang membutuhkan kemampuan merumuskan dari setiap konsep-konsep dengan menggunakan simbol matematika atau melalui perumusan verbal. Sebagai contoh, dari kegiatan mencari banyaknya diagonal dengan pendekatan induktif tersebut, kegiatan berikutnya menentukan rumus banyaknya diagonal suatu poligon yang digeneralisasikan dari pola yang didapat anak.

f. Permainan dengan Formalisasi (*Formalization*)

Formalisasi merupakan tahap belajar konsep yang terakhir. Dalam tahap ini siswa-siswa dituntut untuk mengurutkan sifat-sifat konsep dan kemudian merumuskan sifat-sifat baru konsep tersebut, sebagai contoh siswa yang telah mengenal dasar-dasar dalam struktur matematika seperti aksioma, harus mampu merumuskan teorema dalam arti membuktikan teorema tersebut.

Dienes menyatakan bahwa proses pemahaman (abstraction) anak berlangsung selama belajar. Untuk pengajaran konsep matematika yang lebih sulit perlu dikembangkan materi matematika secara kongkret agar konsep matematika dapat dipahami dengan tepat. Dienes berpendapat bahwa materi harus dinyatakan dalam berbagai penyajian (*multiple embodiment*), sehingga anak-anak dapat bermain dengan bermacam-macam material yang dapat mengembangkan minat anak didik. Berbagai penyajian materi (*multiple embodiment*) dapat mempermudah proses pengklasifikasian abstraksi konsep, material kongkret dengan gambar yang sederhana, grafik, peta dan akhirnya memadukan.

Berhubungan dengan tahap belajar, suatu anak didik dihadapkan pada permainan yang terkontrol dengan berbagai sajian. Kegiatan ini menggunakan kesempatan untuk membantu anak didik menemukan cara-cara dan juga untuk mendiskusikan temuan-temuannya. Langkah selanjutnya, menurut Dienes, adalah memotivasi anak didik untuk mengabstraksikan pelajaran tanda simbol-simbol dengan konsep tersebut. Langkah-langkah ini merupakan suatu cara untuk memberi kesempatan kepada anak didik ikut berpartisipasi dalam proses penemuan dan formalisasi melalui percobaan matematika. Proses pembelajaran ini juga lebih melibatkan anak didik pada kegiatan belajar secara aktif dari pada hanya sekedar menghafal. □



Bab VI

PSIKOLOGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA MENURUT VAN HIELE, FRUDENTHAL, DAN CONFREY

A. Teori Van Hiele

1. Teori Pembelajaran Kognitif Menurut Van Hiele

Belajar merupakan salah satu kebutuhan hidup manusia yang paling penting dalam upaya mempertahankan hidup dan mengembangkan diri. Dalam dunia pendidikan belajar merupakan aktivitas pokok dalam penyelenggaraan proses belajar-mengajar. Dimana melalui belajar seseorang dapat memahami sesuatu konsep yang baru atau melalui perubahan tingkah laku, sikap dan keterampilan.

Teori belajar kognitif (Masbied: 6) lebih menekankan pada cara-cara seseorang menggunakan pemikirannya untuk belajar, mengingat, dan menggunakan pengetahuan yang telah dipeorleh dan disimpan pikirannya secara efektif. Psikologi kognitif menyatakan bahwa perilaku manusia tidak ditentukan oleh stimulus yang berada diluar dirinya, melainkan oleh faktor yang ada pada dirinya sendiri. Faktor-faktor internal ini berupa kemampuan atau potensi yang berfungsi untuk mengenal dunia luar dan dengan pengenalan itu manusia mampu memberikan respon terhadap stimulus. Berdasarkan pandangan tersebut teori belajar psikologi kognitif memandang belajar sebagai proses perfungisian kognisi, terutama unsur pikiran, dengan kata

lain bahwa aktivitas belajar pada diri manusia ditentukan pada proses internal dalam pikiran yakni proses pengolahan informasi.

Ciri – ciri aliran belajar kognitif:

- a. Mementingkan apa yang ada dalam diri manusia.
- b. Mementingkan peranan kognitif
- c. Mementingkankan kondisi waktu sekarang
- d. Mementingkan pembentukan struktur kognitif
- e. Mengutamakan keseimbangan dalam diri manusia
- f. Mengutamakan insight (pengertian, pemahaman)

Sesuai dengan kriteria matematika maka belajar matematika lebih cenderung termasuk ke dalam aliran belajar kognitif yang proses dan hasilnya tidak dapat dilihat langsung dalam konteks perubahan tingkah laku.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya belajar adalah suatu proses usaha yang melibatkan aktivitas mental yang terjadi dalam diri manusia sebagai akibat dari proses interaksi aktif dengan lingkungannya untuk memperoleh suatu perubahan dalam bentuk pengetahuan, pemahaman, tingkah laku, keterampilan dan nilai sikap yang bersifat relatif dan berbekas.

Salah satu teori dalam aliran Kognitif yaitu dalam pengajaran geometri terdapat teori belajar yang dikemukakan oleh Van Hiele (1954), yang menguraikan tahap-tahap perkembangan mental anak dalam geometri. Van Hiele adalah seorang guru bangsa Belanda yang mengadakan penelitian dalam pengajaran geometri. Menurut Van Hiele ada tiga unsur dalam pengajaran matematika yaitu waktu, materi pengajaran dan metode pengajaran, jika ketiganya ditata secara terpadu maka akan terjadi peningkatan kemampuan berfikir anak kepada tingkatan berfikir lebih tinggi.

2. Tahap Belajar Anak Dalam Belajar Geometri

a. Tahapan Pengenalan (visualisasi)

Pada tahap ini siswa hanya baru mengenal bangun-bangun geometri seperti bola, kubus, segitiga, persegi dan bangun-bangun geometri lainnya. Seandainya kita hadapkan pada bangun-bangun geometri, anak dapat menunjukkan bentuk segitiga. Namun pada tahap pengenalan anak belum dapat bila kita ajukan pertanyaan seperti “apakah ada sebuah persegi panjang, sisi-sisi yang berhadapan panjangnya sama?” maka siswa tidak akan bisa menjawabnya. Guru harus memahami betul karakter anak, jangan sampai mengajarkan sifat-sifat bangun-bangun geometri tersebut, karena anak akan menghafalnya tidak memahaminya.

b. Tahap Analisis

Bila pada tahap pengenalan anak belum mengenal sifat-sifat dari bangunbangun geometri, tidak demikian pada tahap Analisis. Pada tahap ini anak sudah dapat memahami sifat-sifat dari bangun-bangun geometri. Pada tahap ini anak sudah mengenal sifat-sifat bangun geometri, seperti pada sebuah kubus banyak sisinya ada 6 buah, sedangkan banyak rusuknya ada 12. Seandainya kita tanyakan apakah kubus itu balok?, maka anak pada tahap ini belum bisa menjawab pertanyaan tersebut karena anak pada tahap ini belum memahami hubungan antara balok dan kubus. Anak pada tahap analisis belum mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya.

c. Tahap Pengurutan

Pada tahap ini pemahaman siswa terhadap geometri lebih meningkat lagi dari sebelumnya yang hanya mengenal bangun-bangun geometri beserta sifatsifatnya, maka pada tahap ini anak sudah mampu mengetahui hubungan yang

terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya. Anak yang berada pada tahap ini sudah memahami pengurutan bangun-bangun geometri. Misalnya, siswa sudah mengetahui jajargenjang itu trapesium, belah ketupat adalah layang-layang, kubus itu adalah balok. Pada tahap ini anak sudah mulai mampu untuk melakukan penarikan kesimpulan secara deduktif, tetapi masih pada tahap awal artinya belum berkembang baik. Karena masih pada tahap awal siswa masih belum mampu memberikan alasan yang rinci ketika ditanya mengapa kedua diagonal persegi panjang itu sama, mengapa kedua diagonal pada persegi saling tegak lurus.

d. Tahap Deduksi

Pada tahap ini anak sudah dapat memahami deduksi, yaitu mengambil kesimpulan secara deduktif. Pengambilan kesimpulan secara deduktif yaitu penarikan kesimpulan dari hal-hal yang bersifat khusus. Seperti kita ketahui bahwa matematika adalah ilmu deduktif. Matematika, dikatakan sebagai ilmu deduktif karena pengambilan kesimpulan, membuktikan teorema dan lain-lain dilakukan dengan cara deduktif. Sebagai contoh untuk menunjukkan bahwa jumlah sudut-sudut dalam jajargenjang adalah 360° secara deduktif dibuktikan dengan menggunakan prinsip kesejajaran. Pembuktian secara induktif yaitu dengan memotong-motong sudut-sudut benda jajargenjang, kemudian setelah itu ditunjukkan semua sudutnya membentuk sudut satu putaran penuh atau 360° belum tuntas dan belum tentu tepat. Seperti diketahui bahwa pengukuran itu pada dasarnya mencari nilai yang paling dekat dengan ukuran yang sebenarnya. Jadi, mungkin saja dapat keliru dalam mengukur sudut-sudut jajargenjang tersebut. Untuk itu pembuktian secara deduktif merupakan cara yang tepat dalam pembuktian pada matematika.

Anak pada tahap ini telah mengerti pentingnya peranan unsur-unsur yang tidak didefinisikan, di samping unsur-unsur yang didefinisikan, aksioma atau problem, dan teorema. Anak pada tahap ini belum memahami kegunaan dari suatu sistem deduktif. Oleh karena itu, anak pada tahap ini belum dapat menjawab pertanyaan “mengapa sesuatu itu disajikan teorema atau dalil.”

e. Tahap Keakuratan

Tahap terakhir dari perkembangan kognitif anak dalam memahami geometri adalah tahap keakuratan. Pada tahap ini anak sudah memahami betapa pentingnya ketepatan dari prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian. Anak pada tahap ini sudah memahami mengapa sesuatu itu dijadikan postulat atau dalil. Dalam matematika kita tahu bahwa betapa pentingnya suatu sistem deduktif. Tahap keakuratan merupakan tahap tertinggi dalam memahami geometri. Pada tahap ini memerlukan tahap berpikir yang kompleks dan rumit. Oleh karena itu, jarang atau hanya sedikit sekali anak yang sampai pada tahap berpikir ini sekalipun anak tersebut sudah berada di tingkat SMA.

3. Fase-fase Dalam Pengajaran Geometri

Untuk meningkatkan suatu tahap berpikir ke tahap berpikir yang lebih tinggi Van Hiele mengajukan pembelajaran yang melibatkan 5 fase (langkah), yaitu; informasi (information), orientasi langsung (directed orientation), penjelasan (explication), orientasi bebas (free orientation), dan integrasi (integration).

a. Fase 1: Informasi (information)

Pada awal fase ini, guru dan siswa menggunakan tanya jawab dan kegiatan tentang obyek-obyek yang dipelajari pada tahap berpikir yang bersangkutan. Guru mengajukan

pertanyaan kepada siswa sambil melakukan observasi. Tujuan kegiatan ini adalah:

- 1) Guru mempelajari pengetahuan awal yang dipunyai siswa mengenai topik yang di bahas.
- 2) Guru mempelajari petunjuk yang muncul dalam rangka menentukan pembelajaran selanjutnya yang akan diambil.

b. Fase 2: Orientasi langsung (*directed orientation*)

Siswa menggali topik yang dipelajari melalui alat-alat yang dengan cermat disiapkan guru. Aktifitas ini akan berangsur-angsur menampakkan kepada siswa struktur yang memberi ciri-ciri untuk tahap berpikir ini. Jadi, alat ataupun bahan dirancang menjadi tugas pendek sehingga dapat mendatangkan repon khusus.

c. Fase 3: Penjelasan (*explication*)

Berdasarkan pengalaman sebelumnya, siswa menyatakan pandangan yang muncul mengenai struktur yang diobservasi. Di samping itu untuk membantu siswa menggunakan bahasa yang tepat dan akurat, guru memberi bantuan seminimal mungkin. Hal tersebut berlangsung sampai sistem hubungan pada tahap berpikir ini mulai tampak nyata.

d. Fase 4: Orientasi bebas (*free orientation*)

Siswa menghadapi tugas-tugas yang lebih kompleks berupa tugas yang memerlukan banyak langkah, tugas-tugas yang dilengkapi dengan banyak cara, dan tugas-tugas open ended. Mereka memperoleh pengalaman dalam menemukan cara mereka sendiri, maupun dalam menyelesaikan tugas-tugas. Melalui orientasi diantara para siswa dalam bidang investigasi, banyak hubungan antara obyek-obyek yang dipelajari menjadi jelas.

e. Fase 5: Integrasi (Integration)

Siswa meninjau kembali dan meringkas apa yang telah dipelajari. Guru dapat membantu dalam membuat sintesis ini dengan melengkapi survey secara global terhadap apa-apa yang telah dipelajari siswa. Hal ini penting tetapi, kesimpulan ini tidak menunjukkan sesuatu yang baru. Pada akhir fase kelima ini siswa mencapai tahap berpikir yang baru. Siswa siap untuk mengulangi fase-fase belajar pada tahap sebelumnya.

4. Teori Pembelajaran Geometri Menurut Van Hiele

Selain mengemukakan mengenai tahap-tahap perkembangan kognitif dalam memahami geometri, Van Hiele juga mengemukakan beberapa teori berkaitan dengan pengajaran geometri. Teori yang dikemukakan oleh Van Hiele antara lain adalah sebagai berikut (Tiara Shandy: 10);

- a. Tiga unsur yang utama pengajaran geometri yaitu, waktu materi pengajaran dan metode penyusun. Apabila dikelola secara terpadu dapat mengakibatkan peningkatan kemampuan berfikir anak kepada tahap yang lebih tinggi dari tahap yang sebelumnya.
- b. Bila dua orang yang mempunyai tahap berpikir berlainan satu sama lain kemudian saling bertukar pikiran, maka kedua orang tersebut tidak akan mengerti. Sebagai contoh, seorang anak tidak mengerti mengapa gurunya membuktikan bahwa jumlah sudut-sudut dalam sebuah jajargenjang adalah 360° , misalnya anak itu berada pada tahap urutan ke bawah. Menurut anak pada tahap yang disebutkan, pembuktiannya tidak perlu sebab sudah jelas bahwa jumlah sudut sebuah jajargenjang 360° . Contoh yang lain seorang anak yang berada paling tinggi pada tahap kedua atau tahap analisis, tidak mengerti apa yang dijelaskan gurunya bahwa kubus itu adalah balok, belah

ketupat itu laying-layang. Gurunya pun sering tidak mengerti mengapa anak yang diberi penjelasan tersebut tidak memahaminya. Menurut Van Hiele, seorang anak yang berada pada tingkat yang lebih rendah tidak akan mungkin dapat mengerti atau memahami materi yang berada pada tingkat yang lebih tinggi dari anak tersebut. Kalaupun dipaksakan maka anak tidak akan memahaminya tapi nanti bisa dengan melalui hafalan.

- c. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan yaitu anak memahami geometri dengan pengertian, kegiatan belajar anak harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan anak itu sendiri, atau disesuaikan dengan tahap berpikirnya. Dengan demikian anak dapat memperkaya pengalaman dan cara berpikirnya, selain itu sebagai persiapan untuk meningkatkan tahap berpikirnya ke tahap yang lebih dari tahap sebelumnya.

5. Manfaat Teori Van Hille

Teori-teori yang dikemukakan oleh Van Hiele memang lebih sempit dibandingkan teori-teori yang dikemukakan oleh Piaget dan Dienes karena ia hanya mengkhususkan pada pengajaran geometri saja. Meskipun sumbasinya tidak sedikit dalam geometri. Berikut hal-hal yang diambil manfaatnya dari teori yang dikemukakan;

- a. Guru dapat mengambil manfaat dari tahap-tahap perkembangan kognitif anak yang dikemukakan Van Hiele, dengan mengetahui mengapa seorang anak tidak memahami bahwa kubus itu merupakan balok, karena anak tersebut tahap berpikirnya masih berada pada tahap analisis ke bawah.
- b. Supaya anak dapat memahami geometri dengan pengertian, bahwa pengajaran geometri harus disesuaikan dengan tahap perkembangan berpikir anak itu sendiri.

- c. Agar topic-topik pada materi geometri dapat dipahami dengan baik dan anak dapat mempelajari topic-topik tersebut berdasarkan urutan tingkat kesukarannya yang dimulai dari tingkat yang paling mudah sampai dengan tingkat yang paling rumit dan kompleks.

B. TEORI FRUDENTHAL

1. Teori Pembelajaran Menurut Frudenthal

Hans Freudenthal adalah seorang ahli psikologi yang memperkenalkan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) atau disebut juga *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan teori pembelajaran matematika yang mengatakan bahwa matematika merupakan proses insani dan harus dikaitkan dengan realitas. Freudenthal berpendapat bahwa peserta didik tidak dapat dipandang sebagai penerima pasif matematika yang sudah jadi. Pendidikan matematika harus diarahkan pada penggunaan berbagai situasi dan kesempatan yang memungkinkan peserta didik menemukan kembali (*reinvention*) matematika berdasarkan usaha mereka sendiri. Pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik juga memberikan peluang pada siswa untuk aktif mengkonstruksi pengetahuan matematika. Dalam menyelesaikan suatu masalah yang dimulai dari masalah-masalah yang dapat dibayangkan oleh peserta didik, peserta didik diberi kebebasan menemukan strategi sendiri, dan secara perlahan-lahan pendidik membimbing peserta didiknya menyelesaikan masalah tersebut secara matematis formal melalui matematisasi horizontal dan vertikal menurut pendapat frudenthal.

Horizontal mathematization involves going from the world of life into the world of symbol, while vertical mathematization means moving within the world of symbol. Pernyataan di atas menjelaskan bahwa matematisasi horizontal menyangkut proses transformasi masalah nyata/sehari-hari

ke dalam bentuk simbol. Sedangkan matematisasi vertikal merupakan proses yang terjadi dalam lingkup simbol matematika itu sendiri. Contoh matematisasi horizontal adalah pengidentifikasian, perumusan dan pemvisualisasian masalah dengan cara-cara yang berbeda oleh siswa. Sedangkan contoh matematisasi vertikal adalah presentasi hubungan-hubungan dalam rumus, menghaluskan dan menyesuaikan model matematika, penggunaan model-model yang berbeda, perumusan model matematika dan penggeneralisasian.

Pembelajaran matematika realistik adalah tiga prinsip kunci yang dapat dijadikan dasar dalam merancang pembelajaran. Gravemeijer (1994: 90) menyebutkan tiga prinsip tersebut, yaitu *guided reinvention and progressive mathematizing*, *didactical phenomenology* dan *self-developed models*.

a. *Guided reinvention and progressive mathematizing.*

Menurut Gravemeijer (1994: 90), berdasar prinsip *reinvention*, para siswa semestinya diberi kesempatan untuk mengalami proses yang sama dengan proses saat matematika ditemukan. Sejarah matematika dapat dijadikan sebagai sumber inspirasi dalam merancang materi pelajaran. Selain itu prinsip *reinvention* dapat pula dikembangkan berdasar prosedur penyelesaian informal. Dalam hal ini strategi informal dapat dipahami untuk mengantisipasi prosedur penyelesaian formal. Untuk keperluan tersebut maka perlu ditemukan masalah kontekstual yang dapat menyediakan beragam prosedur penyelesaian serta mengindikasikan rute pembelajaran yang berangkat dari tingkat belajar matematika secara nyata ke tingkat belajar matematika secara formal (*progressive mathematizing*)

b. *Didactical phenomenology*

Gravemeijer (1994: 90) menyatakan, berdasar prinsip ini penyajian topik-topik matematika yang termuat dalam

pembelajaran matematika realistik disajikan atas dua pertimbangan yaitu memunculkan ragam aplikasi yang harus diantisipasi dalam proses pembelajaran dan kesesuaiannya sebagai hal yang berpengaruh dalam proses progressive mathematizing.

c. Self-developed models

Gravemeijer (1994: 91) menjelaskan, berdasar prinsip ini saat mengerjakan masalah kontekstual siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan model mereka sendiri yang berfungsi untuk menjembatani jurang antara pengetahuan informal dan matematika formal. Pada tahap awal siswa mengembangkan model yang diakrabinya. Selanjutnya melalui generalisasi dan pemformalan akhirnya model tersebut menjadi sesuatu yang sungguh-sungguh ada (entity) yang dimiliki siswa.

2. Karakteristik Pembelajaran Matematika

Menurut Soedjadi (2001:3) pembelajaran matematika realistik mempunyai beberapa karakteristik sebagai berikut:

a. Menggunakan konteks

Dalam pembelajaran matematika realistik lingkungan keseharian atau pengetahuan yang telah dimiliki siswa dapat dijadikan sebagai bagian materi belajar yang kontekstual bagi siswa.

b. Menggunakan model atau Instrumen Verikal

Permasalahan atau ide dalam matematika dapat dinyatakan dalam bentuk model, baik model dari situasi nyata maupun model yang mengarah ke tingkat abstrak.

c. Menggunakan kontribusi siswa

Pemecahan masalah atau penemuan konsep didasarkan pada sumbangan gagasan siswa.

d. Interaktif

Aktivitas proses pembelajaran dibangun oleh interaksi siswa dengan siswa, siswa dengan guru, siswa dengan lingkungan dan sebagainya.

e. Topik

Topik-topik yang berbeda dapat diintegrasikan sehingga dapat memunculkan pemahaman tentang suatu konsep secara serentak.

3. Langkah-langkah Pembelajaran Matematika Realistik

Secara umum (Tiara Shandy: 23) langkah-langkah pembelajaran matematika realistik dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Persiapan

Selain menyiapkan masalah kontekstual, pendidik harus benar-benar memahami masalah dan memiliki berbagai macam strategi yang mungkin akan ditempuh peserta didik dalam menyelesaikannya.

b. Pembukaan

Pada bagian ini peserta didik diperkenalkan dengan strategi pembelajaran yang dipakai dan diperkenalkan kepada masalah dari dunia nyata kemudian peserta didik diminta untuk memecahkan masalah tersebut dengan cara mereka sendiri.

c. Proses pembelajaran

Peserta didik mencoba berbagai strategi untuk menyelesaikan masalah sesuai dengan pengalamannya, dapat dilakukan secara perorangan maupun secara kelompok. Setiap peserta didik atau kelompok mempresentasikan hasil kerjanya di depan peserta didik atau kelompok lain dan peserta didik atau kelompok lain memberi tanggapan terhadap hasil kerja peserta didik atau kelompok penyaji.

pendidik mengamati jalannya diskusi kelas dan memberi tanggapan sambil mengarahkan peserta didik untuk mendapatkan strategi terbaik serta menemukan aturan atau prinsip yang bersifat lebih umum.

d. Penutup

Setelah mencapai kesepakatan tentang strategi terbaik melalui diskusi kelas, peserta didik diajak menarik kesimpulan dari pelajaran saat itu. Pada akhir pembelajaran peserta didik harus mengerjakan soal evaluasi dalam bentuk matematika formal.

4. Teori Belajar yang Relevan dengan Pembelajaran Matematika Realistik

a. Teori piaget

Piaget (dalam Ibrahim, 1999:16) berpandangan bahwa, anak-anak memiliki potensi untuk mengembangkan intelektualnya. Pengembangan intelektual mereka bertolak dari rasa ingin tahu dan memahami dunia di sekitarnya. Pemahaman dan penghayatan tentang dunia sekitarnya akan mendorong pikiran mereka untuk membangun tampilan tentang dunia tersebut dalam otaknya. Tampilan yang merupakan struktur mental itu disebut skema atau skemata (jamak). Suparno (1997: 30) menggambarkan skema sebagai suatu jaringan konsep atau kategori. Dengan menggunakan skemanya, seseorang dapat memproses dan mengidentifikasi suatu rangsangan yang diterimanya sehingga ia dapat menempatkannya pada kategori/konsep yang sesuai.

b. Teori Vygotsky

Matthews dan O'Loughlin (dalam Suparno, 1997: 41) berpendapat bahwa teori Piaget dikembangkan dengan penekanan yang lebih pada aspek personal. Teori ini

dipandang terlalu subjektif dan kurang sosial, sehingga faktor masyarakat dan lingkungan kurang diperhatikan dalam proses pengembangan intelektual seorang anak.

Berbeda dengan Piaget, Vygotsky (dalam Ibrahim, 1999: 18) berpendapat bahwa proses pembentukan dan pengembangan pengetahuan anak tidak terlepas dari faktor interaksi sosialnya. Melalui interaksi dengan teman dan lingkungannya, seorang anak terbantu perkembangan intelektualnya

c. Teori Ausubel

Ausubel, Noval dan Hanesian menggolongkan belajar atas dua jenis yaitu belajar menghafal dan belajar bermakna (Suparno, 1997: 53). Menurut Nur (1999: 38) belajar menghafal mengacu pada penghafalan fakta-fakta atau hubungan-hubungan, misal tabel perkalian dan lambang-lambang atom kimia. Sedangkan menurut Ausubel belajar dikatakan bermakna jika informasi yang akan dipelajari siswa disusun sesuai dengan struktur kognitifnya sehingga siswa tersebut mengkaitkan informasi barunya dengan struktur kognitif yang dimilikinya (Hudojo, 1988: 61).

d. Teori Burner

Burner (dalam Hudojo, 1988: 56) berpendapat bahwa belajar matematika adalah belajar tentang konsep-konsep dan struktur-struktur serta mencari hubungan antara konsep-konsep dan struktur-struktur tersebut. Menurut Bruner pemahaman atas suatu konsep beserta strukturnya menjadikan materi itu lebih mudah diingat dan dapat dipahami lebih komprehensif.

5. Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik

Menurut Suyitno (2004: 38), implementasi pembelajaran RME di sekolah adalah sebagai berikut.

- a. Guru menyiapkan beberapa soal realistik (ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari) yang akan dikerjakan siswa secara informal atau coba-coba karena langkah penyelesaian formal untuk menyelesaikan soal tersebut belum diberikan.
- b. Guru memeriksa hasil pekerjaan siswa dengan berprinsip pada penghargaan terhadap keberagaman jawaban dan kontribusi siswa.
- c. Guru menyuruh siswa untuk menjelaskan temuannya di depan kelas.
- d. Dengan tanya jawab, guru mungkin perlu mengulang jawaban siswa terutama jika ada pembiasaan konsep.
- e. Guru baru menunjukkan langkah formal yang diperlukan untuk menyelesaikan soal tersebut. Bisa didahului dengan penjelasan tentang materi pendukungnya.

Contoh Implementasi pembelajaran Matematika Realistik: Untuk memberikan gambaran tentang implementasi pembelajaran matematika realistik, misalnya diberikan contoh tentang pembelajaran pecahan di sekolah dasar (SD). Sebelum mengenalkan pecahan kepada siswa sebaiknya pembelajaran pecahan dapat diawali dengan pembagian menjadi bilangan yang sama misalnya pembagian kue, supaya siswa memahami pembagian dalam bentuk yang sederhana dan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga siswa benar-benar memahami pembagian setelah siswa memahami pembagian menjadi bagian yang sama, baru diperkenalkan istilah pecahan. Pembelajaran ini sangat berbeda dengan pembelajaran bukan matematika realistik dimana siswa sejak awal dicekoki dengan istilah pecahan dan beberapa jenis pecahan.

Pembelajaran matematika realistik diawali dengan dunia nyata, agar dapat memudahkan siswa dalam belajar matematika, kemudian siswa dengan bantuan guru diberikan

kesempatan untuk menemukan sendiri konsep-konsep matematika. Setelah itu, diaplikasikan dalam masalah sehari-hari atau dalam bidang lain.

C. TEORI CONFREY

1. Teori Pembelajaran Matematika menurut Confrey

Confrey (Erna suwangsih: 12) adalah seorang ahli psikologi yang berasal dari aliran konstruktivisme yang berkontribusi dalam dunia pendidikan, menawarkan suatu *powerfull construction* dalam matematika. Dalam mengkonstruksi ia mengidentifikasi sepuluh karakteristik *powerfull construction* berpikir peserta didik. *Powerfull construction* tersebut ditandai oleh:

- a. Sebuah struktur dengan ukuran kekonsistenan internal.
- b. Suatu keterpaduan antar bermacam – macam konsep.
- c. Suatu kekonvergenan diantara aneka bentuk dan konteks.
- d. Kemampuan untuk merefleksikan dan menjelaskan.
- e. Sebuah kesinambungan sejarah.
- f. Terikat kepada bermacam-macam sistem simbol.
- g. Suatu yang cocok dengan pendapat experts (ahli).
- h. Suatu yang potensial untuk bertindak sebagai alat untuk konstruksi lebih lanjut.
- i. Sebagai petunjuk untuk tindakan selanjutnya.
- j. Suatu kemampuan untuk menjustifikasi dan mempertahankan.

Semua ciri powerful di atas dapat digunakan secara efektif dalam proses belajar mengajar dikelas. Menurut Confrey (1990), siswa – siswa yang belajar matematika seringkali hanya menerapkan satu kriteria evaluasi mereka dari yang mereka konstruksi misalkan dengan bertanya. Oleh karena itu pandangan siswa tentang “kebenaran” ketika siswa belajar

matematika perlu mendapat pengawasan ahli dan masyarakat menjadi tidak lengkap. Dalam kasus ini peranan guru dan peranan siswa lain adalah menjustifikasi berfikirnya siswa.

Salah satu yang mendasar dalam pembelajaran matematika menurut konstruktivis adalah suatu pendekatan dengan jawaban tak terduga sebelumnya dengan suatu ketertarikan yang cerdas dalam mempelajari karakter, keaslian, cerita dan implikasinya. Pandangan konstruktivisme dalam proses pembelajaran menghendaki adanya pergeseran dari peran pengajar sebagai otoritas ilmu menuju peran pengajar sebagai fasilitator dan mediator yang kreatif.

Dengan demikian disini pendidik dituntut senantiasa bereksplorasi dalam mengelola pembelajaran, mengemas sajian materi pada buku teks sedemikian rupa sehingga menarik bagi peserta didik dan bertindak sebagai fasilitator dan mediator dalam pembelajaran yang dikelolanya. Salah satu prinsip yang paling penting dalam psikologi pendidikan adalah pendidik tidak hanya semata-mata memberikan pengetahuan kepada peserta didik tetapi peserta didik harus membangun pengetahuan sendiri dalam benaknya. Dalam proses ini pendidik dapat membantu dengan cara-cara mengajar sehingga informasi menjadi sangat bermakna dan sangat relevan bagi peserta didik, dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan atau menerapkan sendiri ide-idenya, mengajak peserta didik agar menyadari dan secara sadar menggunakan strategi-strategi mereka sendiri untuk belajar. "Teori Konstruktivis memandang peserta didik terus-menerus memeriksa informasi-informasi baru yang berlawanan dengan aturan-aturan lama dan merevisi aturan-aturan itu jika tidak sesuai lagi".

2. Pembelajaran konstruktivisme dalam matematika

Teori Konstruktivisme (Erna suwangsih: 13) didefinisikan sebagai pembelajaran yang bersifat generatif, yaitu tindakan

mencipta sesuatu makna dari apa yang dipelajari. Konstruktivisme sebenarnya bukan merupakan gagasan yang baru, apa yang dilalui dalam kehidupan kita selama ini merupakan himpunan dan pembinaan pengalaman demi pengalaman. Ini menyebabkan seseorang mempunyai pengetahuan dan menjadi lebih dinamis.

Implementasi (Erna suwangsih: 14) pendekatan konstruktivisme dalam pembelajaran meliputi 4 tahap yaitu:

- a. Apersepsi
- b. Eksplorasi
- c. Diskusi dan penjelasan konsep serta
- d. Pengembangan dan aplikasi

Tahap pertama,

Siswa didorong agar mengemukakan pengetahuan awalnya tentang konsep yang akan dibahas. Bila perlu guru memancing dengan memberikan pertanyaan – pertanyaan problematik tentang fenomena yang sering ditemui sehari-hari dengan mengaitkan konsep yang akan dibahas. Siswa diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan, mengilustrasikan pemahaman tentang konsep itu.

Tahap kedua,

Siswa diberi kesempatan untuk menyelidiki dan menemukan konsep pengumpulan, pengorganisasian, dan penginterpretasian data dalam suatu kegiatan yang telah dirancang guru. Kemudian secara berkelompok didiskusikan dengan kelompok lain. Secara keseluruhan, tahap ini akan memenuhi rasa keingintahuan siswa tentang fenomena alam di sekelilingnya.

Tahap ketiga,

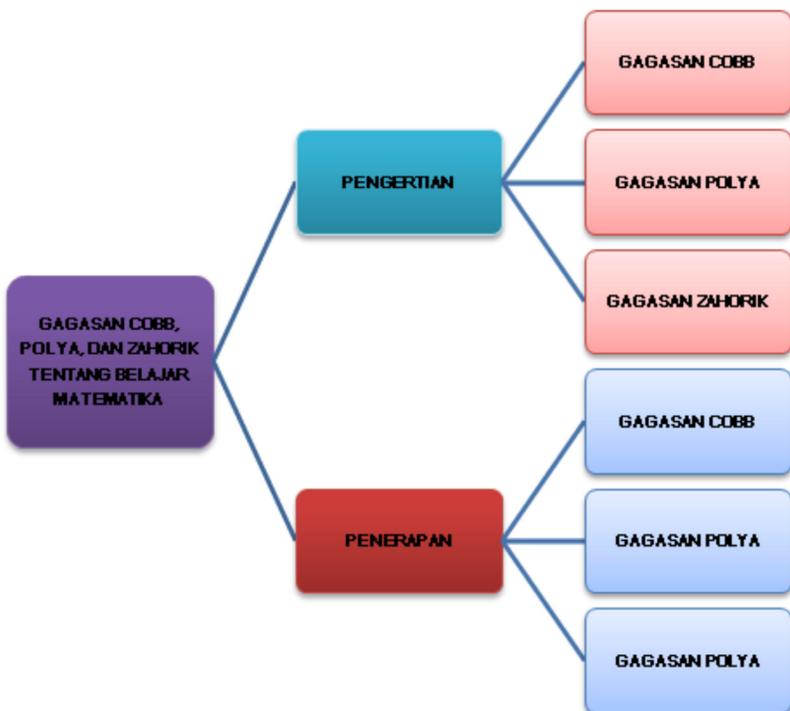
Saat siswa memberikan penjelasan dan solusi yang didasarkan pada hasil observasinya ditambah dengan penguatan dari guru, maka siswa membangun pemahaman baru tentang konsep yang dipelajari. Hal ini menjadikan siswa tidak ragu-ragu lagi tentang konsepsinya.

Tahap keempat,

Guru berusaha menciptakan iklim pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat mengaplikasikan pemahaman konseptualnya, baik melalui kegiatan atau pemunculan dan pemecahan masalah-masalah yang berkaitan dengan isu-isu di lingkungannya.

Dalam pembelajaran matematika beberapa ahli konstruktivisme telah menguraikan *indikator* belajar mengajar berdasarkan konstruktivisme. Confrey menyatakan: “sebagai seorang konstruktivisme ketika saya mengajarkan matematika, saya tidak mengajarkan siswa tentang struktur matematika yang obyeknya ada di dunia ini. Saya mengajar mereka, bagaimana mengembangkan kognisis mereka, bagaimana melihat dunia melalui sekumpulan lensa kuantitatif”.

Hal ini mencerminkan bahwa matematika hanyalah sebagai alat untuk berfikir, focus utama belajar matematika adalah memberdayakan siswa untuk berfikir mengkonstruksi pengetahuan matematika yang pernah ditemukan oleh ahli – ahli sebelumnya. □



Bab VII

GAGASAN COBB, POLYA, DAN ZAHORIK TENTANG BELAJAR MATEMATIKA

A. Pengertian Gagasan Cobb, Polya, dan Zahorik tentang Belajar Matematika

1. Gagasan Cobb

Menurut Cobb, bahwa belajar matematika merupakan proses dimana peserta didik secara aktif mengkonstruksi pengetahuan matematika.

Para ahli konstruktivis setuju bahwa belajar matematika merupakan manipulasi aktif dari pemaknaan bukan hanya bilangan dan rumus-rumus saja. Lebih jauh lagi para ahli konstruktivis merekomendasikan untuk menyediakan lingkungan belajar dimana peserta didik dapat mencapai konsep dasar, keterampilan algoritma dan kebiasaan bekerja sama dan refleksi. Dalam kaitannya dengan belajar, Cobb beserta ahli psikologi yang lain menguraikan bahwa belajar dipandang sebagai proses aktif dan konstruktif dimana peserta didik mencoba untuk menyelesaikan masalah yang muncul sebagaimana mereka berpartisipasi secara aktif dalam latihan matematika di kelas.

2. Gagasan Polya

Pasangan suami istri berdarah Yahudi, Jakab Polya dan Anna Deutsch, menikah dan lahirlah **George Polya** sebagai anak ke-empat dari lima bersaudara.

Sejak kecil ia diarahkan untuk mempelajari bahasa karena ibunya ingin agar George meneruskan profesi ayahnya sebagai seorang pengacara dengan kuliah di bidang hukum. George lulus sekolah dasar pada tahun 1894, sebelum melanjutkan di Daniel Berzsenyi Gymnasium guna belajar bahasa Yunani klasik dan bahasa Latin selain bahasa Jerman modern maupun bahasa asli Hongaria. Minat George adalah biologi dan studi kepustakaan, namun menonjol dalam bidang geografi dan subyek-subyek lain. Matematika bukan bidang yang disukai George. Disinyalir bahwa cara mengajar pendidik yang salah membuat peserta didik tidak dapat berprestasi.

George lulus dan masuk Universitas Budapest pada tahun 1905 dengan biaya ditanggung oleh Jenő yang sudah menjadi seorang ahli bedah. Awalnya George mengambil jurusan hukum, namun bertahan satu semester karena dianggapnya membosankan. Kemudian beralih dengan belajar berbagai bahasa dan kepustakaan yang menjadi minat utamanya, namun bertahan hanya 2 tahun, memperoleh sertifikat sebagai bekal untuk mengajar bahasa Latin di sekolah menengah. Kecewa dengan ini, George memutuskan untuk belajar filsafat, namun seorang profesor Bernat Alexander, menyarankan agar George mengambil mata pelajaran fisika dan matematika untuk membantu memahami filsafat. Nasihat ini dituruti dan George belajar matematika. Disebutkannya bahwa fisika terlalu sulit dan filsafat terasa terlalu mudah, sedang matematika berada ditengah-tengah.

Di Universitas Budapest, Polya belajar fisika di bawah Eotvos dan matematika dibimbing oleh Fejer. Fejer pada saat itu adalah salah seorang matematikawan terkemuka Hongaria. Bersama Fejer, Polya membuat karya-karya kolaborasi, dimana pengaruh Fejer sangat terasa pada karya-karya Polya.

Tahun 1910 - 1911, Polya kuliah di Universitas Vienna, dengan uang yang diperoleh lewat mengajar anak-anak orang

kaya sebagai dosen pribadi. Di sini, kembali Polya mendapatkan matematika dari tangan Wirtinger dan Mertens meskipun menambah pengetahuan fisika dengan kuliah teori relativitas, optik dan topik-topik lainnya. Tahun berikutnya, Polya kembali ke Budapest dan dianugerahi dengan gelar doktorat di bidang matematika, terutama, dengan belajar sendiri, teori probabilitas geometri. Tahun 1912 dan 1913 kembali menekuni matematika di Göttingen lewat kumpulan matematikawan terkemuka di dunia seperti: Hilbert, Weyl, Edmund Landau, Runge, Courant, Hecke dan Toeplitz.

Polya bertemu dengan Szegő di Budapest pada kisaran tahun 1913, ketika baru pulang menuntut ilmu di mancanegara. Szegő pada saat itu masih mahasiswa di Budapest dan bersama dengannya Polya mendiskusikan praduga (*conjecture*) karyanya tentang koefisien-koefisien Fourier. Szegő tertarik untuk membuktikan praduga Polya yang dijadikan karya publikasi perdananya.

Beberapa tahun kemudian, ketika Polya memutuskan untuk menulis buku tentang problem-problem dalam analisis, maka dia meminta bantuan Szegő dan hampir selama dua tahun mereka bekerja bersama. Hasilnya buku karya Polya dan Szegő tentang problem-problem dalam analisis sangat berbeda. Polya menjelaskan bahwa bukan problem yang menjadi subyek, tapi metode dalam solusi lebih menjadi penekanan. Mereka bersama-sama menemui penerbit pada tahun 1923 dan karya mereka diterbitkan dalam dua jilid.

Tahun 1920, Polya diangkat menjadi profesor luar biasa di ETZ disusul memperoleh beasiswa dari Rockefeller (*Rockefeller Fellowship*) pada tahun 1924, yang memungkinkan dirinya belajar bersama Hardy di Inggris. Mulai tahun itu, Polya terkadang berada di Oxford atau Cambridge, bekerja bersama Hardy dan Littlewood. Buku karya trio matematikawan ini terbit pada tahun 1934 dengan judul *Inequalities*. Sambil

mengerjakan buku itu, Polya juga membuat 31 makalah pada kurun waktu 1926-1928. Jangkauan topik, kedalaman dan banyaknya publikasi yang dilakukannya membuat diangkat menjadi Ordinaryprofesor di ETH pada tahun 1928.

Polya layak disebut matematikawan paling berpengaruh pada abad 20. Riset mendasar yang dilakukan pada bidang analisis kompleks, fisikamatematikal, teori probabilitas, geometri dan kombinatorik banyak memberi sumbangsih bagi perkembangan matematika. Sebagai seorang pendidik yang piawai, minat mengajar dan antusiasme tinggi tidak pernah hilang sampai akhir hayatnya.

Semasa di Zurich-pun, karya-karya di bidang matematika sangat beragam dan produktif. Tahun 1918, mengarang makalah tentang deret, teori bilangan, sistem voting dan kombinatorik. Tahun berikutnya, menambah dengan topik, seperti astronomi dan probabilitas. Meskipun pikiran sepenuhnya ditumpahkan untuk topik-topik di atas, namun Polya mampu membuat hasil mengesankan pada fungsi-fungsi integral.

Tahun 1933, Polya kembali mendapatkan Rockefeller Fellowship dan kali ini dia pergi ke Princeton. Saat di Amerika, Polya diundang oleh Blichfeldt untuk mengunjungi Stanford yang menarik minatnya. Kembali ke Zurich pada tahun 1940, namun situasi di Eropa menjelang PD II, memaksa Polya kembali ke Amerika. Bekerja di universitas Brown dan Smith College selama 2 tahun, sebelum menerima undangan dari Stanford yang diterimanya dengan senang hati. Sebelum meninggalkan Eropa, Polya sempat mengarang buku "*How to solve it*" yang ditulis dalam bahasa Jerman. Setelah mencoba menawarkan keberbagai penerbit akhirnya dialih bahasakan ke dalam bahasa Inggris sebelum diterbitkan oleh Princeton. Buku ini ternyata menjadi buku best seller yang terjual lebih dari 1 juta copy dan kelak dialih bahasakan ke dalam 17 bahasa.

Buku ini berisikan metode-metode sistematis guna menemukan solusi atas problem-problem yang dihadapi dan memungkinkan seseorang menemukan pemecahannya sendiri karena memang sudah ada dan dapat dicari.

Di bawah ini disajikan ringkasan dari buku “*How to solve it*”. Disebutkan ada beberapa tahapan untuk menyelesaikan problem, yaitu:

a. Memahami problem

Problem apa yang dihadapi? Bagaimana kondisi dan datanya? Bagaimanamemilah kondisi-kondisi tersebut?

b. Menyusun rencana

Menemukan hubungan antara data dengan hal-hal yang belum diketahui. Apakah pernah problem yang mirip?

c. Melaksanakan rencana

Menjalankan rencana guna menemukan solusi, periksa setiap langkahdengan seksama untuk membuktikan bahwa cara itu benar.

d. Menengok ke belakang

Melakukan penilaian terhadap solusi yang didapat.

Keempat tahapan ini lebih dikenal dengan See (memahami problem), Plan (menyusun rencana), Do (melaksanakan rencana) dan Check (menguji jawaban).

Sudah menjadi pekerjaan sehari-hari dalam penyelesaian problem sehingga Polya layak disebut dengan “Bapak problem solving.”

“Apabila Anda tidak dapat menyelesaikan problem, maka ada problem termudah yang tidak dapat Anda selesaikan: menemukannya.

(If you can’t solve a problem, then there is an easier problem you can’t solve: find it)” George Polya.

3. Gagasan Zahorik

Zahorik adalah seorang ahli psikologi konstruktivisme yang berperan penting dalam perkembangan model pembelajaran kontekstual.

Crowford (2001) mencatat setidaknya ada lima strategi pembelajaran kontekstual yaitu *Relating*, *Experinecing*, *Applying*, *Cooperating*, dan *Transferring*. Kelimanya merupakan strategi pembelajaran yang dilaksanakan dalam konteks tempat lingkungan kelas, laboratorium, masyarakat, dan tempat kerja. Penjelasan masing-masing strategi tersebut sebagai berikut. *Relating* merupakan strategi mengajar kontekstual yang paling berpengaruh, yang beredar di “jantung” konstruktivis, terkait dengan konteks pengalaman hidup atau pengetahuan awal peserta didik. Di mana setiap pendidik mengkaitkan konsep baru dengan ide yang akrab dengan siswa. *Experinecing* adalah strategi mengajar yang melibatkan peserta didik, tujuannya agar melakukan kegiatan belajar dengan *learning by doing* yaitu mengalami sendiri melalui kegiatan eksperimen, penelitian, dan penciptaan. Kegiatan langsung dapat melibatkan manipulasi, pemecahan masalah, kegiatan praktikum di lapangan. *Applying* merupakan penerapan konsep yang ada dengan atau pada konteks lain. *Cooperating* adalah melakukan kegiatan kerjasama antar peserta didik, seperti melalui kegiatan diskusi kelompok atau diskusi kelas dan melakukan kegiatan praktikum di lapangan secara berkelompok. Selanjutnya, *transferring* merupakan kegiatan belajar penggunaan konsep pada konteks baru.

Pendekatan kontekstual merupakan konsep belajar yang membantu pendidik mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata peserta didik dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat.

Dengan demikian, hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi peserta didik. Proses pembelajaran berlangsung alamiah dalam bentuk kegiatan peserta didik bekerja dan mengalami, bukan mentransfer pengetahuan dari pendidik kepada peserta didik. Selanjutnya, terdapat 15 kata kunci pembelajaran kontekstual sebagai berikut:

- a. Real world learning
- b. Mengutamakan pengalaman nyata
- c. Berpikir tingkat tinggi
- d. Berpusat pada peserta didik
- e. Peserta didik aktif, kritis, dan kreatif
- f. Pengetahuan bermakna dalam kehidupan
- g. Dekat dengan kehidupan nyata
- h. Perubahan perilaku
- i. Siswa praktik bukan menghafal
- j. Learning bukan teaching
- k. Pendidikan (education) bukan pengajaran (instruction)
- l. Membentuk manusia
- m. Memecahkan masalah
- n. Peserta didik “acting” pendidik mengarahkan
- o. Hasil belajar diukur dengan berbagai cara bukan hanya dengan tes.

Dengan mengutip pemikiran Zahorik (E. Mulyasa 2003) dalam aliran konstruktivisme dan mengemukakan lima elemen yang harus diperhatikan dalam pembelajaran kontekstual:

- a. Pengaktifan pengetahuan yang sudah ada (*activating knowledge*)
- b. Pemerolehan pengetahuan baru (*acquiring knowledge*) dengan cara mempelajari secara keseluruhan dulu, kemudian memperhatikan detailnya; dan

- c. Pemahaman pengetahuan (*understanding knowledge*), yaitu dengan cara menyusun:
 - 1) Konsep sementara (*hipotesis*)
 - 2) Melakukan *sharing* kepada orang lain agar mendapat tanggapan (*validasi*) dan atas dasar tanggapan itu
 - 3) Konsep tersebut direvisi dan dikembangkan
 - 4) Mempraktikkan pengetahuan dan pengalaman tersebut (*applying knowledge*)
- d. Pembelajaran ditekankan pada upaya mempraktekan secara langsung apa-apa yang dipelajari.
- e. Melakukan refleksi (*reflecting knowledge*) terhadap strategi pengembangan pengetahuan yang telah dipelajari.

B. Penerapan Teori Cobb, Polya, dan Zahorik dalam Belajar Matematika

1. Penerapan Teori Cobb

Proses pembelajaran yang terjadi menurut pandangan konstruktivisme menekankan pada kualitas dari keaktifan siswa dalam menginterpretasikan dan membangun pengetahuannya. Setiap organisme menyusun pengalamannya dengan jalan menciptakan struktur mental dan menerapkannya dalam pembelajaran. Suatu proses aktif dimana organisme atau individu berinteraksi dengan lingkungannya dan mentransformasinya ke dalam pikirannya dengan bantuan struktur kognitif yang telah ada dalam pikirannya.

Menurut paham konstruktivisme peranan pendidik bukan pemberi jawaban akhir atas pertanyaan-pertanyaan peserta didik, melainkan mengarahkan mereka untuk membentuk (*mengkonstruksi*) pengetahuan matematika sehingga diperoleh struktur matematika. Sedangkan dalam paradigma tradisional, pendidik mendominasi pembelajaran dan pendidik senantiasa

menjawab dengan segera tentang pertanyaan-pertanyaan peserta didik.

Posisi pendidik dalam pembelajaran matematika adalah untuk bernegosiasi dengan peserta didik. Negosiasi yang dimaksudkan di sini adalah berupa pengajuan pertanyaan-pertanyaan yang menantang peserta didik untuk berpikir lebih lanjut yang dapat mendorong mereka sehingga penguasaan konsepnya semakin kuat. Tidak hanya itu, implikasi pandangan konstruktivis dalam pembelajaran matematika, pendidik akan bertindak sebagai mediator dan fasilitator yang membuat situasi yang kondusif untuk terjadinya konstruksi pengetahuan pada diri peserta didik.

2. Penerapan Teori Polya

Sebuah contoh berikut di bawah ini:

Seorang guru mengajukan masalah dengan meminta siswa untuk menjumlahkan 100 bilangan asli yang pertama.

Jika siswa tersebut menjumlahkan angka 1,2,3...100 maka akan menyita

waktu yang cukup lama untuk menemukan jawabannya, akan tetapi dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah maka waktu yang digunakan cukup cepat.

Memahami masalah: *bilangan 1,2,3,4...100 dengan demikian masalah yang muncul adalah $1 + 2 + 3 + \dots + 100 = \dots?$*

Merencanakan penyelesaian, salah satu strategi yang diterapkan adalah mencari kemungkinan adanya satu pola. Untuk menyelesaikan masalah ini bila dilakukan pola seperti:

Karena jumlah nya **101** maka ada **100 pasang** bilangan yang berjumlah **101**.

Menyelesaikan masalah, jika terdapat 100 pasang bilangan 101, maka hasilnya adalah $2x$, maka akan di peroleh

$$100 \times 101 = 2x$$

$$x = 10100 / 2$$

$$x = 5050$$

Memeriksa kembali, metode yang digunakan secara matematika sudah benar. Sebab penjumlahan dapat dilakukan dalam urutan yang berbeda dan perkalian adalah penjumlahan yang berulang.

Jika masalah umum muncul, tentukanlah jumlah n bilangan asli yang pertama:

Dengan n bilangan asli. Jika merupakan bilangan genap, maka cara seperti sebelumnya dapat digunakan:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = x$$

$$n + \dots + 3 + 2 + 1 = x$$

$$(n + 1) = 2x$$

pasangan bilangan yang masing-masing berjumlah $n + 1$ sebanyak n maka dengan demikian jumlah keseluruhan didapat: $(n/2)(n + 1)$.

3. Penerapan Teori Zahorik

Menurut Zahorik, ada 5 elemen yang harus diperhatikan dalam praktik pembelajaran kontekstual:

- Pengaktifan pengetahuan yang sudah ada (activating knowledge).
- Pemerolehan pengetahuan baru (acquiring knowledge) dengan cara mempelajari secara keseluruhan dahulu, kemudian memerhatikan detailnya.
- Pemahaman pengetahuan (understanding knowledge) yaitu dengan cara:

- 1) Konsep sementara (hipotesis)
- 2) Melakukan sharing kepada orang lain agar mendapat tanggapan (validasi) dan atas dasar tanggapan itu
- 3) Konsep tersebut direvisi dan dikembangkan
- 4) Mempraktikkan pengetahuan dan pengalaman tersebut
- 5) Melakukan refleksi (reflecting knowledge) terhadap strategi pengembangan pengetahuan tersebut.

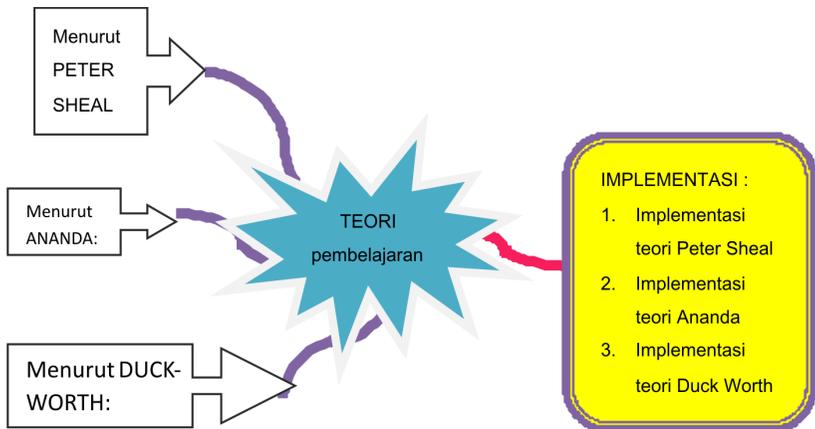
Satu prinsip terpenting yang melandasi teori belajar konstruktivisme adalah bahwa pembelajar tidak hanya memberikan pengetahuan kepada pebelajar. Akan tetapi pebelajar harus membangun sendiri pengetahuannya. Pembelajaran bisa saja memfasilitasi proses ini dengan berbagai cara mengajar yang membuat informasi lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan pebelajar misalnya dengan memberikan kesempatan seluas-luasnya bagi mereka untuk menemukan sendiri informasi dan mengaplikasikannya, atau dengan pembelajaran yang mengupayakan pebelajar memiliki kesadaran untuk menggunakan strateginya sendiri dalam belajar. Di sini pembelajar hanya memberikan kepada pebelajar tangga-tangga menuju pemahaman yang lebih tinggi, dan pebelajar yang harus menaiki tangga-tangga tersebut dengan sendirinya.

Hakikat teori belajar konstruktivisme terletak pada gagasan bahwa pebelajar sendiri yang menemukan dan mengolah pelbagai informasi atau ide-ide yang kompleks menjadi miliknya sendiri. Menurut teori ini, pebelajar selalu memeriksa informasi-informasi baru yang berlawanan dengan aturan-aturan lama, dan memperbaiki aturan-aturan tersebut jika tidak berfungsi lagi.

Pandangan konstruktivisme ini memiliki implikasi pada pembelajaran untuk mengupayakan peserta didik sebagai

pebelajar aktif. Karenanya strategi konstruktivis ini seringkali disebut *student-centered instruction*, pembelajaran yang terpusat pada pebelajar.

Filosofi belajar konstruktivisme menekankan bahwa belajar tidak hanya sekadar menghafal, tetapi merekonstruksikan atau membangun pengetahuan dan keterampilan baru lewat fakta-fakta atau proposisi yang mereka alami dalam kehidupannya. Dalam proses pembelajaran, siswa harus mendapatkan penekanan, aktif mengembangkan pengetahuan mereka, dan bertanggung jawab terhadap hasil belajar. Kreativitas dan keaktifan siswa akan membantu mereka untuk berdiri sendiri dalam kehidupan kognitif siswa. □



Bab VIII

TEORI-TEORI POKOK BELAJAR

A. Macam-macam Teori-teori Pokok Belajar

1. Teori Peter Sheal

Pendidikan yang diselenggarakan di Indonesia pada dasarnya adalah untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia seutuhnya untuk kepentingan pembangunan bangsa Indonesia. Sumber daya manusia yang dibutuhkan bangsa Indonesia saat ini tidak hanya unggul dalam bidang kognitif saja, tetapi juga unggul dalam keterampilan dan afektifnya. Hal tersebut, sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia seutuhnya yaitu manusia yang beriman dan bertakwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan, keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani kepribadian yang mantap dan mandiri serta bertanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan.

Mewujudkan tujuan pendidikan bukanlah hal yang mudah, dan tidak cukup hanya satu pihak saja yang terlibat di dalamnya, tetapi melibatkan beberapa pihak. Guru, siswa, orang tua, masyarakat sekitar, pemerintah semua memegang peranan dalam upaya mewujudkan tujuan pendidikan nasional melalui kerja sama, saling mendukung dan saling melengkapi

di antara pihak-pihak tersebut. Guru, murid dan bahan ajar merupakan unsur dominan dalam proses pembelajaran. Ketiganya saling berkaitan dan saling mempengaruhi satu sama lain. Jika salah satu unsur tidak ada, maka unsur-unsur yang lain tidak bisa berhubungan secara wajar dan proses pembelajaran tidak dapat berjalan dengan baik.

Namun demikian, komponen yang dianggap paling mempengaruhi proses pendidikan dan paling menentukan keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan adalah komponen guru. Hal itu memang wajar, sebab guru merupakan ujung tombak yang berhubungan langsung dengan siswa sebagai subjek dan objek belajar. Bagaimana pun bagus dan idealnya suatu kurikulum pendidikan, lengkapnya sarana prasarana pendidikan, namun jika tidak diimbangi dengan kemampuan guru dalam menerapkannya, maka semuanya akan kurang bermakna. Oleh karena itu, profesionalisme kerja guru perlu ditingkatkan untuk mengoptimalkan peran guru dalam proses pembelajaran yang lebih baik sehingga akan menghasilkan output yang unggul. Agar proses pembelajaran lebih menarik serta bermakna bagi siswa, maka diperlukan suatu pembelajaran yang inovatif yang disajikan dalam setiap pembelajaran yang dilakukan. Selain harus disajikan dengan menarik, pembelajaran harus sesuai dengan konteks kehidupan anak. Perlu diingat bahwa guru bukanlah satu-satunya aktor pendidikan yang mempunyai peranan untuk keberhasilan suatu pembelajaran, siswa memiliki potensi besar dan mampu mengembangkan dirinya untuk mencari pengetahuan dan keterampilan baru yang ada di lingkungan sekitarnya. Jadi, dalam setiap pembelajaran yang dilakukan, guru hendaknya dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir siswa. Salah satu masalah yang dihadapi dalam dunia pendidikan adalah masalah lemahnya proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran yang sering dilakukan di sekolah, siswa kurang diajak untuk

mengembangkan kemampuan berpikir. Proses pembelajaran masih terpaku pada kemampuan menghafal, mengingat informasi tanpa mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Belajar bukanlah untuk menghafal kosa kata, mengerjakan latihan soal dan tugas-tugas, tetapi siswa perlu dilibatkan secara aktif untuk mengaitkan pelajaran akademis yang diterimanya dengan konteks kehidupan nyata yang dialaminya sehingga pembelajaran akan lebih bermakna.

Menurut teori belajar Peter Sheal mengemukakan bahwa belajar yang paling bermakna hingga mencapai 90% adalah dengan cara melakukan-mengalami dan mengkomunikasikan. Agar dapat memenuhi hal tersebut, maka pelajaran harus diangkat dari kontekstual yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pembelajaran bermakna, siswa diberi tanggung jawab untuk melaksanakan suatu proyek atau tugas yang melatih siswa untuk merencanakan, mengatur, menyusun, menyelidiki suatu topik dan menentukan kesimpulan dengan mengaitkannya dengan kehidupan mereka sehari-hari. Dengan demikian, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tentang pelajaran akademis, tetapi memperoleh pengalaman atau keterampilan secara langsung yang bermanfaat untuk kehidupannya.

Model pembelajaran tersebut terdapat teori peter sheal yakni “kebermaknaan belajar”. Tidak hanya sekedar belajar saja namun dalam belajar harus mempunyai arti tersendiri atau dalam arti lain harus mempunyai makna (bermakna). Adapun usaha-usaha yang harus dilakukan agar belajar itu dapat bermakna bukan hanya sekedar mendengarkan atau melihat saja namun harus disertai dengan beberapa aktivitas pendukung lainnya misalkan: membaca, melakukan Tanya jawab (berdiskusi), mengemukakan pendapat (berkomentar), mempresentasikan dan mengkomunikasikan.

Ada beberapa ahli lain yang mempunyai teori dan pendapat sama dengan Peter Sheal yang mengemukakan bahwa kebermaknaan belajar bergantung pada bagaimana cara belajar individu, para ahli lain itu diantaranya Ki Hajar Dewantara dan Vernon A Madnesen yang berpendapat bahwa apabila belajar hanya dengan membaca saja kebermaknaannya bisa mencapai 10%, mendengarkan 20%, melihat 30%, mendengarkan dan melihat 50%, menyampaikan dan komunikasi 70%, melakukan dan mengkomunikasikan 90%.

Berkaitan dengan pelaksanaan pendidikan, dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dinyatakan bahwa *”Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara”*.

Dari rumusan tentang pendidikan tersebut dapat dipahami bahwa pendidikan dilaksanakan secara sadar dan terencana, tidak asal-asalan sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan tidak hanya pada hasil tetapi proses pembelajaran. Pembelajaran yang dilakukan di sekolah harus berupaya mengembangkan potensi anak didiknya sampai yang terakhir yaitu anak memiliki kemampuan spiritual keagamaan, kecerdasan, keterampilan yang diperlukan bagi dirinya, bangsa dan negara.

Untuk mewujudkan semua itu, tentunya tidak terlepas dari bahasa baik dalam pengajarannya maupun penerapannya. Bahasa sebagai sarana utama seorang manusia untuk berkomunikasi dengan manusia lain. Bahasa Indonesia sebagai bahasa persatuan sangatlah penting untuk dipelajari mulai dari sekolah dasar. Berbagai keterampilan yang ada dalam bahasa Indonesia seperti mendengarkan, berbicara, membaca dan

menulis perlu diajarkan sejak dini. Saat ini, banyak pemakai bahasa nasional yang belum mempergunakan bahasa Indonesia dengan baik dan benar, sesuai dengan konteks pemakaiannya. Oleh karena itu, pengajaran bahasa Indonesia sangat perlu untuk ditingkatkan.

2. Teori Ananda

Teori pakem (Pembelajaran aktif kreatif efektif dan menyenangkan)

Teori Ilmu Jiwa Daya/Mental Disiplin

Otak manusia terdiri dari sejumlah daya: daya pikir, daya tanggap, daya fantasi, dll. Tujuan pendidikan adalah memperkuat daya-daya tersebut dengan latihan yang disiplin. Daya ingat dilatih dengan menghafal berbagai hal, daya pikir dilatih dengan mengerjakan soal-soal matematika yang sulit, daya fantasi dilatih dengan seni, dll. Melatih otak sama dengan melatih otot atau mengasah pisau. Pendidikan yang diberikan bersifat disiplin, keras, dan memaksa.

Teori Stimulus-Respon

Yang paling utama dalam pendidikan adalah mengerjakan respon-respon yang sesuai dengan stimulus-stimulusnya.

3. Teori Duck-Worth

Salah satu penggagas teori konstruktivisme adalah John Dewey, Bruner, Jean Piaget dan Vigotsky. Para ahli lainnya yang telah melakukan telaah mendalam mengenai konstruktivisme diantaranya Eleanor Duckworth, George Hein dan Howard Gardener. Dalam pembelajaran sains dan matematika secara khusus pengembangan dan penelitian mengenai konstruktivisme diantaranya dilakukan oleh Peret Fensham, Rosalin Driver, Paul Cobb dan lainnya.

Dalam asumsinya Piaget menolak pandangan bahwa belajar merupakan proses pasif menguasai pengetahuan.

Menurutnya belajar adalah sebuah proses perubahan dinamik melalui tahapan adaptasi pengalaman baru dengan skema yang sudah dimiliki. Belajar adalah proses mengkonstruksi pengetahuan dengan cara menciptakan dan menguji teori yang sudah ada dengan fakta-fakta baru mengenai realitas.

Salah satu teori Piaget menjelaskan mekanisme belajar. Dalam pandangan Piaget belajar merupakan proses menuju kesetabilan kognitif. Equilibrasi (proses penyeimbangan) terjadi melalui proses adaptasi, yaitu proses mengadaptasi informasi dengan skema pengetahuan yang sudah ada sebelumnya. Proses adaptasi dapat terjadi melalui dua cara yaitu proses asimilasi dan proses akomodasi (*accommodation*).

Terjadi proses asimilasi ketika informasi yang diperoleh sebagai hasil mempersepsi sebuah pengalaman cocok dengan skema pengetahuan yang sudah ada dalam struktur kognitif. Jadi informasi yang diperoleh cenderung diterima untuk membangun konstruksi pengetahuan yang lebih lengkap. Kalau dimisalkan skema pengetahuan sebagai data base yang sudah berisi kategori-kategori tertentu maka ketika ada informasi dari kategori tertentu seperti kategori yang sudah ada pada data base tersebut maka akan terjadi proses asimilasi dimana informasi diterima dan diproses sebagai data pendukung yang dapat memperkuat data base tersebut. Proses asimilasi dapat digambarkan dengan ilustrasi di atas.

Proses akomodasi terjadi ketika informasi yang diperoleh tidak cocok dengan skema yang sudah ada. Misalnya memperoleh informasi yang berlawanan dengan apa yang sudah diyakininya. Proses adaptasi ini kemungkinan akan mengalami proses yang alot untuk diterima bahkan ditolak ketika tidak berhasil mengakomodasinya. Apabila dibandingkan dengan kasus dalam data base, informasi yang diperoleh tidak dapat diterima karena tidak cocok dengan kategori-kategori yang sudah ada sehingga harus membuat kategori baru untuk memasukkannya.

Misalnya ketika anak-anak belajar klasifikasi hewan pantai maka proses belajar yang terjadi pada anak-anak pantai lebih cenderung asimilasi, sedangkan proses belajar yang terjadi pada anak-anak pegunungan mungkin akan lebih banyak yang mengalami proses akomodasi.

Dalam kenyataannya kedua mekanisme tersebut bisa terjadi sambung menyambung. Hasil sebuah proses akomodasi akan menjadi skema baru dalam struktur kognitif yang akan memfasilitasi proses asimilasi ketika memperoleh pengalaman yang berkaitan dengan skema tersebut. Dalam kasus anak di pegunungan belajar hewan pantai maka pengetahuan baru hasil akomodasi akan menjadi landasan proses asimilasi pada kegiatan belajar berikutnya. Sebagai konsekuensi dari mekanisme tersebut Piaget mengemukakan dua prinsip konstruktivisme mengenai belajar dan pembelajaran.

Belajar merupakan sebuah proses aktif: pengalaman langsung, berbuat kesalahan, dan mencari penyelesaian merupakan aktivitas vital dalam proses asimilasi dan akomodasi informasi. Bagaimana informasi diungkapkan merupakan bagian penting. Ketika informasi diperkenalkan sebagai alat untuk menyelesaikan masalah, akan berfungsi sebagai alat dari pada sebagai fakta mati.

Belajar harus menyeluruh, otentik (asli) dan nyata: Makna dibangun melalui interaksi dengan alam sekitar, bukan hasil sebuah latihan yang terisolasi. Dalam pandangan Piaget, berlatih keterampilan seperti pembagian atau penjumlahan merupakan proses belajar yang baik namun sebaiknya anak terlibat dalam kaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari seperti berperan sebagai penjaga toko dan sejenisnya. Belajar menyeluruh merupakan kebalikan dari latihan terisolasi.

Prinsip-prinsip tersebut memberikan landasan bagi praktek pembelajaran dan mengarahkan kepada sebuah karakter pembelajaran yang student centered dimana peserta

diklat memiliki banyak memiliki otoritas dalam belajar dari pada fasilitator. Dalam proses pembelajaran fasilitator diharapkan berperan sebagai fasilitator belajar yang memberikan kesempatan kepada peserta diklat untuk melakukan perubahan. Selain itu prinsip-prinsip tersebut menegaskan pentingnya mengaitkan proses belajar dengan konteks lingkungan sehingga belajar bukan proses yang terisolasi. Berkaitan dengan pandangan Piaget dalam hal pembelajaran, Duckworth mengemukakan bahwa pedagogi yang baik harus melibatkan anak pada situasi di mana anak mandiri melakukan percobaan, dalam arti anak mencoba segala sesuatu untuk melihat apa yang terjadi, memanipulasi tanda-tanda, memanipulasi simbol, mengajukan pertanyaan dan menemukan sendiri jawabannya, mencocokkan apa yang la temukan dan membandingkan temannya dengan anak lain.

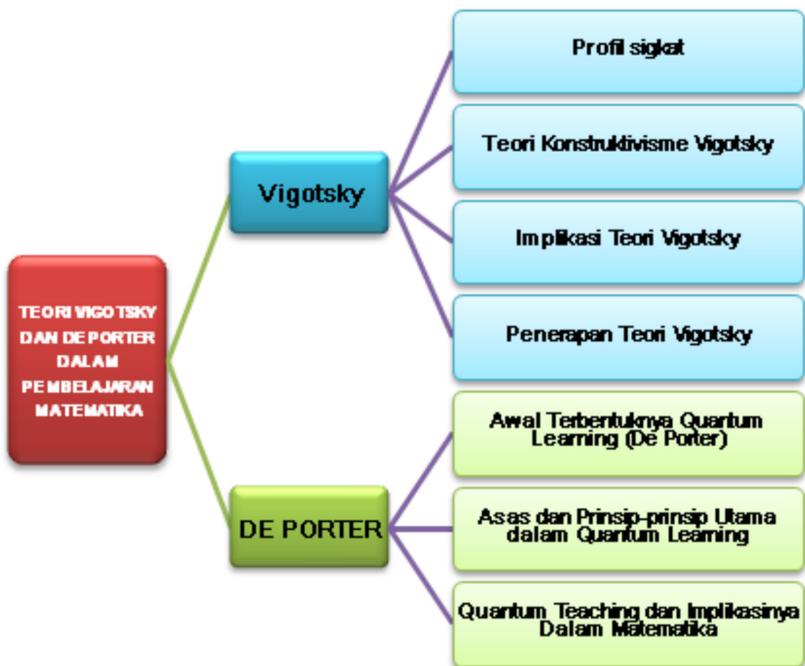
Siswa yang paling rajin dan paling berprestasi dikelas biasanya adalah siswa yang dapat mengatur sendiri (*self-regulate*) perilaku mereka secara efektif (Duckworth, 2005). Tapi, perkembangan perilaku yang diatur sendiri itu tidak bisa terjadi secara alamiah, melainkan perlu diarahkan dan dirancang secara sengaja dalam proses belajar mengajar dikelas. Saat mengajarkan siswa strategi-strategi mengontrol dan bertanggung jawab atas perilakunya sendiri, kita harus selalu ingat beberapa hal berikut ini:

- a. Siswa secara kognitif mampu meraih tujuan-tujuan yang telah ditetapkan.
- b. Siswa harus dimotivasi untuk mengubah perilaku mereka.
- c. Ekspektasi siswa terhadap perubahan harus realitis dan praktis; perubahan dramatis dalam semalam jarang sekali terjadi.
- d. Siswa harus memiliki *self-efficacy* yang tinggi untuk membuat perubahan-perubahan yang diperlukan (Jeanne Ellis Ormrod: 37).

B. IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN

Adapun implementasi dari gagasan (teori) yang dikemukakan para ahli psikolog pada materi ini, diantaranya:

1. Implementasi teori Peter Sheal: mengukur volume benda-benda sekitar.
2. Implementasi teori Ananda: Seorang guru bisa menghargai hasil belajar siswa dengan memberikan reward dan memberikan pembelajaran dengan alat peraga dan permainan.
3. Implementasi teori Duck Worth: membawa siswa kesebuah pengalaman yang baru dengan cara mengajak siswa belajar di dalam kegiatan sehari-hari. □



Bab IX

TEORI VIGOTSKY DAN DE PORTER DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

A. Teori Pembelajaran oleh Vigotsky

1. Profil sigkat Vigotsky

Lev Vygotsky (1896-1934) adalah seorang psikolog berkebangsaan Rusia dan berketurunan yahudi. Ia memiliki nama lengkap Lev Semyonovich Vygotsky, dilahirkan di salah satu kota Tsarist, Russia, tepatnya pada 17 November 1896. Vygotsky adalah seorang sarjana hukum, tamat dari Universitas Moskow pada tahun 1917, kemudian ia melanjutkan studi dalam bidang filsafat, psikologi, dan sastra pada fakultas Psikologi Universitas Moskow dan menyelesaikan studinya pada tahun 1925 dengan judul disertasi “The Psychology of Art”. Vygotsky meninggal di usia yang cukup muda yaitu pada umur tiga puluh tujuh tahun tepatnya pada tahun 1934.

2. Teori Konstruktivisme Vigotsky

Menurut Vygotsky, setiap individu berkembang dalam konteks sosial. Semua perkembangan intelektual yang mencakup makna, ingatan, pikiran, persepsi, dan kesadaran bergerak dari wilayah interpersonal ke wilayah intrapersonal. Vygotsky menekankan pada pentingnya hubungan antara individu dan lingkungan sosial dalam pembentukan

pengetahuan atas dasar pemikiran bahwa interaksi sosial yaitu interaksi individu tersebut dengan orang lain merupakan faktor terpenting yang dapat memicu perkembangan kognitif seseorang. Vygotsky berpendapat bahwa proses belajar akan terjadi secara efisien dan efektif apabila anak belajar secara kooperatif dengan anak-anak lain dalam suasana dan lingkungan yang mendukung (*supportive*) dalam bimbingan atau dampingan dari seseorang yang lebih dewasa dan lebih mampu dari mereka seperti guru dan orang tua. Hal ini dimaksudkan untuk memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual siswa.

Teori Vygotsky berfokus pada tiga faktor yaitu:

a. Budaya (*culture*)

Vygotsky berpendapat bahwa budaya dan lingkungan sosial seorang anak adalah hal terpenting yang mempengaruhi pembentukan pengetahuan mereka. Anak-anak belajar melalui lagu, bahasa, kesenian dan permainan. Ia juga menyatakan bahwa budaya mempengaruhi proses belajar, anak-anak belajar melalui interaksi dan kerjasama dengan orang lain dan lingkungannya. Vygotsky meyakini bahwa jalan pikiran seseorang harus dimengerti dari latar sosial budaya dan sejarahnya.

b. Bahasa (*language*)

Vygotsky mengemukakan bahwa bahasa berperan penting dalam proses perkembangan kognitif anak. Menurutnya, ada hubungan yang jelas antara perkembangan bahasa dan perkembangan kognitif. Ia menyatakan bahwa ada tiga tahap perkembangan bahasa. Tiga tahap perkembangan tersebut dideskripsikan dalam tabel berikut:

Tahap	Perkiraan Usia	Deskripsi
<i>Social speech</i> (<i>eksternal speech</i>)	Sampai 3 tahun	Bicara biasanya dilakukan untuk mengontrol tingkah laku dan untuk mengekspresikan pemikiran sederhana seperti emosi
<i>Egocentric speech</i>	3-7 tahun	Anak-anak lebih sering berbicara dengan diri mereka sendiri, mereka membicarakan apa yang mereka lakukan dan mengapa mereka melakukannya
<i>Inner speech</i>	Di atas 7 tahun sampai dewasa	<i>Inner speech</i> atau pembicaraan batin, merupakan proses hubungan antara pikiran dan bahasa, pada tahap ini setiap individu telah sampai pada tipe fungsi mental yang lebih tinggi

c. Zona perkembangan proksimal (*zone of proximal development* atau ZPD)

Menurut Vigotsky perkembangan seseorang dapat dibedakan ke dalam dua tingkat, yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual tampak dari kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas dan memecahkan berbagai masalah secara sendiri. Ini disebut sebagai kemampuan intramental. Sedangkan tingkat perkembangan potensial tampak dari kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas dan

memecahkan masalah ketika dibimbing orang dewasa atau ketika berkolaborasi dengan teman sebaya yang lebih mampu atau kompeten. Ini disebut kemampuan intermental. Jarak antara tingkat perkembangan aktual dengan tingkat perkembangan potensial disebut zona perkembangan proksimal. Dalam definisi di atas, taraf perkembangan aktual merupakan batas bawah *ZPD* (DPT), sedangkan taraf perkembangan potensial merupakan batas atasnya.

3. Implikasi Teori Vigotsky dalam Pembelajaran

Implikasi teori Vygotsky dalam pembelajaran menurut Oakley (2004:48-50) yaitu sebagai berikut:

- a) Proses pembelajaran yang diberikan oleh guru harus sesuai dengan tingkat perkembangan potensial siswa. Siswa seharusnya diberikan tugas yang dapat membantu mereka untuk mencapai tingkat perkembangan potensialnya.
- b) Vygotsky mempromosikan penggunaan pembelajaran kolaboratif dan kooperatif, dimana siswa dapat saling berinteraksi dan saling memunculkan strategi-strategi pemecahan masalah yang efektif dalam masing-masing *ZPD* mereka.

Menurut Ruseffendi (1992:34) menjelaskan implikasi teori Vygotsky dalam pembelajaran diantaranya adalah guru bertugas menyediakan atau mengatur lingkungan belajar siswa dan mengatur tugas-tugas yang harus dikerjakan siswa, serta memberikan dukungan dinamis, sedemikian hingga setiap siswa bisa berkembang secara maksimal dalam zona perkembangan proksimal.

4. Penerapan Teori Vigotsky Dalam Pembelajaran Matematika

Mengingat proses belajar mula-mula berlangsung pada taraf sosial, maka proses pembelajaran Matematika di kelas hendaknya bersifat interaktif, baik antara siswa dan guru maupun antar siswa. Interaksi ini mengarah sampai kepada terjadinya intersubjektivitas, yakni kecocokan di kedua belah pihak yang memungkinkan keduanya mampu mengerti, memeriksa, bernegosiasi, dan saling memanfaatkan sudut pandang pihak lain. Selain itu guru disarankan untuk:

- a) Peka terhadap pengetahuan yang mungkin diberikan siswa dalam situasi belajar.
- b) Mengusahakan pemecahan masalah interaktif sebagai panduan bagi belajar siswa.
- c) Menyajikan beberapa masalah yang menantang.
- d) Mendorong, menggali, dan menerima penyelesaian dan strategi yang berbeda.
- e) Mengusahakan agar siswa menerangkan dan memberikan alasan bagi pendapat mereka (Jones & Thornton, 1993:19).

Interaksi sosial dalam pembelajaran Matematika jangan hanya dibatasi dalam bentuk kegiatan interaktif di kelas, tetapi juga mencakup interaksi siswa dengan konteks sosial budaya yang dekat dengan kehidupan siswa sehari-hari.

Contoh dalam pembelajaran, jika siswa membuat suatu kesalahan dalam mengerjakan sebuah soal, sebaiknya guru tidak langsung memberitahukan di mana letak kesalahan tersebut, melainkan memberikan mereka pertanyaan yang bersifat menuntun yang dimaksudkan agar mereka dapat menemukan dan mengetahui letak kesalahan yang mereka buat. Ini merupakan contoh scaffolding (tuntunan atau dukungan yang dinamis) dari guru pada siswa. Misalnya seorang siswa

mengatakan bahwa untuk semua bilangan real x dan y berlaku $\sqrt{x+y} = \sqrt{x} + \sqrt{y}$, dalam hal ini guru sebaiknya tidak langsung memberitahukan kesalahannya, tetapi guru memberikan pertanyaan yang sifatnya menuntun seperti “apakah $\sqrt{16+9} = \sqrt{16} + \sqrt{9}$?”. dengan demikian suatu pembelajaran dan khususnya perkembangan kognitif siswa dapat terlaksana secara optimal.

B. Teori Pembelajaran oleh de Porter

1. Awal Terbentuknya Quantum Learning (De Porter)

Tokoh utama dibalik pembelajaran kuantum adalah Bobbi DePorter, seorang ibu rumah tangga yang kemudian terjun di bidang bisnis properti dan keuangan, dan setelah semua bisnisnya bangkrut akhirnya menggeluti bidang pembelajaran. Dialah perintis, pencetus, dan pengembang utama pembelajaran kuantum. Semenjak tahun 1982 DePorter memantapkan dan mengembangkan gagasan pembelajaran kuantum di SuperCamp, sebuah lembaga pembelajaran yang terletak Kirkwood Meadows, Negara Bagian California, Amerika Serikat. SuperCamp sendiri didirikan atau dilahirkan oleh Learning Forum, sebuah perusahaan yang memusatkan perhatian pada hal-hal pembelajaran guna pengembangan potensi diri manusia. Dengan dibantu oleh teman-temannya, terutama Eric Jansen, Greg Simmons, Mike Hernacki, Mark Reardon, dan Sarah Singer-Nourie, DePorter secara terprogram dan terencana mengujicobakan gagasan-gagasan pembelajaran kuantum kepada para remaja di SuperCamp selama tahun-tahun awal dasawarsa 1980-an. “Metode ini dibangun berdasarkan pengalaman dan penelitian terhadap 25 ribu siswa dan sinergi pendapat ratusan guru di SuperCamp”. Di SuperCamp inilah prinsip-prinsip dan metode-metode Quantum Learning menemukan bentuknya. Pada tahap awal

perkembangannya, pembelajaran kuantum terutama dimaksudkan untuk membantu meningkatkan keberhasilan hidup dan karier para remaja di rumah atau ruang-ruang rumah; tidak dimaksudkan sebagai metode dan strategi pembelajaran untuk mencapai keberhasilan lebih tinggi di sekolah atau ruang-ruang kelas. Lambat laun, orang tua para remaja juga meminta kepada DePorter untuk mengadakan program program pembelajaran kuantum bagi anak-anak mereka.

Falsafah dan metodologi pembelajaran kuantum yang telah dikembangkan, dimatangkan, dan diujicobakan tersebut selanjutnya dirumuskan, dikemukakan, dan dituliskan secara utuh dan lengkap dalam buku *Quantum Learning: Unleashing The Genius in You*. Buku yang ditulis oleh DePorter bersama Mike Hernacki – mitra kerja DePorter yang mantan guru dan pengacara tersebut memaparkan pandangan-pandangan umum dan prinsip-prinsip dasar yang membentuk bangun pembelajaran kuantum. Pandangan-pandangan umum dan prinsip-prinsip dasar yang termuat dalam buku *Quantum Learning* selanjutnya diterapkan, dipraktikkan, dan atau diimplementasikan dalam lingkungan bisnis dan kelas (sekolah). Penerapan, pemraktikkan, dan pengimplementasian pembelajaran kuantum di lingkungan sekolah (pengajaran) termuat dalam buku *Quantum Teaching: Orchestrating Student Success*.

Dalam pandangan DePorter, istilah kuantum bermakna “interaksi-interaksi yang mengubah energi menjadi cahaya” dan istilah pembelajaran kuantum bermakna “interaksi-teraksi yang mengubah energi menjadi cahaya karena semua kehidupan adalah energi”. Di samping itu, dalam pembelajaran kuantum diyakini juga adanya keberagaman dan intedeterminisme. Konsep dan keyakinan ini lebih merupakan analogi rumus Teori Relativitas Einstein, bukan transformasi rumus Teori Relativitas Einstein. Hal ini makin tampak bila disimak pernyataan DePorter bahwa “Rumus yang terkenal dalam fisika

kuantum adalah massa kali kecepatan cahaya kuadrat sama dengan energy atau $E = mc^2$. Tubuh kita secara fisik adalah materi. Sebagai pelajar, tujuan kita adalah meraih sebanyak mungkin cahaya: interaksi, hubungan, inspirasi agar menghasilkan energi cahaya". Jelaslah di sini bahwa prinsip-prinsip pembelajaran kuantum bukan penurunan, adaptasi, modifikasi atau transformasi prinsip-prinsip fisika kuantum, melainkan hanya sebuah analogi prinsip relativitas Einstein, bahkan analogi konsep saja. Jadi, akar landasan pembelajaran kuantum bukan fisika kuantum. Pembelajaran kuantum sesungguhnya merupakan ramuan atau rakitan dari berbagai teori atau pandangan psikologi kognitif dan pemrograman neurologi/neurolinguistik yang jauh sebelumnya sudah ada. Di samping itu, ditambah dengan pandangan-pandangan pribadi dan temuan-temuan empiris yang diperoleh Deporter ketika mengembangkan konsep awal pembelajaran kuantum.

Quantum Learning menggabungkan sugestologi, teknik pemercepatan belajar, dengan teori, keyakinan, dan metode yang dicetuskan DePorter sendiri. Termasuk di antaranya konsep-konsep kunci dari berbagai teori dan strategi belajar yang lain, seperti: Teori otak kanan/kiri, Teori otak triune (3 in 1), Pilihan modalitas (visual, auditorial, dan kinestetik), Teori kecerdasan ganda, Pendidikan holistik (menyeluruh), Belajar berdasarkan pengalaman, Belajar dengan simbol, Simulasi/permainan.

2. Asas dan Prinsip-prinsip Utama dalam Quantum Learning

Asas Utama dari Quantum Learning adalah: *Bawalab Dunia mereka ke Dunia kita dan antarkan Dunia kita ke Dunia mereka*. Inilah asas utama atau alasan dasar dibalik segala strategi, model, dan keyakinan. Asas ini selebihnya akan dijelaskan dalam Quantum Teaching.

Prinsip-prinsip dalam Quantum Learning dianggap sebagai struktur *chord* dasar dari simfoni belajar. Prinsip-prinsip tersebut adalah:

a. Segalanya berbicara (Everything Speech)

Segala dari lingkungan kelas hingga bahasa tubuh, kertas yang dibagikan hingga rancangan pembelajaran, semuanya mengirim pesan tentang belajar.

b. Segalanya bertujuan (Everything is on Purpose)

Semua yang terjadi dalam pengubahan seseorang memiliki tujuan, semuanya tanpa terkecuali. Semua yang terjadi dalam proses pengubahan energi menjadi cahaya mempunyai tujuan. Tidak ada kejadian yang tidak bertujuan. Baik pembelajar maupun pengajar harus menyadari bahwa kejadian yang dibuatnya selalu bertujuan.

c. Sadarilah bahwa Pengalaman Mendahului Penamaan.

Proses pembelajaran paling baik terjadi ketika pembelajar telah mengalami informasi sebelum mereka memperoleh nama untuk apa yang mereka pelajari. Dikatakan demikian karena otak manusia berkembang pesat dengan adanya stimulan yang kompleks, yang selanjutnya akan menggerakkan rasa ingin tahu.

d. Akui Setiap Usaha

Belajar mengandung resiko. Belajar berarti melangkah keluar dari kenyamanan. Pada siswa mengambil langkah ini, mereka patut mendapat pengakuan atas kecakapan dan kepercayaan diri mereka.

e. Jika Layak dipelajari, Maka Layak Pula Dirayakan

Perayaan adalah sarapan pelajar juara. Perayaan memberikan umpan balik mengenai kemajuan dan meningkatkan asosiasi emosi positif dengan belajar.

Dalam pembelajaran kuantum juga berlaku prinsip bahwa pembelajaran harus berdampak bagi terbentuknya keunggulan. Dengan kata lain, pembelajaran perlu diartikan sebagai pembentukan keunggulan. Oleh karena itu, keunggulan ini bahkan telah dipandang sebagai jantung fondasi pembelajaran kuantum. Ada beberapa prinsip keunggulan yang diyakini dalam Quantum Learning, yaitu:

- a. Terapkanlah hidup dalam Integritas
- b. Akuilah kegagalan dapat membawa kesuksesan
- c. Berbicaralah dengan niat baik
- d. Hidup saat ini
- e. Tegaskanlah komitmen
- f. Jadilah pemilik (Bertanggung jawab atas tugas yang diberikan)
- g. Tetaplah Lentur (Pandai membaca situasi)
- h. Pertahankanlah keseimbangan

3. Quantum Teaching dan Implikasinya Dalam Matematika

Quantum Learning dan Quantum Teaching adalah dua sejoli yang tidak dapat dipisahkan. Quantum teaching didedikasikan untuk diterapkan dalam ruang-ruang kelas yang bertumpu pada konsep Quantum Learning. Quantum Teaching menyertakan segala kaitan, interaksi dan perbedaan yang memaksimalkan momen belajar. Quantum Teaching berfokus pada hubungan dinamis dalam lingkungan kelas. Dalam hal ini terjadi interaksi yang mendirikan kerangka dan landasan untuk belajar.

Secara umum Quantum merupakan Interaksi yang mengubah energy menjadi cahaya. Quantum Teaching, dengan demikian adalah perubahan bermacam-macam interaksi yang ada didalam dan disekitar momen belajar. Interaksi-interaksi

ini mencakup unsur-unsur untuk belajar efektif yang mempengaruhi kesuksesan siswa. Interaksi-interaksi ini mengubah kemampuan dan bakat alamiah siswa menjadi cahaya yang akan bermanfaat bagi mereka sendiri dan orang lain. Didalam Quantum Teaching juga dikenal Pemercepatan Belajar, yaitu menyingkirkan hambatan yang menghalangi proses belajar alamiah dengan secara sengaja menggunakan musik, mewarnai lingkungan sekeliling, menyusun bahan pengajaran yang sesuai, cara efektif penyajian dan keterlibatan aktif. Asas utama dari Quantum Teaching bersandar pada konsep: *Bawalah dunia mereka ke dunia kita, dan antarkan dunia kita ke dunia mereka*. Hal ini mengingatkan bahwa pentingnya memasuki dunia murid sebagai langkah pertama. Untuk mendapatkan hak mengajar, pertama-tama guru harus membangun jembatan autentik memasuki kehidupan murid. Guru harus mampu menjembatani jurang antara dunia guru dan dunia murid. Hal ini akan memudahkan seorang guru untuk membangun jalinan, menyelesaikan bahan pelajaran lebih cepat, membuat hasil belajar lebih melekat, dan memastikan terjadinya pengalihan pengetahuan. Jika tidak demikian maka siswa pun tidak akan memahami gurunya dan melihat AMBAK (Apa Manfaatnya Bagiku?). Jadi, masuki dahulu dunia siswa. Mengapa? Karena tindakan ini akan memberi seorang guru izin untuk memimpin, menuntun, dan memudahkan perjalanan mereka menuju kesadaran dan ilmu pengetahuan yang lebih luas. Bagaimana caranya? Dengan mengaitkan apa yang diajarkan dengan sebuah peristiwa, pikiran, atau perasaan yang diperoleh dari kehidupan rumah, soaial, atletik, musik, seni, rekreasi atau akademis mereka. Setelah kaitan itu terbentuk, guru dapat membawa siswa kedalam pemahaman tentang materi yang akan dipelajari. Misalnya dalam matematika, ketika seorang guru ingin mengajarkan tentang lingkaran maka guru tersebut harus mampu menemukan apa sebenarnya yang ada

dalam pemahaman siswa tentang lingkaran. Mungkin bagi anak SD, lingkaran yang terbayang dalam pikiran mereka adalah kue donat, *burger*, ataupun *pizza*. Jika demikian, guru harus mampu mengaitkan antara kue donat dengan hal-hal sederhana yang ada dalam lingkaran. Jika siswa sudah mulai bisa menerimanya, barulah guru membawa siswa untuk belajar memahami materi konsep lingkaran yang telah dipersiapkan oleh guru tersebut.

Model Quantum Teaching hampir sama dengan sebuah simfoni. Dalam sebuah simfoni terdapat unsur-unsur musik yang berbeda yang apabila disatukan akan menjadi sebuah pengalaman musik yang harmonis. Quantum Teaching juga memiliki unsur-unsur yang terbagi dalam konteks dan isi.

a. Konteks

Didalam unsur konteks, ada beberapa hal esensial, yaitu:

1) Mengorkestrasi Suasana yang menggairahkan

Untuk mencapai sebuah suasana yang menggairahkan seorang guru perlu memperhatikan bahasa yang dipilihnya dalam proses pembelajaran di ruang kelas, cara menjalin rasa simpati dengan siswa, pandangannya terhadap belajar dan pembelajaran. Suasana yang penuh kegembiraan membawa kegembiraan pula dalam belajar. Seorang guru matematika harus mampu menciptakan suasana kelas yang menggairahkan. Tak dapat dipungkiri bahwa kebanyakan siswa sangat menghindari matematika. Mengapa demikian? karena memang kebanyakan guru matematika mengajar dengan tegang dan tak jarang ada yang menakutkan siswa. Apalagi ketika mengajarkan tentang integral. Siswa diperlakukan seperti kutu mati yang tak dapat mengekspresikan dirinya. Untuk itu penting sekali guru matematika menjalin rasa simpati

dengan siswa. Dengan demikian suasana belajar akan menggairahkan. Sejauh mana kita memasuki dunia siswa, sejauh itu pula pengaruh yang kita miliki didalam kehidupan mereka.

2) Mengorkestrasi Landasan yang Kukuh

Landasan yang kukuh berbicara tentang kerangka kerja yang solid. Kerangka kerja itu meliputi: tujuan, keyakinan, kesepakatan, kebijakan, prosedur, dan aturan bersama yang memberi guru dan siswa sebuah pedoman untuk bekerja dalam komunitas belajar. Misalnya dalam matematika ada satu materi tentang Pertidaksamaan Linear. Dalam materi tersebut guru harus membuat kesepakatan terlebih dahulu tentang aturan arsiran. Jika tandanya kurang dari ($<$) maka arsirannya ke atas dan jika lebih dari ($>$) maka arsirannya kebawah. Hal-hal semacam ini perlu untuk disepakati bersama dalam ruang kelas agar tidak terjadi kesalahpahaman konsep dalam diri siswa.

3) Mengorkestrasi Lingkungan yang Mendukung.

Lingkungan yang mendukung mencakup cara seorang guru menata ruang kelas: pencahayaan, warna, pengaturan meja dan kursi, tanaman, musik dan semua hal yang mendukung proses belajar. Sesekali dalam pembelajaran matematika seorang guru dapat menghandirkan musik-musik *slow* yang bisa mendorong siswa untuk berpikir. Jika pembelajaran matematika pada saat itu dalam bentuk permainan, dapat dihadirkan musik yang sedikit cepat. Musik yang dipilih juga harus sesuai dengan materi yang dipelajari pada saat itu.

4) Mengorkestrasi Perancangan Pengajaran yang Dinamis

Perancangan pembelajaran memudahkan guru untuk dapat menyeberang ke dunia siswa dan membawa

siswa ke dunia guru, kedalam proses pembelajaran. Rancangan pembelajaran yang dinamis membuat proses belajar tidak monoton tetapi ada sesuatu yang berbeda dari waktu ke waktu. Tentunya hal ini membutuhkan kekreatifan dari guru itu sendiri. Untuk masuk dalam dunia siswa guru tentunya harus mengenal modalitas yang dimiliki oleh seorang siswa. Modalitas tersebut mencakup Visual, Auditorial, dan Kinestetik. Kerangka perancangan Quantum teaching adalah TANDUR, yaitu **T**umbuhkan, **A**lami, **N**amai, **D**emonstrasikan, **U**langi, dan **R**ayakan. Selain itu pembelajaran juga dapat dilakukan dengan SLIM-N-BIL, yaitu **S**pasias Visual, **L**inguistik Verbal, **I**nterpersonal, **M**usikal-Ritmik, **N**aturalis, **B**adan-Kinestetik, **I**ntrapersonal, **L**ogis-Matematis. Penggunaan Metafora, perumpamaan dan Sugesti juga dapat dimasukkan dalam sebuah rancangan pembelajaran.

No	Rancangan Pembelajaran Dalam Quantum Learning	Aplikasinya Dalam Matematika
1	TANDUR	Misalnya pada materi pengukuran, berikan kesempatan kepada siswa untuk memikirkan apa saja pengalaman mereka tentang pengukuran tanpa memberitahu terlebih dahulu tentang pengukuran. Carilah sebuah kata kunci yang berhubungan dengan pengukuran kemudian mintalah siswa sendiri yang menamainya. Setelah semua itu dipahami, demonstasikan /paparkan konsep-konsep pengukuran berdasarkan pengalaman mereka. Terus ulangi hingga siswa benar-benar mengerti. Jika siswa telah benar-benar memahami rayakanlah hal itu.
2	SLIM-N-BIL	S : Permainan menebak gambar (Mis, Puzzle Segitiga) L : Permainan mencari kata (dapat digunakan dalam Statistika, Misalnya untuk membedakan populasi dan Sampel) I : Diskusi Kelompok

No	Rancangan Pembelajaran Dalam Quantum Learning	Aplikasinya Dalam Matematika
		M: Matematika dapat dihadirkan dalam bentuk lagu N: Kegiatan dialam (Misalnya dapat melihat lingkaran tahun pada pohon sebagai pengantar untuk belajar tentang lingkaran. B: Tarian atau kegiatan atletik (konsep kubus dapat disajikan dalam tarian “Lompat Kotak”) I : Refleksi (Misalnya persegi memiliki sisi yang sama panjang. Refleksikan dalam diri siswa apakah seluruh sisi kehidupan mereka sudah seimbang, entah itu kehidupan dengan sesama maupun dengan Sang Pencipta) L : Matematika dapat di hadirkan dalam bentuk teka-teki sehingga menolong siswa untuk berpikir kritis dan logis
3	Metafora, Perumpamaan dan Sugesti	Matematika dapat disajikan dalam bentuk cerita lucu, cerita dramatis yang diperankan oleh siswa sendiri. Soal matematika juga dapat disulap dalam bentuk sebuah perumpamaan.

b. Isi

Dalam unsur isi ada 4 hal pokok, yaitu:

1) Mengorkestrasi Presentasi/Penyajian yang prima

Seorang guru harus mampu mengorkestrasi pembelajaran sesuai dengan modalitas (Visual, Auditorial, Kinestetik) dan gaya pelajarnya. Dalam mengajar guru harus mengajarkan ketrampilan hidup ditengah-tengah ketrampilan akademis, mencetak atribut mental/fisik/spiritual para siswanya. Guru harus mendahulukan interaksi dalam lingkungan belajar, memperhatikan kualitas interaksi antar pelajar, antar pelajar dan guru, antar pelajar dan kurikulum. Komunikasi nonverbal pun harus diperhatikan, baik itu kontak mata, ekspresi wajah, nada suara, gerak tubuh, maupun sosok (postur). Guru matematika sering dikenal sebagai guru yang *killer*. Mengapa? karena guru

matematika sering mengahdirkan suasana pembelajaran yang tegang. Hal ini dapat menghambat siswa dalam mempelajari matematika. Untuk itu seorang guru matematika harus mampu menyeimbangkan setiap komunikasi verbal maupun non verbal agar siswa dapat menghidupi pelajaran itu.

2) Mengorkestrasi Fasilitasi yang Luwes dan Elegan

Fasilitas dalam Quantum Teaching dipahami sebagai seni dan ilmu untuk memaksimalkan saat belajar dengan bekerja bersama siswa. Dengan kata lain, melompat masuk kedalam kepala dan hati mereka untuk membuka dan menjelajahi cara mereka menyajikan dan memahami apa yang mereka pelajari. Fasilitas adalah bagian yang membawa guru melampaui penyebaran informasi menuju penciptaan ilmu pengetahuan dan pembentukan kehidupan. Didalam Fasilitas itu terdapat sebuah strategi yang luwes untuk memudahkan siswa dalam belajar. Didalam fasilitas itu juga ada interaksi yang hidup dalam lingkungan pembelajaran sehingga tetap menjaga minat pembelajar. Bagaimana menjaga minat pembelajar? ada 3 prinsip yang dapat diperhatikan, yaitu *KEG (Know it: Ketahui hasilnya, Explain it: Jelaskan hasilnya, Get it: Dapatkan hasilnya)*. *KEG* dapat diberlakukan pada pembelajaran matematika dalam bentuk permainan. Ketika seorang guru matematika meminta siswanya untuk mengerjakan sebuah soal, guru tersebut sudah harus mengerjakannya terlebih dahulu. Jelaskan kepada siswa beberapa petunjuk/aturan yang tidak boleh dilanggar untuk mendapatkan hasil tersebut. Jika siswa yang telah menemukan beritahukan kepada mereka tentang hasilnya dan jangan lupa memberikan umpan balik.

3) Mengorkestasi Keterampilan belajar

Dalam sebuah simfoni, ketrampilan musik yang banyak akan semakin menambah pengalaman music yang menakjubkan pula. Begitu juga dengan belajar. Semakin banyak ketrampilan belajar, semakin banyak pengalaman belajar yang bisa didapatkan. Keterampilan yang dapat merangsang belajar, yaitu konsentrasi terfokus, cara mencatat, organisasi dan persiapan tes, membaca cepat, dan teknik mengingat. Keterampilan belajar ini dapat disimulasikan kedalam beberapa aktivitas, yaitu SLANT, Mind Mapping (Peta pikiran), Circuit Learning (belajar memutar). SLANT merupakan sebuah pandangan baru dalam belajar yang merupakan singkatan dari **S**it up their chair (duduk tegak di kursi mereka), **L**ean forward (condong kedepan), **A**sk questions (bertanya), **N**od their Heads (Menganggukan kepala), dan **T**alk to their teacher (Berbicara dengan guru). Peta pikiran merupakan metode mencatat kreatif yang memudahkan siswa mengingat banyak informasi. Matematika dapat dihadirkan dalam bentuk Peta Pikiran, misalnya materi Aljabar, Statistika ataupun materi-materi matematika lainnya. Semua itu dapat diatur sesuai kekreatifan seorang guru.

4) Mengorkestrasi Keterampilan Hidup

Seorang guru yang terampil membagikan ketrampilan hidupnya dengan siswa akan membuat dia dan pelajaran yang dibawakannya dinanti-nantikan siswa. Satu keteladanan yang diberikan oleh seorang guru lebih berharga daripada seribu perkataan yang dikeluarkannya. Sebagai seorang guru, Pemberian terbaik yang dapat diberikan kepada siswa adalah keyakinan bahwa kita berpihak pada mereka, bahwa

kita ingin mereka sukses dan motivasi bahwa mereka pasti sukses dalam belajar. Mempersiapkan siswa, segala usia untuk menjadi pelajar seumur hidup adalah tujuan terpuji. Demi keberhasilan suatu proses belajar semua ketrampilan hidup patut diusahakan. ◻



Bab X

PSIKOLOGI PENDIDIKAN

A. Kepercayaan Diri (*Self-Efficacy*) dalam Pembelajaran Matematika

1. Pentingnya *Self-efficacy* bagi Peserta didik

S*elf-efficacy* (SE) merupakan salah satu faktor penting yang berpengaruh pada pencapaian akademik peserta didik. Seringkali peserta didik tidak mampu menunjukkan prestasi akademisnya secara optimal sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. Salah satu penyebabnya adalah karena mereka sering merasa tidak yakin bahwa dirinya akan mampu menyelesaikan tugas-tugas yang dibebankan kepadanya. Keyakinan akan kemampuan akan membuat peserta didik semangat dalam menyelesaikan tugas-tugas mereka, dan ada perasaan mampu pada dirinya. Bagi peserta didik, keyakinan seperti ini sangat diperlukan. Menurut Elliot, N.S, Kratochwill, T.R,& Travers, J.F (2000), keyakinan dari diri individu pada kemampuannya untuk mengontrol kehidupannya atau perasaan untuk merasa mampu. Keyakinan yang didasari oleh batas-batas kemampuan yang dirasakan akan menuntun peserta didik berperilaku secara mantap dan efektif. Spears dan Jordan menyatakan bahwa peserta didik di sekolah dapat diantisipasi keberhasilannya jika peserta didik merasa mampu

untuk berhasil dan arti keberhasilan itu dianggap penting. Istilah keyakinan ini yang disebut dengan istilah *self efficacy*.

Self-efficacy (SE) merupakan aspek kepribadian yang berperan penting dalam keterampilan akademis peserta didik, dengan dikembangkannya aspek kepribadian ini menjadi peserta didik yang mampu mengenal dirinya sendiri yakni manusia yang berkepribadian yang mantap dan mandiri, manusia utuh yang memiliki kemantapan emosional dan intelektual, yang mengenal dirinya, mengendalikan dirinya dengan konsisten, dan memiliki rasa empati serta memiliki kepekaan terhadap permasalahan yang dihadapi baik dalam dirinya maupun dengan orang lain. SE memungkinkan peserta didik berlatih mengukur pengendalian atas pikiran, perasaan, dan tindakan mereka. Bandura memperlihatkan bahwa individu membuat dan mengembangkan persepsi diri ataskemampuan yang menjadi instrumen pada tujuan yang mereka kejar dan mereka mengontrol atas pikiran, perasaan, dan tindakan mereka, bahwa “apa yang dipikirkan, dipercaya, dan dirasakan orang mempengaruhi bagaimana mereka bertindak” (Bandura, 1986: 25).

Ada beberapa alasan kenapa SE itu sangat penting untuk dimiliki oleh peserta didik dalam mempelajari matematika (Bandura, 1997) yaitu:

- a. Mengorganisasikan dan melaksanakan tindakan untuk pencapaian hasil.
- b. Meningkatkan kompetensi seseorang untuk sukses dalam tugas-tugasnya.
- c. Individu cenderung berkonsentrasi dalam tugas-tugas yang mereka rasakan mampu dan percaya dapat menyelesaikannya serta menghindari tugas-tugas yang tidak dapat mereka kerjakan.

- d. Memandang tugas-tugas yang sulit sebagai tantangan untuk dikuasai daripada sebagai ancaman untuk dihindari.
- e. Merupakan faktor kunci sumber tindakan manusia (*human agency*), “apa yang orang pikirkan, percaya, dan rasakan mempengaruhi bagaimana mereka bertindak”.
- f. Mempengaruhi cara atas pilihan tindakan seseorang, seberapa banyak upaya yang mereka lakukan, seberapa lama mereka akan tekun dalam menghadapi rintangan dan kegagalan, seberapa kuat ketahanan mereka menghadapi kemalangan, seberapa jernih pikiran mereka merupakan rintangan diri atau bantuan diri, seberapa banyak tekanan dan kegundahan pengalaman mereka dalam meniru (*copying*) tuntunan lingkungan, dan seberapa tinggi tingkat pemenuhan yang mereka wujudkan.
- g. Memiliki minat yang lebih kuat dan keasyikan yang mendalam pada kegiatan, menyusun tujuan yang menantang mereka, dan memelihara komitmen yang kuat serta mempertinggi dan mendukung usaha-usaha mereka dalam menghadapi kegagalan.

2. Definisi *Self-efficacy* Matematis

Self-efficacy (SE) pada prakteknya sinonim dengan “keyakinan diri”, meskipun “keyakinan diri” adalah suatu istilah yang non-deskriptif (Bandura, 1997), istilah keyakinan diri merujuk pada kekuatan keyakinan, misalnya seseorang dapat sangat percaya diri, tetapi akhirnya gagal. Feist, (2008:415) mendefinisikan SE sebagai keyakinan manusia dan kemampuan mereka untuk melatih sejumlah ukuran nengendalian terhadap fungsidiri mereka dan kejadian-kejadian di lingkungannya. Manusia yang percaya dapat melakukansesuatu. memiliki potensi untuk merubah kejadian-kejadian di lingkungannya.

Bandura (1986: 391) mendefinisikan *self-efficacy* sebagai penilaian seseorang terhadap kemampuannya untuk

mengorganisasikan dan melaksanakan sejumlah tingkah laku yang sesuai dengan unjuk kerja (*performance*) yang dirancangnya. Dengan kata lain, *self-efficacy* adalah suatu pendapat atau keyakinan yang dimiliki oleh seseorang mengenai kemampuannya dalam menampilkan suatu bentuk perilaku dan hal ini berhubungan dengan situasi yang dihadapi oleh seseorang tersebut.

Sementara Schunk (1995:3) mengatakan bahwa *self-efficacy* adalah keyakinan seseorang terhadap kemampuannya untuk mengendalikan kejadian-kejadian dalam kehidupannya. Keyakinan seseorang tersebut sebagai seperangkat faktor penentu dan bagaimana seseorang berperilaku, bagaimana cara berfikirnya serta bagaimana reaksi-reaksi emosionalnya dalam mengatasi suatu masalah tertentu. Jadi, *self-efficacy* bukanlah sekedar estimasi yang kaku mengenai tindakan seseorang diwaktu yang akan datang.

Keputusan seseorang untuk menentukan aktivitas hidupnya dan pemilihan untuk memasuki lingkungan sosial tertentu, sebagian ditentukan oleh pertimbangan dari personal *efficacy*nya. Orang cenderung menghindari tugas-tugas dan situasi yang mereka yakini di luar jangkauan kemampuan mereka dan sebaliknya mereka melakukannya jika mereka yakin mampu melakukan. Jadi, *self-efficacy* mempengaruhi pilihan terhadap aktivitasnya dalam lingkungan tertentu. Kepercayaan diri adalah sikap positif seorang individu yang memampukan dirinya untuk mengembangkan penilaian positif baik terhadap diri sendiri maupun terhadap lingkungan/situasi yang dihadapinya. Untuk menumbuhkan rasa percaya diri yang proporsional maka individu harus memulainya dari dalam diri sendiri. Hal ini sangat penting mengingat bahwa hanya individu yang bersangkutan yang dapat mengatasi rasa kurang percaya diri yang sedang dialaminya.

SE juga didefinisikan sebagai pertimbangan seseorang tentang kemampuan dirinya untuk mencapai tingkatan kinerja (performansi) yang diinginkan atau ditentukan, yang akan mempengaruhi tindakanselanjutnya (Bandura, 1996). Perlu diketahui bahwa *self-efficacy* merupakan salah satu komponen dari *self-regulated* (kemandirian). SE adalah satu faktor penentu utama untuk pengembangan individu, ketekunan mereka menggunakan berbagai kesulitan, dan pemikiran pola dan reaksi-reaksi secara emosional yang mereka alami (Bandura, 1996). Lebih lanjut, kepercayaan-kepercayaan SE memainkan satu peran penting di dalam motivasi prestasi, saling berhubungan dengan diri sendiri mengatur proses pembelajaran, dan menengahi prestasi akademis. Konsep di atas juga berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam menghadapi tekanan. Jika seseorang dihadapkan pada situasi yang secara potensial menekan, maka *self-efficacy* yang dimiliki akan mempengaruhi reaksinya terhadap situasi tersebut. Seseorang akan memilih pola adaptasi tertentu dalam menghadapi tekanan dan mengembangkan usaha untuk tetap bertahan dalam menghadapi kesulitan dan tekanan.

Menurut Firmansyah & Fauzi (2011) SE matematis didefinisikan sebagai suatu penilaian situasional dari suatu keyakinan individu dalam kemampuannya untuk berhasil membentuk atau menyelesaikan tugas-tugas atau masalah-masalah matematis tertentu. Lebih lanjut Firmansyah juga mengemukakan bahwa tidak ada perbedaan yang mendasar antara definisi bidang matematis dengan bidang lainnya, bedanya hanya pada tingkat kesulitan materi matematika. Sebagian besar peserta didik masih menganggap matematika itu mata pelajaran yang sulit, karena matematika bersifat abstrak. Pendidik hendaklah menilai situasional dari keyakinan peserta didik dalam kemampuannya menyelesaikan tugas-tugas matematis secara valid.

Bila dikaitkan dengan *self-efficacy* dan *self-regulasi* belajar matematika sangat urgen dan memiliki peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan. Banyak permasalahan dan kegiatan dalam hidup kita yang harus diselesaikan dengan menggunakan ilmu matematika seperti menghitung, mengukur, dan lain-lain. Sehubungan dengan hal tersebut Hudoyo (1988:3) menyatakan matematika berkenaan dengan ide-ide (gagasan-gagasan), 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. 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.

3. Pengaruh *Self-Efficacy* dalam Pembelajaran

Dalam bukunya "*Self-Efficacy: The Exercise of Control*", Bandura (1997) menjelaskan bahwa SE seseorang akan mempengaruhi tindakan, upaya, ketekunan, fleksibilitas dalam perbedaan, dan realisasi dari tujuan, dari individu ini, sehingga SE yang terkait dengan kemampuan seseorang seringkali menentukan outcome sebelum tindakan terjadi. Menurut Bandura, *self-efficacy*, yang merupakan konstruksi sentral dalam teori kognitif sosial, yang dimiliki seseorang, akan:

- a. Mempengaruhi pengambilan keputusannya, dan mempengaruhi tindakan yang akan dilakukannya. Seseorang cenderung akan menjalankan sesuatu apabila ia merasa kompeten dan percaya diri, dan akan menghindarinya apabila tidak.

- b. Membantu seberapa jauh upaya ia bertindak dalam suatu aktivitas, berapalama ia bertahan apabila mendapat masalah, dan seberapa fleksibel dalam suatu situasi yang kurang menguntungkan baginya. Makin besar *self-efficacy* seseorang, makin besar upaya, ketekunan, dan fleksibilitasnya.
- c. Mempengaruhi pola pikir dan reaksi emosionalnya. Seseorang dengan *self-efficacy* yang rendah mudah menyerah dalam menghadapi masalah, cenderung menjadi stres, depresi, dan mempunyai suatu visi yang sempit tentang apa yang terbaik untuk menyelesaikan masalah itu. Sedangkan *self-efficacy* yang tinggi, akan membantu seseorang dalam menciptakan suatu perasaan tenang dalam menghadapi masalah atau aktivitas yang sukar.

Dari pengaruh-pengaruh ini, *self-efficacy* berperan dalam tingkatan pencapaian yang akan diperoleh, sehingga Bandura (Pajares, 2002) berpendapat bahwa *self-efficacy* menyentuh hampir semua aspek kehidupan manusia, apakah berpikir secara produktif, secara pesimis atau optimis, bagaimana mereka memotivasi diri, kerawanan akan stres dan depresi, dan keputusan yang dipilih. *Self-efficacy* juga merupakan faktor yang kritis dari kemandirian belajar (*self-regulated learning*). Didasarkan pengaruh-pengaruh ini, *self-efficacy* berperan dalam tingkatan pencapaian yang akan diperoleh, sehingga Bandura berpendapat bahwa *self-efficacy* menyentuh hampir semua aspek kehidupan manusia, apakah berpikir secara produktif, secara pesimis atau optimis, bagaimana mereka memotivasi diri, kerawanan akan stres dan depresi, dan keputusan yang dipilih. *Self-efficacy* juga merupakan faktor yang kritis dari kemandirian belajar (*self-regulated learning*) (Pajares, 2002).

Para peneliti pada umumnya menggali keyakinan *self-efficacy* dengan bertanya pada individu tentang tingkatan dan

kekuatan kepercayaan diri mereka dalam mencapai tujuan atau keberhasilan mereka dalam suatu situasi. Dalam *setting* akademik, instrumen dari *self-efficacy* adalah untuk mengukur kepercayaan diri individu, antara lain dalam menyelesaikan masalah matematika yang spesifik (Hackett dan Betz, 1989), kinerja dalam tugas menulis atau membaca (Shell, Colvin, dan Bruning, 1995) atau keterlibatan dalam strategi kemandirian (*self-regulated learning*) (Bandura, 1989).

Albert Bandura dalam tulisannya yang berjudul *Sosial Foundation Of Thought and Action* menguraikan bahwa kemampuan seseorang tidak hanya ditentukan oleh keterampilan yang dimilikinya. Bila seorang siswa memiliki prestasi tinggi di bidang akademik, kemampuan mereka tidak serta merta akan lebih tinggi dibanding siswa lain yang kecakapan di bidang akademiknya sedikit dibawah mereka. Ada hal lain yang diberlakukan agar kompetensi yang dimiliki benar-benar berfungsi efektif yaitu rasa keberhasilan (*Self-efficacy*), harapan atas keyakinan meraih sukses. Penelitian Bundara (1997) menyebutkan rasa keberhasilan (*self-efficacy*) berkaitan dengan kesuksesan akademik.

Persepsi *self-efficacy* dapat dibentuk dengan menginterpretasi informasi dari empat sumber (Bandura, dalam Zeldin, 2000):

- a. Pengalaman otentik (*authentic mastery experiences*), yang merupakan sumber yang paling berpengaruh, karena kegagalan/keberhasilan pengalaman yang lalu akan menurunkan/meningkatkan *self-efficacy* seseorang untuk pengalaman yang serupa kelak. Khususnya kegagalan yang terjadi pada awal tindakan tidak dapat dikaitkan dengan kurangnya upaya atau pengaruh lingkungan eksternal.
- b. Pengalaman orang lain (*vicarious experience*), yang dengan memperhatikan keberhasilan/kegagalan orang lain, seseorang dapat mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk membuat pertimbangan tentang kemampuan

dirinyasendiri. Model pengalaman orang lain ini sangat berpengaruh apabila ia mendapat situasi yang serupa dan miskin pengalaman dalam pengalaman tersebut.

- c. Pendekatan sosial atau verbal, yaitu pendekatan yang dilakukan dengan meyakini seseorang bahwa ia memiliki kemampuan untuk melakukan sesuatu. Perlu diperhatikan, bahwa pernyataan negatif tentang kompetensi seseorang dalam area tertentu sangat berakibat buruk terhadap mereka yang sudah kehilangan kepercayaan diri, misalnya pernyataan bahwa kaum perempuan tidak sesuai untuk belajar matematika, akan mengakibatkan kaum perempuan akan percaya bahwa mereka tidak kompeten dalam matematika.
- d. Indeks, psikologis, dimana status fisik dan emosi akan mempengaruhi kemampuan seseorang. Emosi yang tinggi, seperti kecemasan akan matematika, akan merubah kepercayaan diri seseorang tentang kemampuannya. Seseorang dalam keadaan stress, depresi, atau tegang dapat menjadi indikator kecenderungan akan terjadinya kegagalan.

Selanjutnya Bandura (1986: 122) megemukakan *self-efficacy* berakibat pada suatu tindakan manusia melalui proses motivasional, kognitif dan efektif adalah:

- a. Proses motivasional dimana individu memiliki *self-efficacy* yang tinggi akan meningkatkan usaha untuk mengatasi tantangan.
- b. Proses kognitif dimana *self-efficacy* akan berpengaruh terhadap pola berfikir yang dapat bersifat membantu atau menghambat perilaku tertentu.
- c. Proses afektif yaitu seberapa banyak tekanan yang dialami dalam situasi-situasi yang mengancam. Orang yang percaya bahwa dirinya dapat mengatasi situasi-situasi yang

mengancam akan merasa tidak cemas dan merasa tidak terganggu dengan ancaman tersebut, sebaliknya individu yang tidak yakin akan kemampuannya dalam mengatasi situasi yang mengancam akan menghadapi kecemasan yang tinggi.

- d. Proses Pemilihan (*Selection Processes*) Individu cenderung menghindari aktivitas dan situasi yang diluar batas kemampuan mereka. Bila individu merasa yakin bahwa mereka mampu menangani suatu situasi, maka mereka cenderung tidak menghindari situasi tersebut. Dengan adanya pilihan yang dibuat, individu kemudian dapat meningkatkan kemampuan, minat, dan hubungan sosial mereka.

Dari pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa *self-efficacy* akan terlihat dari tindakan yang dilakukan seseorang melalui proses tertentu bukan terbentuk dengan sendirinya. Ada tahapan-tahapan tertentu yang harus dilalui oleh individu sehingga dapat meyakini kemampuan mereka terhadap kegiatan akademis maupun tugas-tugas tertentu yang akan mereka lakukan.

4. Menumbuhkembangkan *self-efficacy* Matematis

Self efficacy bukanlah sesuatu yang dibawa sejak lahir atau sesuatu dengan kualitas tetap dari seorang individu, tetapi merupakan hasil dari proses kognitif, artinya *self efficacy* seseorang dapat dikembangkan. Karena proses kognitif banyak terjadi pada saat pembelajaran berlangsung, maka perkembangan *self efficacy* seseorang dapat dipacu melalui kegiatan pembelajaran. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat menumbuhkan *self efficacy* siswa terhadap pelajaran matematika adalah strategi metakognitif. Flavel (Lidinillah, tt) memberikan definisi metakognitif sebagai kesadaran seseorang tentang bagaimana ia belajar, kemampuan untuk menilai

kesukaran sesuatu masalah, kemampuan untuk mengamati tingkat pemahaman dirinya, kemampuan menggunakan berbagai informasi untuk mencapai tujuan, dan kemampuan menilai kemajuan belajar sendiri. Strategi metakognitif tersebut hanya merupakan salah satu dari strategi-strategi pembelajaran lainnya yang dapat menumbuhkan *self-efficacy* matematis siswa. *Self-efficacy* itu dapat dikembangkan dan dapat ditingkatkan, sehingga cara pembelajaran lainnya yang diperkirakan dapat meningkatkan *self-efficacy* matematis siswa adalah pembelajaran berbasis masalah.

Peran guru lainnya dalam menumbuhkembangkan *self-efficacy* matematis siswa di antaranya dengan mengacu pada sumber-sumber *self-efficacy* seseorang menurut Bandura pada bahasan sebelumnya *self-efficacy* dapat bersumber dari *verbal persuasion*. Implikasinya adalah bahwa seorang guru perlu hati-hati dalam memberikan komentar kepada siswanya, jangan sampai ia memberikan komentar yang dapat menurunkan *self-efficacy* siswanya *self-efficacy* juga bersumber dari *emotional arousal*, sehingga implikasinya seorang guru matematika harus dapat menciptakan suasana yang nyaman sehingga emosi siswa jadi terkontrol dan ia dapat mengikuti pembelajaran dengan tenang. Suasana nyaman, emosi yang terkontrol akan meningkatkan konsentrasi dalam belajar, dan akan berakibat pada penguasaan konsep yang akhirnya diperkirakan akan menumbuhkan *self-efficacy* yang tinggi.

Guru dapat memodelkan tindakan-tindakan yang dapat meningkatkan *self-efficacy* matematis siswanya, menurut Winataputra, dkk (2008), ada dua cara yang dapat dilakukan oleh guru tersebut, (1) guru harus selalu mengajak siswa untuk melakukan kegiatan-kegiatan yang sulit dengan mencontohkan kegiatan itu sedemikian rupa sehingga siswa dapat belajar untuk memperkirakan kemampuan apa yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan tersebut. Misalnya, dalam

menyelesaikan soal cerita, guru sebaiknya tidak menggunakan jalan pintas sehingga siswa merasa bahwa soal tersebut lebih mudah daripada kenyataannya, (2) guru sebaiknya mendemonstrasikan teknik-teknik yang sangat efektif dalam mengatasi aspek-aspek dari kegiatan tersebut yang mungkin menakutkan bagi siswa sehingga siswa dapat belajar mengendalikan ketakutan mereka dalam situasi-situasi sejenis dan dapat mengatasi cara takut tersebut dengan cara baik. Misalnya, jika ada cara bagi siswa untuk mengecek hasil kerjanya saat mereka berusaha menyelesaikan soal matematika yang sulit, maka sebaiknya guru menunjukkan cara pengecekan tersebut.

Pendidik sebaiknya membantu para siswanya merasa nyaman dengan dirinya sendiri yaitu dengan memberi kesempatan untuk belajar tentang kelebihan-kelebihannya dan membantu untuk menumbuhkan keyakinan bahwa ia dapat mengandalkan kelebihan tersebut saat menghadapi kesulitan belajar, termasuk dalam belajar matematika. Dalam pembelajaran matematika *self-efficacy* memiliki kedudukan yang penting dalam pencapaian kompetensi. Dalam kompetensi matematika, kompetensi-kompetensi *self* matematika *efficacy* kognitif (komponen pemahaman konsep): *efficacy* komponen afektif, (menghargai kegunaan matematika, *self-efficacy*, *self-regulation*, sikap positif terhadap matematika, pemahaman prosedural matematika sebuah konsep diri yang berhubungan dengan pandangan komunikasi matematika sikap (persepsi subjektif) yang terkait dengan penalaran matematika, minat keyakinan seseorang terhadap pemecahan masalah kemampuannya matematika konsep diri sendiri dalam menyelesaikan nilai afeksi matematika tugas-tugas (keyakinan) matematika.

B. Kemandirian Belajar (*Self-Regulated Learning*) dalam Pembelajaran Matematika

Ada beberapa istilah yang sering digunakan untuk pemakaian *self-regulated learning*, di Indonesia yang sering digunakan adalah kemandirian belajar. Beberapa istilah lain di antaranya *self regulated learning*, *self regulated thinking*, *self regulated skill*, *self efficacy*, dan *self-esteem*. Dalam tahun 60 an dan 70 an, praktisi pendidikan banyak dipengaruhi oleh pandangan *behaviourist* seperti Skinner. Kemudian muncul pandangan teori belajar sosial Bandura, yang memandang belajar dari sudut pandang kognitif. Long misalnya, memandang belajar sebagai proses kognitif yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti keadaan individu, pengetahuan sebelumnya, sikap, pandangan individu, konten, dan cara penyajian. Satu sub-faktor penting dari keadaan individu yang mempengaruhi belajar adalah *self-regulated learning*. Untuk menghindari salah pengertian di antara pembaca, pada uraian berikut ini akan digunakan istilah *self-regulated learning* atau disingkat SRL. SRL populer ditahun 1989-an karena muncul penekanan otonomi dan tanggungjawab mahasiswa untuk bertanggung jawab terhadap pembelajaran mereka sendiri. Para ahli psikologi memberikan pengertian SRL yang beragam, diantaranya pendapat Frank dan Robert (1988) SRL merupakan kemampuan diri untuk memonitor pemahamannya, untuk memutuskan kapan ia siap di uji, untuk memilih strategi pemrosesan informasi yang baik.

Zimmerman (1989) mendefinisikan SRL sebagai derajat metakognisi, motivasional dan perilaku individu di dalam proses belajar yang dijalani untuk mencapai tujuan belajar. Sedangkan Winne (1997) menyatakan bahawa SRL adalah kemampuan seseorang untuk mengelola secara efektif pengalaman belajarnya sendiri di dalam berbagai cara sehingga mencapai hasil belajar yang optimal. Selanjutnya pendapat Knain dan Turmo (2000) yang dimaksud SRL adalah suatu proses yang dinamik dimana mahasiswa

membangun pengetahuan, keterampilan dan sikap pada saat mempelajari konteks yang spesifik. Untuk itu, mahasiswa perlu memiliki berbagai strategi belajar, pengalaman, menerapkannya dalam berbagai situasi dan mampu merefleksi secara efektif. Kemudian, Wolters, Pintrich, dan Karabenick (2003) menegaskan bahwa *SRL* adalah suatu proses konstruktif dan aktif dimana mahasiswa menentukan tujuan dalam belajar, dan mencoba untuk memonitor, mengatur, dan mengendalikan kognisi, motivasi dan perilaku dengan dibimbing dan dibatasi oleh tujuan dan karakteristik kontekstual dalam lingkungan.

Selanjutnya Montalvo dan Torres (2004) memberikan pengertian *SRL* yaitu gabungan antara keterampilan dan kemauan. Demikian pula menurut Sumarno (2004:1) *SRL* merupakan proses perancangan dan pemantauan diri yang seksama terhadap proses kognitif dan efektif dalam menyelesaikan suatu tugas akademik. Dalam hal ini, Hargis (Sumarno, 2004:1) menekankan bahwa yang dimaksud *SRL* bukan merupakan kemampuan mental atau keterampilan akademik tertentu, tetapi merupakan proses pengarahan diri dalam mentransformasi kemampuan mental ke dalam keterampilan akademik tertentu. Pengaturan diri mengacu pada pikiran, perasaan dan tindakan yang direncanakan dan disesuaikan untuk mencapai tujuan (Zimmerman, 2000) meliputi: menetapkan tujuan untuk belajar, berkonsentrasi pada instruksi, menggunakan strategi yang efektif untuk mengorganisir ide-ide, menggunakan sumber daya yang ada secara efektif, monitoring kerja mengelola waktu secara efektif dan memegang keyakinan positif tentang kemampuan seseorang (Flavell, 1979) yaitu pemahaman sendiri terhadap keterampilan kognitif, termasuk memori, perhatian dan masalah-masalah pemecahan masalah. Pakar lain mendefinisikan *SRL*, antara lain: merupakan suatu proses yang bersifat membangun dan aktif, di mana mahasiswa menetapkan beberapa tujuan (*goals*) belajar mereka, kemudian mencoba untuk memonitor, mengatur (*regulated*) dan mengendalikan

kesadaran (*Cognition*), motivasi, perilaku mereka yang diarahkan dan dibatasi oleh beberapa tujuan belajar mereka yang berhubungan dengan lingkungan belajar mereka (Pintrich 2000, hal: 453), sedangkan menurut Zimmerman (1989) merupakan strategi, tindakan dan proses yang diarahkan untuk mendapatkan informasi atau kemampuan yang melibatkan perantara, tujuan, dan persepsi strategi, tindakan dan proses yang diarahkan untuk mendapatkan informasi atau kemampuan yang melibatkan perantara, tujuan, dan persepsi siswa. Pengertian *SRL* yang lebih terinci lagi disampaikan oleh Hiemstra (1994:1) yang mendiskripsikan belajar mandiri sebagai berikut:

1. Setiap individu mahasiswa berusaha meningkatkan tanggung jawab untuk mengambil berbagai keputusan dalam usaha belajarnya.
2. Belajar mandiri dipandang sebagai suatu sifat yang sudah ada pada setiap orang dan situasi pembelajaran.
3. Belajar mandiri bukan berarti memisahkan diri dengan orang lain.
4. Dengan belajar mandiri, mahasiswa dapat mentransfer hasil belajarnya yang berupa pengetahuan dan keterampilan ke dalam situasi yang lain.
5. Mahasiswa yang melakukan belajar mandiri masih dimungkinkan, seperti berdialog dengan mahasiswa, pencarian sumber, mengevaluasi hasil, dan member gagasan kreatif.
6. Beberapa institusi pendidikan sedang mengembangkan belajar mandiri menjadi program yang lebih terbuka (seperti Universitas Terbuka) sebagai alternatif pembelajaran yang bersifat individual dan program-program inovatif lainnya.

Berdasarkan pendapat para ahli dan beberapa pertimbangan tersebut, maka *SRL* dapat diartikan sebagai usaha untuk melakukan kegiatan belajar secara sendirian maupun dengan bantuan orang lain berdasarkan motivasinya sendiri untuk menguasai suatu materi

dan atau suatu kompetensi tertentu sehingga dapat digunakannya untuk memecahkan masalah yang di jumpainya di dunia nyata. Selain itu, belajar mandiri juga dapat diartikan sebagai kegiatan belajar aktif, yang di dorong oleh niat atau motif untuk menguasai suatu kompetensi guna mengatsi suatu masalah, dan dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang dimiliki. Penetapan kompetensi sebagai tujuan belajar, dan cara pencapaiannya baik penerapan waktu belajar, tempat belajar, irama belajar, gaya belajar, cara belajar, maupun evaluasi belajar dilakukan oleh mahasiswa sendiri.

Menurut Paulina Pannen (2001), Belajar mandiri memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk: 1) menentukan tujuan belajarnya, 2) merencanakan proses pembelajarannya, 3) menggunakan sumber-sumber belajar yang dipilihnya, 4) membuat keputusan akademis, 5) melakukan kegiatan-kegiatan yang dipilihnya untuk mencapai tujuan belajarnya.

Haris Mujiman (dalam Sunarto 2008) beberapa hal yang seharusnya dilakukan oleh pendidik untuk memunculkan SRL mahasiswa dalam belajar yakni: (1) Iklim belajar seyogyanya merupakan sesuatu yang membuat mahasiswa merasa diterima, dihargai, dan didukung yakni satu semangat mutualitas antara dosen dan mahasiswa. (2) Penguatan-penguatan seyogyanya diletakkan pada keterlibatan mahasiswa dalam proses diagnosis diri terhadap kebutuhan belajar. (3) Mahasiswa seharusnya dilibatkan dalam proses belajarnya karena dosen berperan sebagai pemandu dan sumber materi. (4) Proses pembelajaran adalah satu tanggungjawab bersama antara mahasiswa dan dosen karena dosen menjadi sumber dan katalisator bukan sebagai seorang pengajar. (5) Mahasiswa seharusnya terpanggil untuk mengevaluasi diri dengan bantuan dosen.

Berdasarkan pendapat tersebut, mahasiswa yang mempunyai SRL adalah mahasiswa yang secara aktif berpartisipasi dalam menentukan apa yang akan dipelajarinya dan bagaimana belajarnya.

Mahasiswa tidak tergantung pada pengarahannya dosen yang terus menerus tetapi mahasiswa juga mempunyai kreativitas dan inisiatif sendiri, serta mampu untuk bekerja sendiri dengan merujuk pada bimbingan yang diperolehnya.

1. Tujuan Belajar Mandiri

Tujuan akhir dari SRL adalah pengembangan kompetensi intelektual mahasiswa. Menurut Paulinna Pannen (2001), belajar mandiri dapat membantu mahasiswa menjadi: (a) seorang terampil dalam memecahkan masalah, (b) pengelola waktu yang unggul, (c) seorang pelajar yang terampil belajar.

Studi kasus, literatur, proyek penelitian, dan seminar merupakan bentuk-bentuk kegiatan yang dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar mandiri secara individu maupun kelompok. Jika dikelola dengan baik maka kegiatan-kegiatan tersebut dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mendalami topik-topik yang diminatinya dan pada saat yang sama menikmati keuntungan kerja sama antarteman (jika berkelompok). Melalui SRL ini, mahasiswa memperoleh pengalaman yang mungkin takkan pernah dapat diperoleh melalui perkuliahan tatap muka di ruang kelas. Jika direncanakan dan dilaksanakan dengan baik, SRL dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk membentuk struktur dan strategi kognitif yang dapat digunakan dalam berbagai situasi, memahami manfaat belajar dan kemampuan untuk menganalisis, sintesis, dan mengaplikasikan hal-hal yang sudah dipelajari dalam berbagai kondisi.

Pengembangan keterampilan SRL dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dosen membekali mahasiswa dengan strategi kognitif dan dosen membimbing mahasiswa melalui kontrak perkuliahan. Dalam hal ini, yang perlu dipertimbangkan adalah tujuan proses belajar mandiri dari suatu mata kuliah apakah

untuk pencapaian keterampilan atau pengetahuan tertentu ataukah untuk pengembangan kebiasaan dan kemampuan belajar mandiri.

Sesuai dengan tujuan proses belajar mandiri dalam mata kuliah maka perlu dipertimbangkan kriteria untuk mengevaluasi proses belajar. Evaluasi harus berfokus pada pencapaian perilaku belajar mandiri yang dapat diukur termasuk: (a) menentukan tujuan belajar, (b) memilih sumber belajar, (c) menganalisis dan mengevaluasi masalah, (d) memecahkan masalah.

2. Aplikasi *Self-Regulated Learning*

Menurut Paulina Pannen (2001), hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penerapan SRL adalah: (a) Dosen harus mampu merencanakan kegiatan pembelajaran dengan baik dan teliti, termasuk beraneka tugas yang dapat dipilih untuk dikerjakan mahasiswa. Perencanaan kegiatan pembelajaran dan tugas-tugas harus dilakukan sebelum perkuliahan dimulai bukan pada saat perkuliahan. (b) Perencanaan kegiatan pembelajaran dan tugas-tugas harus dilakukan berdasarkan kemampuan dan karakteristik awal mahasiswa. Dosen perlu memperhatikan bahwa untuk belajar mandiri, mahasiswa diharapkan mempunyai keterampilan dalam memanfaatkan sumber belajar yang tersedia. Dosen perlu mempersiapkan mahasiswanya untuk memiliki dan menguasai keterampilan yang diperlukan sebelum meminta mahasiswa untuk belajar mandiri. Seperti jika mahasiswa diketahui belum pernah mengadakan penelusuran literatur, maka dosen memberikan bimbingan tentang cara penelusuran literatur sebelum memberikan tugas penelusuran literatur. Tugas-tugas hendaknya direncanakan agar tidak terlalu sulit atau terlalu mudah, tetapi mampu menantang kreativitas dan dayapikir mahasiswa untuk belajar. (c) Dosen perlu memperkaya dirinya

dengan pengetahuan dan keterampilan yang belum dikuasainya. Tugas-tugas yang direncanakan dosen untuk dikerjakan oleh mahasiswa harus juga dikerjakan oleh dosen. (d) Menuntut adanya sarana dan sumber belajar yang memadai seperti perpustakaan, laboratorium.

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemandirian belajar mahasiswa

SRL tidak akan muncul secara otomatis tetapi harus ada faktor yang menunjangnya. Benson (dalam Mauliy Halwat Hikmat, 2006) mengemukakan pendapatnya tentang prinsip-prinsip meningkatkan SRL adalah: (a) melibatkan mahasiswa secara aktif, (2) memberikan pilihan pembelajaran dan sumber belajar, (3) memberi kesempatan untuk memilih dan memutuskan, (4) memberi semangat kepada mahasiswa, (5) mendorong mahasiswa untuk melakukan refleksi.

Institusi menyediakan sarana dan prasarana agar mahasiswa dapat belajar mandiri misalnya: perpustakaan, laboratorium, lingkungan yang mendorong kemudahan mahasiswa dan membuat mahasiswa merasa nyaman secara emosional, waktu pelayanan, hubungan internal.

4. Indikator *Self-Regulated Learning* Mahasiswa

SRL dapat dilihat dari siapa yang mengambil inisiatif untuk menentukan apa yang harus dipelajari, bagaimana mempelajarinya dan mengukur keberhasilannya. Menurut Paulina Pannen (2001) ciri utama SRL: (a) pengembangan dan peningkatan keterampilan dan kemampuan mahasiswa untuk melakukan proses belajar secara mandiri tidak tergantung pada faktor-faktor dosen, kelas, teman, dan lain-lain, (b) peran utama dosen dalam belajar mandiri adalah sebagai konsultan dan fasilitator, bukan sebagai otoritas dan satu-satunya sumber ilmu. (c) Menurut Murray Fisher (2001), SRL dapat dicermati

dari tiga aspek yaitu: pengelolaan diri, keinginan untuk belajar dan pengendalian diri (d) Pengelolaan diri meliputi pengelolaan waktu, kedisiplinan, percaya diri.

Dalam mengelola waktu, mahasiswa harus dapat membedakan mana aktivitas yang penting dan mana yang mendesak. Kegiatan dikatakan penting adalah kegiatan yang berhubungan dengan hasil-hasil yang diharapkan. Segala sesuatu yang berhubungan dengan sasaran prioritas tinggi adalah penting. Sementara kegiatan yang mendesak adalah kegiatan yang memerlukan tindakan segera saat ini juga. Disiplin berarti melatih batin dan watak dengan maksud supaya segala perbuatannya selalu mentaati tata tertib, ketaatan pada aturan dan tata tertib. Disiplin diri adalah kemampuan untuk mengendalikan pikiran dan karakter agar berkesesuaian dengan hakikat manusia itu sendiri. Indikator ketidakdisiplinan adalah adanya perilaku tak bermoral contohnya menipu, memanipulasi, dan sebagainya. Keberhasilan mendisiplinkan diri tentunya diperlukan latihan-latihan yang secara terus menerus dan berkesinambungan. Terdapat beberapa teknik untuk mendisiplinkan diri yaitu: (a) Menunda kenikmatan. Latihan untuk menunda kenikmatan dapat dimulai dengan membiasakan diri untuk mengerjakan hal-hal yang sulit lebih dulu. Asumsinya adalah bila kita sudah terbiasa mengerjakan hal-hal yang sulit lebih dulu maka hal-hal yang mudah akan dapat diselesaikan dengan sendirinya. (b) Menerima tanggungjawab. Latihan ini dapat dimulai dengan tidak lagi melemparkan kesalahan dan mencari-cari kambinghitam atas suatu persoalan yang muncul. (c) Mengabdikan pada kebenaran. Latihan ini dapat dilakukan dengan terus menerus memperbaharui peta mental kita, kita perlu berlatih menghindarkan diri dari kecenderungan merasa paling benar, selalu bersikap jujur. (4) Menyeimbangkan. Latihan untuk menjaga keseimbangan memerlukan fleksibilitas penilaian.

Artinya disiplin itu tidak berarti kaku dan tak bersedia berubah sama sekali, tetapi agar pandangan, keyakinan dan pendapat kita selalu dimungkinkan untuk berubah, tumbuh, berkembang menuju kedewasaan dan perkembangan.

Percaya diri merupakan perpaduan sikap dan keyakinan seseorang dalam menghadapi tugas dan atau pekerjaan. Orang yang percaya diri memiliki kemampuan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan sistematis, berencana, efektif, dan efisien. Indikator kepercayaan diri selalu ditunjukkan dengan ketenangan, ketekunan, kegairahan, dan kematangan dalam melakukan pekerjaan. (a) Keinginan untuk belajar: belajar seumur hidup, mempelajari informasi baru, mencari informasi. (b) Pengendalian diri: bertanggung jawab, menetapkan tujuan belajar, mengevaluasi hasil belajar.

Menurut Dewi Salma Prawiradilaga (2008), siswa yang bersifat pengarahan diri (*self directed learning*) biasanya memiliki kebiasaan: (1) Mandiri, tidak menunggu diarahkan orang lain dalam hal ini peserta didik memiliki motivasi atau keinginan pribadi yang kuat serta memahami perkembangan teknologi (2) Mampu melaksanakan refleksi diri atau evaluasi diri dengan baik, ia tahu kekurangan, keterbatasan atau kelemahannya sebagai peserta didik dan pribadi. Ia mampu mengatasi segala keterbatasannya. (3) Belajar tanpa batas waktu, atau tidak terjadwal, kapan saja seandainya belajar dirasakan perlu. (4) Belajar di mana saja, tidak perlu lokasi tertentu seperti ruang kelas. (5) Rasa ingin tahu yang tinggi, seandainya ada kesulitan, peserta didik mampu menangani sendiri tanpa menunggu bantuan dari pengajar atau paling tidak berusaha sendiri terlebih dahulu sebelum ditangani oleh pengajar.

C. Daya Juang (*adversity quotient*)

1. Pengertian Daya Juang (*adversity quotient*)

Stoltz mengungkapkan *adversity quotient* merupakan faktor yang paling menentukan bagi kesuksesan jasmani maupun rohani, karena pada dasarnya setiap orang memendam hasrat untuk mencapai kesuksesan. Hal ini juga selaras dengan pendapat Agustian (2001: 69), “dengan *adversity quotient* seseorang bagai diukur kemampuannya dalam mengatasi setiap persoalan hidup untuk tidak berputus asa”.

Menurut teori *Adleri* daya juang merupakan kompensasi (*striving force as compensation*) dimana manusia memiliki daya juang sejak lahir. Potensi berjuang manusia untuk mencapai sebuah tujuan tersebut merupakan kompensasi dari rasa inferior (rendah diri), sehingga daya juang harus diasah dan dikembangkan, agar jiwa manusia menjadi sehat dan seimbang. Adler juga mengatakan bahwa manusia dapat berjuang untuk kepentingan pribadinya dan lingkungannya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa daya juang adalah kemampuan seseorang untuk melakukan tindakan dan upaya bergerak ke depan secara maksimal dan mengatasi segala kesulitan untuk mencapai tujuan tertentu.

Prestasi belajar matematika siswa juga tentunya dipengaruhi oleh *adversity quotient* dalam belajar, karena jika siswa memiliki *adversity quotient* dalam belajar terutama dalam pelajaran matematika prestasi belajar yang dihasilkan akan lebih baik dan mendapatkan nilai yang memuaskan, karena dalam pelajaran matematika siswa dituntut menanamkan kedisiplinan dalam kegiatannya, mengingat dengan adanya kedisiplinan siswa akan lebih menghargai waktu. Kedisiplinan yang terdapat pada siswa sangat mempengaruhi siswa dalam menghadapi masalah dan hambatan dalam proses belajarnya, karena siswa tersebut sudah terbiasa belajar dengan teratur sehingga

hambatan-hambatan dalam pengerjaan soal dengan mudah dapat diatasi dan diselesaikan dengan baik, inilah peran *adversity quotient* pada siswa, dimana siswa dapat mengubah hambatan-hambatan dalam belajar menjadi peluang (Supardi: 10).

Ada 3 tipe dalam daya juang, yaitu:

- a. Tipe quitter yaitu tipe seseorang yang memiliki daya juang yang rendah. Tipe ini sangat mudah menyerah jika usahanya tidak membuahkan hasil seperti yang dia harapkan atau jika usahanya mengalami jalan buntu.
- b. Tipe camper yaitu tipe seseorang yang cenderung mudah puas. Tipe ini memiliki daya juang yang cenderung rendah. Karna tipe ini sangat mudah puas dengan hasil yang didapatnya. Dia tidak mau bersusah payah berjuang lebih keras untuk mendapatkan hasil yang maksimal, karna menurutnya hasil yang diperoleh dari sedikit usaha telah cukup olehnya.
- c. Tipe climber yaitu tipe yang memiliki daya juang yang tinggi. Tipe ini tidak sungkan untuk mengeluarkan usaha yang optimal demi menuai hasil yang maksimal. Tipe ini tidak mudah putus asa, walaupun gagal dia akan terus menerus berusaha sampai dia berhasil mencapai titik yang dia inginkan.

Daya juang erat hubungannya dengan prestasi belajar siswa. Dalam hal ini semakin tinggi daya juang siswa maka akan semakin tinggi pula prestasi yang diraihinya. Dan kebalikannya, semakin rendah daya juang siswa maka akan semakin rendah pula tingkat prestasinya. Karena siswa yang memiliki daya juang tinggi tidak mudah putus asa untuk menggapai apa yang dia inginkan. Apalagi jika hal itu dibarengi dengan ketekunan, keuletan, kesabaran dan motivasi belajar yang tinggi.

Motivasi ialah segala sesuatu yang mendorong seseorang untuk bertindak melakukan sesuatu (Ngalim Purwanto: 60). Secara umum dapat dikatakan bahwa tujuan belajar adalah untuk menggerakkan atau menggugah seseorang agar timbul keinginan dan kemauannya untuk melakukan sesuatu sehingga dapat memperoleh hasil tertentu. Motivasi belajar adalah semangat atau dorongan yang bertujuan untuk menambah semangat seseorang dalam hal belajar sehingga mereka akan lebih semangat untuk mengikuti apa yang diajarkan oleh gurunya. Motivasi belajar berprestasi adalah berbagai aktivitas yang dilakukan untuk menimbulkan dorongan, membangkitkan, mengelola, mempertahankan, dan menyalurkan tingkah laku menuju prestasi. Biasanya daya juang siswa akan berjalan seiring dengan motivasi yang didapatkannya. Dengan demikian peran orang tua atau guru dalam memberikan motivasi amat penting untuk mereka.

Untuk mengembangkan motivasi yang baik pada anak-anak didik, seorang guru harus menjauhkan saran-saran atau sugesti negatif yang dilarang oleh agama atau yang bersifat asosial dan durhaka, yang lebih penting lagi adalah membina pribadi siswa agar dalam dirinya terbentuk adanya motivasi yang mulia, luhur dan dapat diterima masyarakat. Untuk itu guru dapat melakukan berbagai usaha yaitu, mengatur dan menyediakan situasi-situasi yang memungkinkan timbulnya persaingan atau kompetisi yang sehat antar siswa, membangkitkan self-competition dengan jalan menimbulkan perasaan puas terhadap hasil yang dicapai itu. Membiasakan siswa mendiskusikan suatu pendapat atau cita-cita mereka masing-masing dapat pula memperkuat motivasi yang baik pada diri siswa. Tunjukkan kepada siswa dengan contoh yang nyata dalam kehidupan sehari-hari dalam masyarakat bahwa dapat tercapai atau tidaknya suatu maksud atau tujuan sangat bergantung pada motivasi apa yang mendorongnya untuk mencapai maksud dan tujuan itu.

Pada umumnya motivasi intrinsik lebih kuat dan lebih baik daripada motivasi ekstrinsik. Oleh karena itu, membangun motivasi pada siswa sangatlah penting. Jangan hendaknya siswa mau belajar hanya karena dimarahi, dihukum, mendapat angka merah atau takut tidak lulus dalam ujian.

Ciri-ciri rendahnya daya juang anak:

- a. No fighting spirit, Tidak ada semangat berperang. Bayangkan tentara yang akan berperang tidak punya semangat daya juang, pasti akan kalah.
- b. Pasif/Apastids. Anak rendah diri, pasif dan apastis, mencari posisi aman untuk terhindar dari ancaman.
- c. Medioker. Menjadi generasi rata-rata. Cenderung tidak ada prestasi. Sekolah yang penting lulus.
- d. Stress. Bagi sebagian anak, gagal berkali-kali membuat mereka stress dan depresi.
- e. Putus asa bahkan memilih jalan bunuh diri untuk mengakhiri masalah.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya juang (adversity quotient)

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi daya juang seseorang. Stolz (2000) mengatakan faktor-faktor tersebut adalah:

- a. Daya Saing

Berdasarkan penelitian dari Satterfield dan Seligman (Stolz, 2000) pada saat perang Teluk, mereka menemukan bahwa orang-orang yang merespons kesulitan secara optimis bisa diramalkan akan bersikap lebih agresif dan mengambil lebih banyak resiko dibanding orang yang pesimis.

Orang-orang yang bereaksi secara konstruktif terhadap kesulitan lebih tangkas dalam memelihara energi, fokus dan tenaga yang diperlukan supaya berhasil dalam

persaingan. Persaingan sebagian besar berkaitan dengan harapan, kegesitan dan keuletan yang sangat ditentukan oleh cara seseorang menghadapi tantangan dan kegagalan dalam hidupnya.

b. Produktivitas

Dalam penelitiannya di Metropolitan Life Insurance Company, Seligman (Stolz, 2000) membuktikan bahwa orang yang tidak merespon kesulitan dengan baik menjual lebih sedikit, kurang produktif dan kinerjanya lebih buruk daripada mereka yang merespon kesulitan dengan baik.

c. Kreativitas

Inovasi pada intinya merupakan tindakan berdasarkan suatu harapan. Inovasi membutuhkan keyakinan bahwa sesuatu yang sebelumnya tidak ada dapat menjadi ada. Menurut Joel Barker (Stolz, 2000) kreativitas muncul dari keputusan. Oleh karena itu kreativitas menuntut kemampuan untuk mengatasi kesulitan yang ditimbulkan oleh halhal yang tidak pasti. Orang-orang yang tidak mampu menghadapi kesulitan menjadi tidak mampu bertindak kreatif.

d. Motivasi

Stolz (2000) pernah melakukan pengukuran daya juang terhadap perusahaan farmasi. Ia meminta direktur perusahaan itu untuk mengurutkan timnya sesuai dengan motivasi mereka yang terlihat. Lalu ia mengukr anggota-anggota tim tersebut, tanpa terkecuali baik berdasarkan pekerjaan harian maupun untuk jangka panjang. Hasilnya, mereka yang dianggap sebagai orang yang paling memiliki motivasi yang tinggi ternyata memiliki AQ yang tinggi pula.

e. Mengambil Resiko

Dengan tidak adanya kemampuan untuk memegang kendali, tidak ada alasan untuk mengambil resiko.

Sebagaimana telah dibuktikan oleh Sattelfield dan Seligman (Stolz, 2000), orang-orang yang merespon kesulitan secara lebih konstruktif bersedia mengambil lebih banyak resiko.

f. Perbaikan

Kita berada dalam era yang terus menerus melakukan perbaikan agar dapat bertahan hidup, baik itu didalam pekerjaan maupun dalam kehidupan pribadi. Stolz (2000) telah melakukan pengukuran terhadap AQ para perenang. Ia menemukan bahwa orang yang memiliki AQ lebih tinggi menjadi lebih baik sedangkan orang yang memiliki AQ rendah menjadi lebih buruk.

g. Ketekunan

Ketekunan adalah kemampuan untuk terus menerus berusaha, bahkan pada saat dihadapkan pada kegagalan. Seligman (Stolz, 2000) membuktikan bahwa tenaga penjual, kadet militer, mahasiswa, dan tim-tim olahraga yang merespons kesulitan dengan baik akan pulih dari kekalahan dan mampu untuk bertahan.

h. Belajar

Seligman dan peneliti-peneliti lainnya (Stolz, 2000) membuktikan bahwa orang-orang yang pesimis merespons kesulitan sebagai hal yang permanen, pribadi dan meluas. Carol Dweck (Stolz, 2000) membuktikan bahwa anak-anak dengan respons pesimis terhadap kesulitan tidak akan banyak belajar dan berprestasi jika dibandingkan dengan anak-anak yang memiliki rasa optimis. Banyak hal dan masalah yang dapat merintangai seorang siswa dalam meraih impian dan cita-cita. Masalah-masalah yang menjadi rintangan itu sangat beraneka ragam, baik dari dalam diri siswa maupun dari luar diri siswa.

Walaupun banyak terdapat rintangan dalam pencapaian impian dan cita-cita, siswa akan berusaha untuk mencapai suatu

prestasi di sekolahnya. Seorang siswa baru dapat dikatakan berhasil apabila dapat meraih prestasi yang gemilang. Dengan adanya daya juang dan keuletan dalam belajar diharapkan seorang siswa mampu meraih prestasi belajar yang baik.

3. Cara Meningkatkan Daya Juang (*adversity quotient*)

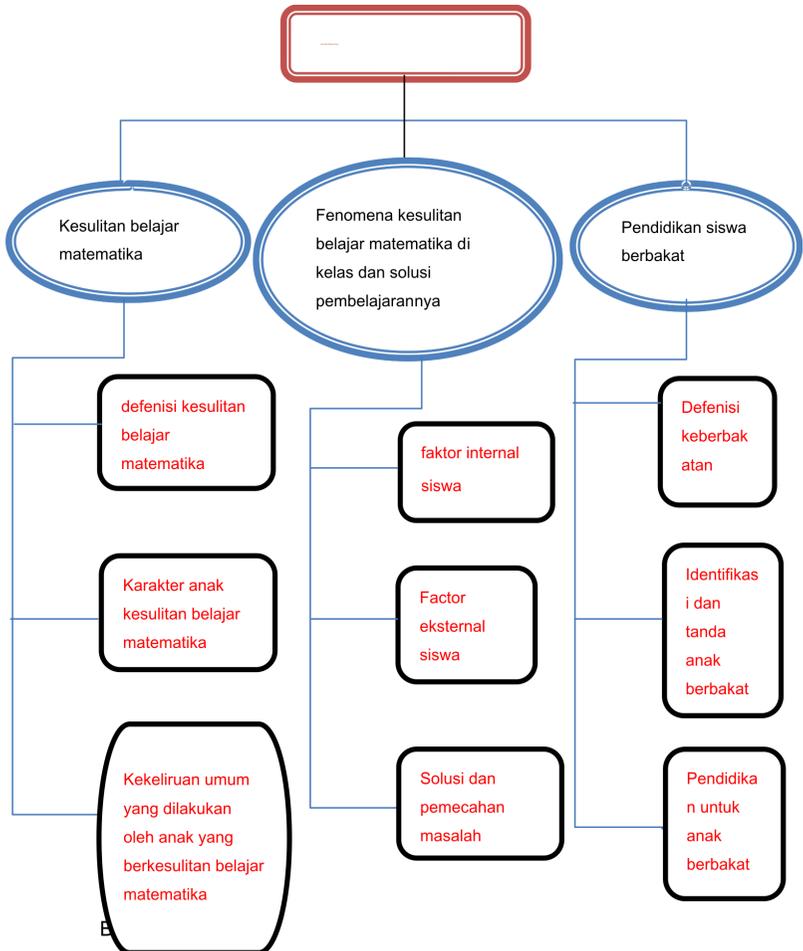
Untuk meningkatkan daya juang anak bisa dengan menggunakan akronim **TELOR**: Teach-Explore-Listen-Oblige-Rule Mode

- a. **Teach**: ajarkan kepada anak bahwa hidup tidak selamanya adil. Masalah adalah bagian dari hidup. Masalah jangan dihindari tapi dihadapi.
- b. **Explore**: kenali respon anak dalam menghadapi masalah, kebuuhan anak ketika menghadapi masalah serta keunggulan dan keterbatasan anak dalam menghadapi masalah.
- c. **Listen**: dengarkan kebutuhan anak-anak dengan hati dan telinga.
- d. **Oblige**: ajarkan anak-anak untuk memiliki semangat daya juang.
- e. **Rule Mode**: tunjukkan keteladanan kita sebagai orang tua atau guru dalam menghadapi masalah.

Guru harus bisa meningkatkan daya juang siswa agar pelajaran matematika yang disampaikan dapat dicerna dan dipahami dengan baik oleh seluruh siswa bukan hanya segelintir siswa saja. Berikut adalah cara agar dapat meningkatkan daya juang siswa:

- a. Berilah siswa kita motivasi dalam belajar sehingga siswa kita lebih termotivasi untuk lebih memahami matematika
- b. Kemaslah materi atau bahan ajar kita semenarik mungkin
- c. Sampaikan materi dengan lugas, sabar, tidak menggurui,

- anggaplah siswa kita adalah teman tanpa harus membuang rasa wibawa kita sebagai seorang guru
- d. Jika siswa kita salah, jangan menjatuhkan mental mereka, kebanyakan siswa akan malas dan mudah putus asa jika usaha yang dilakukannya tidak kita hargai. Ajari mereka dengan lembut sampai mereka bisa. Berikan mereka pujian jika mereka berhasil dan saran yang ramah apalagi mereka gagal. □



Bab XI

KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA DAN ANAK BERBAKAT

A. Kesulitan Belajar Matematika

1. Definisi Kesulitan Belajar Matematika

Definisi Kesulitan Belajar pertama kali dikemukakan oleh *The United States Office of Education (USOE)* pada tahun 1977 yang dikenal dengan *Public law (PL) 94-142*, yang hampir identik dengan definisi yang dikemukakan oleh *The National Advisory Committee on Handicapped Children* pada tahun 1967.

Definisi tersebut seperti dikutip oleh Hallahan, Kauffman, dan Lloyd (1985:14) seperti berikut ini:

Kesulitan Belajar khusus adalah suatu gangguan dalam satu atau lebih dari proses psikologis dasar yang mencakup pemahaman dan penggunaan bahasa ujaran atau tulisan. Gangguan tersebut mungkin menampakkkan diri dalam bentuk kesulitan mendengarkan, berfikir, berbicara, membaca, menulis, mengeja, atau berhitung. Batasan tersebut mencakup kondisi-kondisi seperti gangguan perseptual, luka pada otak, disleksia, dan afasia perkembangan. Batasan tersebut tidak mencakup anak-anak yang memiliki problema belajar yang penyebab utamanya berasal dari adanya hambatan dalam penglihatan, pendengaran, atau motorik, hambatan karena tunagrahita, karena gangguan emosional, atau karena

kemiskinan lingkungan, budaya, atau ekonomi (Mulyono Abdurrahman: 6-7).

Selain definisi tersebut, menurut Sudrajat (2009) kesulitan belajar siswa mencakup pengertian yang luas di antaranya:

a. *Learning Disorder*

Learning Disorder atau kekacauan belajar adalah keadaan dimana proses belajar seseorang terganggu karena timbulnya respons yang bertentangan. Contoh: siswa yang sudah terbiasa dengan olahraga keras seperti karate, tinju dan sejenisnya, mungkin akan mengalami kesulitan dalam menari yang menuntut gerakan lemah-gemulai.

b. *Learning Disfunction*

Learning Disfunction merupakan gejala dimana proses belajar yang dilakukan siswa tidak berfungsi dengan baik, meskipun sebenarnya siswa tersebut tidak menunjukkan adanya subnormalitas mental dan gangguan psikologis lainnya. Contoh: siswa yang memiliki postur tubuh yang tinggi atletis dia sangat cocok menjadi atlet bola volley, namun karena tidak pernah di latih bermain bola volley, maka dia tidak dapat menguasai permainan volley dengan baik.

c. *Under Achiever*

Under Achiever mengacu kepada siswa yang sesungguhnya memiliki tingkat potensi intelektual yang tergolong di atas normal, tetapi prestasi belajarnya tergolong rendah. Contoh: siswa yang telah dites kecerdasannya dan menunjukkan tingkat kecerdasan tergolong sangat unggul (IQ = 130-140), namun prestasi belajarnya biasa-biasa saja atau malah sangat rendah.

d. *Slow Learner*

Slow Learner atau lambat belajar adalah siswa yang lambat dalam proses belajar, sehingga ia membutuhkan

waktu yang lebih lama dibandingkan sekelompok siswa lain yang memiliki taraf potensi intelektual yang sama.

e. *Learning Disabilitas*

Learning Disabilitas atau ketidakmampuan belajar mengacu pada gejala dimana siswa tidak mampu belajar atau menghindari belajar, sehingga hasil belajar di bawah potensi intelektualnya.

Menurut Johnson dan Mykleburt (1967:244) matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoretisnya adalah untuk memudahkan berpikir (Mulyono Abdurrahman: 252).

Jadi, dapat disimpulkan bahwa pengertian *kesulitan belajar matematika adalah hambatan atau gangguan belajar pada anak yang di tandai oleh ketidak mampuan anak untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan.*

2. Karakteristik Anak Berkesulitan Belajar Matematika

Menurut Lerner (1981: 357) ada beberapa karakteristik anak berkesulitan belajar matematika, diantaranya:

a. Gangguan Hubungan Keruangan

Konsep hubungan keruangan seperti *atas-bawah, puncak-dasar, jauh-dekat, tinggi-rendah, depan-belakang, dan awal-akhir* umumnya telah dikuasai oleh anak pada saat mereka belum masuk SD. Anak-anak memperoleh pemahaman tentang berbagai konsep hubungan keruangan tersebut dari pengalaman mereka dalam berkomunikasi dengan lingkungan sosial mereka atau melalui berbagai permainan.

Untuk mempelajari matematika, anak tidak cukup hanya menguasai konsep hubungan keruangan , tetapi juga

berbagai konsep dasar yang lain. Ada empat macam konsep dasar yang harus dikuasai oleh anak pada saat masuk SD. Keempat konsep dasar tersebut adalah *konsep keruangan*, *konsep waktu*, *konsep kuantitas*, dan *konsep serbaneka (miscellaneous)* (Boehm,1971)

b. Abnormalitas persepsi Visual

Anak berkesulitan belajar matematika sering mengalami kesulitan untuk melihat berbagai objek dalam hubungannya dengan kelompok atau set. Kesulitan semacam ini merupakan salah satu gejala adanya abnormalitas persepsi visual. Anak yang mengalami Abnormalitas Persepsi Visual akan mengalami kesulitan bila mereka diminta untuk menjumlahkan dua kelompok benda yang masing-masing terdiri dari lima dan empat anggota. Anak seperti ini mungkin akan menghitung satu persatu anggota tiap kelompok lebih dahulu sebelum menjumlahkannya.

c. Asosiasi Visual-Motor

Anak berkesulitan belajar matematika sering tidak dapat menghitung benda-benda secara berurutan sambil menyebutkan bilangannya “Satu, dua, tiga, empat, lima”. Anak mungkin baru memegang benda yang ketiga tetapi telah mengucapkan “lima”, atau sebaliknya. Anak-anak seperti ini dapat memberikan kesan mereka hanya menghafal bilangan tanpa memahami maknanya.

d. Perseverasi

Ada anak yang perhatiannya melekat pada suatu objek saja dalam jangka waktu yang relatif lama. Gangguan ini disebut *perseverasi*. Anak ini mungkin pada mulanya dapat mengerjakan tugas dengan baik, tapi lama-kelamaan perhatiannya melekat pada suatu objek tertentu.

e. Kesulitan Mengenal dan Memahami simbol

Anak berkesulitan belajar matematika sering mengalami kesulitan dalam mengenal dan menggunakan simbol-simbol matematika seperti $+$, $-$, $=$, $>$, $<$, dan sebagainya. Kesulitan semacam ini dapat disebabkan oleh adanya gangguan memori tetapi juga dapat disebabkan oleh adanya gangguan persepsi visual.

f. Gangguan Penghayatan Tubuh

Anak berkesulitan belajar matematika sering memperlihatkan adanya gangguan penghayatan tubuh (*body image*). Anak demikian merasa sulit untuk memahami hubungan bagian-bagian dari tubuhnya sendiri. Jika anak diminta untuk menggambar tubuh orang misalnya, mereka akan menggambarkan dengan bagian-bagian tubuh yang tidak lengkap atau menempatkan bagian tubuh pada posisi yang salah.

g. Kesulitan dalam Bahasa dan Membaca

Matematika itu sendiri pada hakikatnya adalah simbolis (Johnson&Myklebust, 1967:244). Oleh karena itu, kesulitan dalam bahasa dapat berpengaruh terhadap kemampuan anak di bidang matematika. Soal matematika yang berbentuk cerita menuntut kemampuan membaca untuk memecahkannya. Oleh karena itu, anak yang mengalami kesulitan membaca akan mengalami kesulitan pula dalam memecahkan soal matematika yang berbentuk cerita tertulis.

h. Skor PIQ jauh lebih rendah daripada Skor VIQ

Hasil tes intelegensi dengan menggunakan WISC (*Wechsler Intelligence for Children*) menunjukkan bahwa anak berkesulitan belajar matematika memiliki skor PIQ (*performance Intelligence Quotient*) yang lebih rendah daripada skor VIQ (*Verbal Intelligence Quotient*). Rendahnya skor PIQ pada

anak berkesulitan belajar matematika tampaknya terkait dengan kesulitan memahami konsep keruangan, gangguan persepsi visual, dan adanya gangguan asosiasi visual-motor (Mulyono Abdurrahman: 259-262).

3. Kekeliruan Umum yang dilakukan oleh Anak yang Berkesulitan Belajar matematika

Beberapa kekeliruan umum yang dilakukan oleh anak yang berkesulitan belajar matematika menurut Lerner (1981:367) adalah:

a. Kekurangan pemahaman tentang simbol

Anak-anak umumnya tidak terlalu banyak mengalami kesulitan jika kepada mereka disajikan soal-soal seperti $4+3=...$, atau $8-5=...$; akan tetapi mengalami kesulitan jika dihadapkan pada soal-soal seperti $4+...=7$, atau $...-4=7$. Kesulitan seperti ini umumnya karena anak tidak memahami simbol-simbol seperti (=), (+), (-), dan sebagainya.

b. Nilai tempat

Ada anak yang belum memahami nilai tempat seperti satuan, puluhan, ratusan, dan seterusnya. Ketidakpahaman tentang nilai tempat akan semakin mempersulit anak jika kepada mereka dihadapkan pada lambang bilangan basis bukan sepuluh. Anak yang mengalami kekeliruan seperti ini dapat juga karena lupa cara menghitung persoalan pengurangan atau penjumlahan tersusun kebawah, sehingga kepada anak tidak cukup hanya diajak memahami nilai tempat tetapi juga diberi latihan yang cukup.

c. Penggunaan proses yang keliru

Kekeliruan dalam penggunaan proses perhitungan dapat dilihat pada (Mulyono Abdurrahman: 262-265):

- 1) Mempertukarkan simbol-simbol
- 2) Jumlah satuan dan puluhan ditulis tanpa memperhatikan nilai tempat
- 3) Semua digit ditambahkan bersama (algoritma yang keliru dan tidak memperhatikan nilai tempat)
- 4) Digit ditambahkan dari kiri ke kanan dan tidak memperhatikan nilai tempat
- 5) Dalam menjumlahkan puluhan digabungkan dengan satuan
- 6) Bilangan yang besar dikurangi bilangan yang kecil tanpamemperhatikan nilai tempat
- 7) Bilangan yang telah dipinjam nilainya tetap
- 8) Perhitungan
- 9) Tulisan yang tidak dapat dibaca.

B. Fenomena Kesulitan Belajar Matematika di Kelas dan Solusi Pembelajarannya

Fenomena kesulitan belajar seorang siswa biasanya tampak jelas dari menurunnya kinerja akademik atau prestasi belajar. Namun kesulitan belajar juga dapat dibuktikan dengan munculnya kelainan perilaku (*misbehavior*) siswa seperti kesukaan berteriak-teriak didalam kelas, mengusik teman, berkelahi, dan sering bolos dari jam pelajaran matematika. Adapun faktor-faktor penyebab kesulitan belajar anak antara lain:

1. Faktor Internal Siswa

Menurut Muhibbin Syah (2009), faktor internal adalah hal-hal atau keadaan-keadaan yang muncul dari dalam diri siswa sendiri. Menurut Resty Rahajeng (tanpa tahun) faktor internal siswa yang menyebabkan kesulitan belajar matematika dapat berupa fisiologis, kecerdasan, motivasi, dan minat.

a. Ciri khas/karakter siswa

Persoalan intern pembelajaran berkaitan dengan kondisi kepribadian siswa, baik fisik dengan kondisi kepribadian siswa, baik fisik maupun mental. Berkaitan dengan aspek-aspek fisik tentu akan relatif lebih mudah diamati dan dipahami, dibandingkan dengan dimensi-dimensi mental atau emosional. Sementara dalam kenyataannya, persoalan-persoalan pembelajaran lebih banyak berkaitan dengan dimensi mental atau emosional (Aunurrahman: 178).

b. Sikap terhadap Belajar

Sikap merupakan kemampuan memberikan penilaian tentang sesuatu, yang membawa diri sesuai dengan penilaian. Adanya penilaian tentang sesuatu, mengakibatkan adanya sikap menerima, menolak atau mengabaikan.

c. Motivasi Belajar

Motivasi juga sangat menentukan keberhasilan belajar. Motivasi merupakan dorongan untuk mengerjakan sesuatu. Dorongan tersebut ada yang datang dari dalam individu yang bersangkutan dan ada pula yang datang dari luar individu, seperti peran orang tua, teman dan guru.

d. Konsentrasi belajar

Konsentrasi belajar merupakan kemampuan memusatkan perhatian pada pelajaran. Pemusatan perhatian tersebut tertuju pada isi bahan belajar maupun proses memperolehnya.

e. Mengolah bahan belajar

Mengolah bahan belajar merupakan kemampuan siswa untuk menerima isi dan cara pemerolehan pelajaran sehingga menjadi bermakna bagi siswa. Isi bahan belajar

berupa pengetahuan, nilai kesusilaan, nilai agama, nilai kesenian, serta keterampilan mental dan jasmani.

f. Menyimpan perolehan hasil belajar

Menyimpan perolehan hasil belajar merupakan kemampuan menyimpan isi pesan dan cara peolehan isi pesan. Kemampuan mnyimpan tersebut dapat berlangsung dalam waktu pendek dan waktu yang lama.

g. Menggali hasil belajar yang tersimpan

Menggali hasil belajar yang tersimpan merupakan proses mengaktifkan pesan yang telah diterima. Dalam hal pesan baru, maka siswa akan memperkuat pesan dengan cara mempelajari kembali, atau mengaitkannya dengan bahan lama. Dalam hal pesan lama, maka siswa akan memanggil atau membangkitkan pesan dan pengalaman lama untuk suatu unjuk hasil belajar.

h. Kemampuan berprestasi atau unjuk hasil belajar

Kemampuan berprestasi atau unjuk hasil belajar merupakan suatu puncak proses belajar. pada tahap ini siswa membuktikan keberhasilan belajar. Siswa menunjukkan bahwa ia telah mampu memecahkan tugas-tugas belajar atau mentransfer hasil belajar.

i. Rasa percaya diri siswa

Rasa percaya diri timbul dari keinginan mewujudkan diri bertiindak dan berhasil. Dari segi perkembangan, rasa percaya diri dapat timbul berkat adanya pengakuan dari lingkungan.

j. Intelegensi dan keberhasilan belajar

Intelegensi dianggap sebagai suatu norma umum dalam keberhasilan belajar. dengan perolehan hasi belajar yang rendah, yang disebabkan oleh intelegensi yang rendah atau kurangnya kesungguuhan belajar, berarti terbentuk generasi penerus yang bermutu rendah.

k. Kebiasaan belajar

Dalam kegiatan sehari-hari ditemukan adanya kebiasaan belajar yang kurang baik. Kebiasaan belajar tersebut antara lain berupa belajar pada akhir semester, belajar tidak teratur, menyalahgunakan kesempatan belajar, bersekolah hanya untuk bergengsi, datang terlambat bergaya pemimpin, bergaya jantan seperti merokok, sok menggurui teman lain, dan bergaya minta “belas kasihan” tanpa belajar.

l. Cita-cita Siswa

Cita-cita merupakan motivasi intrinsik. Tetapi adakalanya “gambaran yang jelas” tentang tokoh teladan bagi siswa belum ada. Akibatnya, siswa hanya berperilaku ikut-ikutan (Dimiyati dan Mudjiono: 236-247).

2. Faktor Eksternal Siswa

Faktor eksternal adalah hal-hal atau keadaan-keadaan yang datang dari luar diri siswa. Menurut Resty Rahajeng (tanpa tahun) faktor eksternal dapat berupa lingkungan keluarga, masyarakat, guru, dan media pembelajaran.

a. Lingkungan Keluarga

Status ekonomi, status sosial, kebiasaan dan suasana lingkungan keluarga berpengaruh terhadap keberhasilan belajar.

b. Lingkungan Masyarakat

Peran masyarakat sangat mempengaruhi anak dalam belajar. Setiap pola masyarakat yang mungkin menyimpang dengan cara belajar di sekolah akan cepat sekali menyerap dalam diri anak, karena ilmu yang didapat dari pengalamannya bergaul dengan masyarakat akan lebih mudah diserap oleh anak dari pada pengalaman belajarnya

di sekolah. Jadi peran masyarakat akan dapat merubah tingkah laku anak dalam proses belajar

c. Guru

Peran guru juga sangat berpengaruh dalam proses belajar anak. Cara guru mengajar sangat menentukan keberhasilan belajar. Sikap dan kepribadian guru, dasar pengetahuan dalam pendidikan, penguasaan teknik-teknik mengajar dan kemampuan menyelami alam pikiran setiap siswa merupakan hal yang sangat penting. Oleh karena itu guru sebagai motivator, fasilitator, inovator dan konduktor masalah-masalah individu siswa perlu menjadi acuan selama proses pembelajaran berlangsung.

d. Media Pembelajaran

Media pembelajaran seperti buku-buku pelajaran, alat peraga, alat-alat tulis juga mempengaruhi keberhasilan anak dalam belajar. Siswa akan cenderung berhasil apabila dibantu oleh media pembelajaran yang memadai. Media pembelajaran tersebut akan menunjang proses pemahaman anak. Pada dasarnya semua anak memiliki kemampuan, meskipun kemampuan setiap anak berbeda satu dengan yang lainnya. Pada saat anak mengalami kesulitan belajar dan mendapatkan nilai yang rendah sebaiknya orang tua atau guru tidak mengatakan bahwa anak tersebut bodoh atau gagal, akan tetapi mencari tahu apa penyebab dari masalah anak tersebut dan memberikan bantuan untuk mengatasi kesulitannya (Aunurrahman: 187-195).

Adapun solusi atau tahap-tahap pemecahan masalah dalam kesulitan belajar matematika menurut para ahli antara lain: Krulik dan Rudnik (1995: 5) mengemukakan lima tahap pemecahan masalah, yaitu:

- a. *Read and think* Tahap ini meliputi identifikasi fakta, identifikasi pertanyaan, visualisasi situasi serta menulis ulang tindakan.
- b. *Explore and plan* Tahap eksplorasi dan perencanaan pemecahan masalah, mencakup pengaturan informasi yang relevan dan yang kurang relevan, membuat model serta membuat grafik, tabel atau gambar.
- c. *Select a strategy* Memilih strategi yang diperkirakan dapat digunakan, misalnya menemukan pola, bekerja mundur, tebak dan uji serta simulasi atau percobaan.
- d. *Find an answer* Tahap ini meliputi estimasi solusi, penggunaan kemampuan komputasi, serta penggunaan keahlian aljabar dan geometri.
- e. *Reflect and extend* Solusi yang telah diperoleh dari tahap sebelumnya diperiksa kembali kebenarannya, kemudian menentukan solusi alternatif dan membuat perluasan atau generalisasi.

Sedangkan menurut Polya dalam Erman Suherman (2003: 91), mengemukakan bahwa pemecahan masalah memuat empat langkah, yaitu:

- a. Memahami masalah Tanpa adanya pemahaman terhadap masalah yang diberikan, siswa tidak mungkin mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan benar. Herman Hudojo (2003: 162) menambahkan bahwa tahap ini meliputi beberapa komponen, yaitu: 1) Identifikasi apa yang diketahui dari masalah tersebut 2) Identifikasi apa yang hendak dicari 3) Mengabaikan hal-hal yang tidak relevan dengan permasalahan.
- b. Merencanakan penyelesaian masalah. Kemampuan ini sangat tergantung pada pengalaman siswa dalam menyelesaikan masalah. Semakin bervariasi pengalaman

siswa, ada kemungkinan siswa akan semakin kreatif dalam menyusun rencana penyelesaian masalah. Dalam merencanakan pemecahan masalah, terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan siswa, antara lain:

- 1) Membuat tabel, grafik atau diagram
 - 2) Menyederhanakan permasalahan dengan membagi menjadi bagian-bagian
 - 3) Menggunakan rumus
 - 4) Menyelesaikan masalah yang ekuivalen
 - 5) Menggunakan informasi yang diketahui untuk mengembangkan informasi baru. (Herman Hudojo, 2003: 163)
- c. Menyelesaikan masalah sesuai rencana Jika rencana penyelesaian masalah telah dibuat, baik secara tertulis maupun tidak, selanjutnya dilakukan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana yang dianggap paling tepat.
- d. Melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan. Dengan langkah terakhir ini maka berbagai kesalahan yang tidak perlu dapat terkoreksi kembali sehingga siswa dapat sampai pada jawaban yang benar sesuai dengan masalah yang diberikan. Terdapat empat komponen untuk mereview suatu penyelesaian, yakni:
- 1) Cek kembali hasilnya
 - 2) Mengintepertasikan jawaban yang telah diperoleh
 - 3) Mencoba cara lain untuk memperoleh jawaban yang sama
 - 4) Mengecek apakah ada kemungkinan penyelesaian lain dalam permasalahan yang kita selesaikan.

Empat tahap pemecahan masalah dari Polya tersebut merupakan satu kesatuan yang penting untuk dikembangkan. Erman Suherman (2003: 99) menyatakan bahwa salah satu cara untuk mengembangkannya adalah melalui penyediaan pengalaman pemecahan masalah yang memerlukan strategi berbeda-beda dari suatu masalah ke masalah lainnya. Strategi pemecahan masalah adalah alat yang digunakan siswa untuk memecahkan masalah.

Leonard M. Kennedy et.al. (2008: 115) menyebutkan beberapa strategi pemecahan masalah, yaitu: menemukan pola, strategi *act it out*, membuat model, membuat gambar, diagram atau grafik, tebak dan periksa (*guess and check*), memperhatikan semua kemungkinan, menyelesaikan masalah yang lebih sederhana, bekerja mundur serta mengubah sudut pandang. Dalam proses pemecahan masalah, siswa berlatih memperbaiki serta mengembangkan strategi yang mereka gunakan untuk memecahkan masalah yang berbeda, non rutin, terbuka dan situasi yang berbeda. Untuk itu, siswa diberi kebebasan untuk melakukan dugaan dan pembuktian sendiri berdasarkan konsep-konsep matematika yang telah dimilikinya. Siswa hendaknya memiliki keterampilan untuk memilih sendiri strategi apa yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya tersebut serta menggunakan strategi tersebut pada beragam masalah dengan konteks yang berbeda.

Di dalam kegiatan belajar mengajar peranan motivasi baik intrinsik maupun ekstrinsik sangat diperlukan. Dengan motivasi, pelajar (siswa) dapat mengembangkan aktivitas dan inisiatif, dapat mengarahkan dan memelihara ketekunan dalam melakukan kegiatan belajar.

Dalam kaitan itu perlu diketahui bahwa cara dan jenis menumbuhkan motivasi adalah bermacam-macam. Tetapi untuk motivasi ekstrinsik kadang-kadang tepat, dan kadang-kadang juga bisa tidak kurang sesuai. Hal ini guru harus hati-

hati dalam menumbuhkan dan memberi motivasi bagi kegiatan belajar para anak didik. Sebab mungkin maksudnya memberikan motivasi tetapi justru tidak menguntungkan perkembangan belajar siswa.

Ada beberapa bentuk dan cara untuk menumbuhkan motivasi dalam kegiatan belajar di sekolah.

a. *Memberi angka*

Angka dalam hal ini sebagai simbol dari nilai kegiatan belajarnya. Banyak siswa belajar, yang utama justru untuk mencapai angka/nilai yang baik. Sehingga siswa biasanya yang dikejar adalah nilai ulangan atau nilai-nilai pada raport angkanya baik-baik.

Angka-angka yang baik itu bagi para siswa merupakan motivasi yang sangat kuat. Tetapi ada juga, banyak siswa bekerja atau belajar hanya ingin mengejar pokoknya naik kelas saja. Ini menunjukkan motivasi yang dimilikinya kurang berbobot bila dibandingkan dengan siswa-siswa yang menginginkan angka baik. Namun demikian semua itu harus diingat oleh guru bahwa pencapaian angka-angka seperti itu belum merupakan hasil belajar yang sejati, hasil belajar yang bermakna. Oleh karena itu, langkah selanjutnya yang ditempuh oleh guru adalah bagaimana cara memberikan angka-angka dapat dikaitkan dengan values yang terkandung di dalam setiap pengetahuan yang diajarkan kepada para siswa sehingga tidak sekedar kognitif saja tetapi juga keterampilan dan afeksinya.

b. *Hadiah*

Guru dapat memberikan hadiah untuk mendorong kegiatan belajar siswa sebelum menempuh ujian sekolah. Hadiah dapat berupa barang seperti peralatan pendukung belajar. Hadiah dapat pula berupa pujian sanjungan saja. Kepada peserta didik dapat diberikan janji jika nilai mereka

tinggi akan diberi hadiah. Dengan janji yang menyenangkan tersebut peserta didik menjadi terpacu untuk rajin belajar. Kebalikan dari hal itu adalah pemberian hukuman atau sanksi. Dalam pengenaan sanksi atau hukuman hendaknya guru lebih berhati-hati agar tidak sampai menimbulkan rasa dendam dan meresahkan peserta didik. Hukuman diberikan kepada peserta didik dalam batas-batas kewajaran dan masih dalam nuansa pembelajaran.

c. *Guru melakukan kompetisi dan kerja sama pada siswa*

Kompetisi dapat digunakan sebagai alat motivasi untuk mendorong belajar siswa. Ajang kompetisi prestasi menjadai lebih menyemangati siswa dengan diberikan hadiah bagi pemenang. Pengaruh ajang ini sangat baik, selain memotivasi siswa untuk lebih berprestasi juga akan meningkatkan kerja sama antarsiswa dalam belajar karena terdorong ingin mengharumkan nama baik kelompok masing-masing.

d. *Ego-involvement*

Menumbuhkan kesadaran kepada siswa agar merasakan pentingnya tugas dan menerimanya sebagai tantangan sehingga bekerja keras dengan mempertaruhkan harga diri, adalah sebagai salah satu bentuk motivasi yang cukup tinggi. Seseorang akan berusaha dengan segenap tenaga untuk mencapai prestasi yang baik dengan menjaga harga dirinya. Penyelesaian tugas dengan baik adalah simbol kebanggaan dan harga diri, begitu juga untuk siswa si subjek belajar.

e. *Memberi ulangan*

Para siswa akan giat belajar kalau mengetahui akan ada ulangan. Oleh karena itu, memberi ulangan ini juga merupakan sarana motivasi. Tetapi yang harus diingat oleh guru, adalah jangan terlalu sering (misalnya setiap hari)

karena bisa membosankan dan bersifat rutinitas. Dalam hal ini guru harus terbuka, maksudnya kalau ada ulangan harus diberitahukan kepada siswanya.

f. *Mengetahui hasil*

Dengan mengetahui hasil pekerjaan, apalagi kalau terjadi kemajuan, akan mendorong siswa untuk giat belajar. Semakin mengetahui bahwa grafik hasil belajar meningkat, maka ada motivasi pada diri siswa untuk terus belajar, dengan suatu harapan hasilnya terus meningkat.

g. *Pujian*

Apabila ada siswa yang sukses yang berhasil menyelesaikan tugas dengan baik, perlu diberikan pujian. Pujian ini adalah bentuk reinforcement yang positif dan sekaligus merupakan motivasi yang baik. Dengan pujian yang tepat akan memupuk suasana yang menyenangkan dan mempertinggi gairah belajar serta sekaligus akan membangkitkan harga diri.

h. *Tujuan yang diakui*

Rumusan tujuan yang diakui dan diterima baik oleh siswa, akan merupakan alat motivasi yang sangat penting. Sebab dengan memahami tujuan yang harus dicapai, karena dirasa sangat berguna dan menguntungkan, maka akan timbul gairah untuk belajar.

j. *Guru menciptakan level aspirasi berupa performasi yang mendorong kelevel berikutnya*

Guru berusaha mendorong peserta didik lebih bersemangat dalam belajarnya. Menurut Barow, level aspirasi tergantung kepada kecerdasan anak, status sosial ekonomi anak, hubungan anak dan orangtua, serta harapan-harapan orangtua kepada anaknya. Guru perlu mengorganisasi peserta didik dalam segala aktivitasnya dalam hal belajar untuk mencapai prestasi-prestasi yang

tinggi sehingga peserta didik betul-betul menyadari akan pentingnya prestasi-prestasi tersebut secara bersama-sama. Dengan begitu akan tercipta rasa kelompok dan peserta didik bersedia berjuang demi kelompoknya.

k. *Guru dalam mengajar tidak menggunakan prosedur yang menekan*

Guru sewaktu mengajar dalam kelas tidak menggunakan penekanan-penekanan sehingga menimbulkan rasa antipati pada anak. Guru harus pandai menciptakan situasi dan kondisi pembelajaran yang menyenangkan tidak tegang atau menakutkan peserta didik. Sebaiknya guru dapat menciptakan suasana belajar dalam kelas yang merdeka tetapi terkendali.

Di samping bentuk-bentuk motivasi sebagaimana diuraikan di atas, sudah barang tentu masih banyak bentuk dan cara yang bisa dimanfaatkan. Hanya yang penting bagi guru adanya bermacam-macam motivasi itu dapat dikembangkan dan diarahkan untuk dapat menghasilkan hasil belajar yang bermakna. Mungkin pada mulanya, karena ada sesuatu (bentuk motivasi) siswa itu rajin belajar, tetapi guru harus mampu melanjutkan dari tahap rajin belajar itu bisa diarahkan menjadi kegiatan belajar yang bermakna, sehingga hasilnya pun akan bermakna bagi kehidupan si subjek belajar.¹

C. Pendidikan Anak Berbakat

1. Pengertian Keberbakatan

a. Secara umum

Keberbakatan didefinisikan sebagai kemampuan atau bakat yang sangat tinggi di satu atau lebih bidang sedemikian rupa sehingga siswa membutuhkan layanan pendidikan khusus agar dapat mengembangkan potensinya itu sepenuhnya.

- 1) Menurut Shavinina dan Ferrari, 2003; Simonton, 2001; Winner 2000b

Keberbakatan merupakan hasil dari predisposisi genetic dan pengasuhan lingkungan

- 2) Menurut Widodo Judarwanto (2007)

Keberbakatan adalah kemampuan intelektual atau kecerdasan diantaranya meliputi kemampuan intelektual musik, matematika, fisika, kimia, elektronika, informasi teknologi, bahasa, olahraga dan berbagai tingkat kecerdasan di berbagai bidang lainnya yang kemampuannya jauh di atas rata-rata anak seusianya.

- 3) Menurut Galton (2002)

Keberbakatan merupakan kemampuan alami yang luar biasa, diperoleh dari kombinasi sifat-sifat yang meliputi kapasitas intelektual, kemauan yang kuat, dan unjuk kerja.

- 4) Menurut Clark (1986)

Keberbakatan adalah ciri-ciri universal yang khusus dan luar biasa, yang dibawa sejak lahir dan merupakan hasil interaksi dari pengaruh lingkungan. Keberbakatan ikut ditentukan oleh kebutuhan dan kecenderungan kebudayaan dimana seseorang yang berbakat itu hidup.

2. Identifikasi dan Tanda-tanda Anak Berbakat

Apakah bakat merupakan keturunan atau hasil lingkungan? Kemungkinan besar keduanya. Individu-individu yang berbakat dapat mengidentifikasi bahwa mereka mempunyai tanda-tanda kemampuan yang tinggi pada bidang tertentu pada usia muda, sebelum atau pada awal pendidikan (Howe, dkk., 1995). Ini menunjukkan bahwa kuatnya pengaruh

genetik atau keturunan pada anak berbakat. Namun, para peneliti juga menemukan bahwa individu yang berhasil mendapatkan gelar juara atau diberi label status sosial master piece oleh masyarakat pada bidang seni, matematika, ilmu pengetahuan dan olahraga itu semuanya dikarenakan dukungan keluarga disertai pelatihan dan praktik bertahun-tahun (Bloom, 1985). Latihan dengan serius secara teratur merupakan bekal individu yang sangat penting untuk menjadi ahli dalam bidang tertentu. Latihan yang dilakukan dengan serius dan teratur (*deliberate practice*) adalah latihan yang muncul pada tingkat kesulitan yang sesuai pada individu tersebut, memberi umpan balik yang koleratif, dan mungkin memungkinkan kesempatan untuk pengulangan (Erickson, 1996).

Apakah anak-anak yang dari kecil sudah memiliki bakat tertentu berpotensi akan berbakat pula pada saat dewasa dan menjadi orang yang sangat kreatif? Dalam penelitian Terman, anak-anak yang memiliki IQ tinggi pada bidang tertentu akan berpotensi menjadi orang yang ahli pada bidang tersebut. (Winner, 200).

Sejak usia dini sudah dapat dilihat kemungkinan ada atau tidaknya bakat tertentu dari anak. Sebagai contoh: “anak yang baru berumur dua tahun tetapi lebih suka memilih alat-alat mainan untuk anak berumur 6-7 tahun; atau anak usia tiga tahun tetapi sudah mampu membaca buku-buku yang diperuntukkan bagi anak usia 7-8 tahun. Mereka akan sangat senang jika mendapat pelayanan seperti yang mereka harapkan.”

Anak yang memiliki bakat istimewa sering kali memiliki tahap perkembangan yang tidak serentak. Ia dapat hidup dalam berbagai usia perkembangan, misalnya: anak berusia tiga tahun, jika sedang bermain ia terlihat seperti anak seusianya, tetapi jika sedang membaca ia menampilkan sikap seperti anak berusia 10 tahun, jika mengerjakan soal matematika ia seperti

anak berusia 12 tahun, dan jika berbicara seperti anak berusia lima tahun.

Yang perlu dipahami adalah bahwa anak berbakat umumnya tidak hanya belajar lebih cepat, tetapi juga sering menggunakan cara yang berbeda dari teman-teman seusianya. Hal ini tidak jarang membuat guru di sekolah mengalami kewalahan, bahkan sering merasa terganggu dengan anak-anak seperti itu. Di samping itu anak berbakat istimewa biasanya memiliki kemampuan menerima informasi dalam jumlah yang besar sekaligus. Jika ia hanya mendapat sedikit informasi maka ia akan cepat menjadi “kehausan” akan informasi.

Di kelas Taman Kanak-Kanak atau Sekolah Dasar. Anak-anak berbakat sering tidak menunjukkan prestasi yang menonjol. Sebaliknya justru menunjukkan perilaku yang kurang menyenangkan, misalnya: tulisannya tidak teratur, mudah bosan dengan cara guru mengajar, terlalu cepat menyelesaikan tugas tetapi kurang teliti, dan sebagainya. Yang menjadi minat dan perhatiannya kadang-kadang justru hal-hal yang tidak diajarkan di kelas. Tulisan anak berbakat sering kurang teratur karena ada perbedaan perkembangan antara perkembangan kognitif (pemahaman, pikiran) dan perkembangan motorik, dalam hal ini gerakan tangan dan jari untuk menulis. Perkembangan pikirannya jauh lebih cepat daripada perkembangan motoriknya. Demikian juga seringkali ada perbedaan antara perkembangan kognitif dan perkembangan bahasanya, sehingga dia menjadi berbicara agak gagap karena pikirannya lebih cepat daripada alat-alat bicara di mulutnya. Tapi itu tidak terjadi pada semua anak berbakat, hanya beberapa dari mereka saja.

Hal yang menyebabkan beberapa anak berbakat pada saat dewasa tidak menjadi master piece atau ahli pada bidangnya adalah bahwa mereka ditekan terlalu keras oleh orang tuanya dan guru yang terlalu keras mengajarnya. Akibatnya, mereka kehilangan motivasi intrinsik (internal) mereka (Winner, 1996,

2006). Di saat mereka dewasa, mereka bertanya pada dirinya, "Untuk siapa aku melakukan ini semua?" jika jawabannya bukan untuk dirinya sendiri berarti mereka tidak ingin melakukannya lagi.

Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional mengamanatkan antara lain bahwa "warga negara yang memiliki potensi kecerdasan dan bakat istimewa berhak memperoleh pendidikan khusus" (Pasal 5 ayat 4). Di samping itu juga dikatakan bahwa "setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan pelayanan pendidikan sesuai dengan bakat, minat dan kemampuannya" (pasal 12 ayat 1b). Hal ini pasti merupakan berita yang menggembirakan bagi warga negara yang memiliki bakat khusus dan tingkat kecerdasan yang istimewa untuk mendapat pelayanan pendidikan sebaik-baiknya.

Banyak referensi menyebutkan bahwa di dunia ini sekitar 10 – 15% anak berbakat dalam pengertian memiliki kecerdasan atau kelebihan yang luar biasa jika dibandingkan dengan anak-anak seusianya. Kelebihan-kelebihan mereka bisa nampak dalam salah satu atau lebih tanda-tanda berikut:

- a. Kemampuan inteligensi umum yang sangat tinggi, biasanya ditunjukkan dengan perolehan tes inteligensi yang sangat tinggi, misal IQ diatas 120.
- b. Bakat istimewa dalam bidang tertentu, misalnya bidang bahasa, matematika, seni, dan lain-lain. Hal ini biasanya ditunjukkan dengan prestasi istimewa dalam bidang-bidang tersebut.
- c. Kreativitas yang tinggi dalam berpikir, yaitu kemampuan untuk menemukan ide-ide baru.
- d. Kemampuan memimpin yang menonjol, yaitu kemampuan untuk mengarahkan dan mempengaruhi orang lain untuk bertindak sesuai dengan harapan kelompok.

- e. Prestasi-prestasi istimewa dalam bidang seni atau bidang lain, misalnya seni musik, drama, tari, lukis, dan lain-lain.

3. Pendidikan untuk Anak Berbakat

Beberapa kemungkinan pelayanan anak berbakat dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Menyelenggarakan program akselerasi khusus untuk anak-anak berbakat. Program akselerasi dapat dilakukan dengan cara “lompat kelas”, artinya anak dari Taman Kanak-Kanak misalnya tidak harus melalui kelas I Sekolah Dasar, tetapi misalnya langsung ke kelas II, atau bahkan ke kelas III Sekolah Dasar. Demikian juga dari kelas III Sekolah Dasar bisa saja langsung ke kelas V jika memang anaknya sudah matang untuk menempuhnya. Jadi program akselerasi dapat dilakukan untuk: (1) seluruh mata pelajaran, atau disebut akselerasi kelas, ataupun (2) akselerasi untuk beberapa mata pelajaran saja. Dalam program akselerasi untuk seluruh mata pelajaran berarti anak tidak perlu menempuh kelas secara berturutan, tetapi dapat melompati kelas tertentu, misalnya anak kelas I Sekolah Dasar langsung naik ke kelas III. Dapat juga program akselerasi hanya diberlakukan untuk mata pelajaran yang luar biasa saja. Misalnya saja anak kelas I Sekolah Dasar yang berbakat istimewa dalam bidang matematika, maka ia diperkenankan menempuh pelajaran matematika di kelas III, tetapi pelajaran lain tetap di kelas I. Demikian juga kalau ada anak kelas II Sekolah Dasar yang sangat maju dalam bidang Bahasa Inggris, ia boleh mengikuti pelajaran Bahasa Inggris dikelas V atau VI.
- b. Home-schooling (pendidikan non formal di luar sekolah). Jika sekolah keberatan dengan pelayanan anak berbakat menggunakan model akselerasi kelas atau akselerasi mata pelajaran, maka cara lain yang dapat ditempuh adalah memberikan pendidikan tambahan di rumah/di luar

sekolah, yang sering disebut home-schooling. Dalam home-schooling orang tua atau tenaga ahli yang ditunjuk bisa membuat program khusus yang sesuai dengan bakat istimewa anak yang bersangkutan. Pada suatu ketika jika anak sudah siap kembali ke sekolah, maka ia bisa saja dikembalikan ke sekolah pada kelas tertentu yang cocok dengan tingkat perkembangannya.

- c. Menyelenggarakan kelas-kelas tradisional dengan pendekatan individual. Dalam model ini biasanya jumlah anak per kelas harus sangat terbatas sehingga perhatian guru terhadap perbedaan individual masih bisa cukup memadai, misalnya maksimum 20 anak. Masing-masing anak didorong untuk belajar menurut ritmenya masing-masing. Anak yang sudah sangat maju diberi tugas dan materi yang lebih banyak dan lebih mendalam daripada anak lainnya; sebaliknya anak yang agak lamban diberi materi dan tugas yang sesuai dengan tingkat perkembangannya. Demikian pula guru harus siap dengan berbagai bahan yang mungkin akan dipilih oleh anak untuk dipelajari. Guru dalam hal ini menjadi sangat sibuk dengan memberikan perhatian individual kepada anak yang berbeda-beda tingkat perkembangan dan ritme belajarnya.
- d. Membangun kelas khusus untuk anak berbakat. Dalam hal ini anak-anak yang memiliki bakat/kemampuan yang kurang lebih sama dikumpulkan dan diberi pendidikan khusus yang berbeda dari kelas-kelas tradisional bagi anak-anak seusianya. Kelas seperti ini pun harus merupakan kelas kecil di mana pendekatan individual lebih diutamakan daripada pendekatan klasikal. Kelas khusus anak berbakat harus memiliki kurikulum khusus yang dirancang tersendiri sesuai dengan kebutuhan anak-anak berbakat. Sistem evaluasi dan pembelajarannya pun harus dibuat yang sesuai dengan kebutuhan mereka. □

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Dr. Mulyono. 2003. *Pendidikan bagi Anak yang Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Agustian Ari Ginanjar. (2006). *ESQ Rahasia Sukses Membangun Kecerdasan Emosional dan Spritual*. Jakarta: PenerbitArga
- Ahmad Susanto. 2013. *Teori Belajar Pembelajaran*. Jakarta: kencana
- Aunurrahman. 2010. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfa beta.
- Bandura, Albert. 1997. *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. New York: W.H. Freeman and Company.
- , 1986. *Social Foundation of Thought and a Chon a social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bermawiy Munthe. 2009. *Desain Pembelajaran*. Yogyakarta: PT. Pustaka Insan Madani
- Carole Wade dan Carol Travis. 2011. *Psychology, 9th Edition*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama.
- Dalyono. M. 1997. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Danim, Sudarwan. 2012. *Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: Kencana
- Dasim Budimansyah. 2002. *Model Pembelajaran dan Penilaian Portofolio*. Bandung: PT Genesindo

- Dewi Salma Prawiradilaga. (2008) *Prinsip Disain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana
- D.H. Schunk, (No.73, 1981) “*Modeling and Attributional Effects on Children’s Achievement: A Self-efficacy Analysis*”, dalam *Journal of Educational Psychology*
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Haryani, Mimi dan Mely Andriani. 2013. *Pembelajaran Matematika SD/MI*. Pekanbaru: Benteng Media.
- Indriana, Dina. 2011. *Mengenal Ragam Gaya Pembelajaran Efektif*. Yogyakarta: DivaPress.
- Islamuddin, Haryu. 2011. *Psikologi Pendidikan*, Jember: Pustaka Pelajar
- Jeanne Ellis Ormrod. 2006, *Psikologi Pendidikan*, Jakarta : Rineka Cipta.
- Muhammad Surya. 2013. *Psikologi Guru Konsep dan Aplikasinya*. Bandung: Alfabeta.
- Nasution. 2007. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- P, Schultz Duane & Sydney Ellen Schultz. 2013. *Sejarah Psikologi Modern*, Bandung: Nusa Media.
- Prawira, Purwa Atmaja. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Jogjakarta: Ar-ruzz Media
- Purwanto, M. Ngali, MP. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Risnawati. 2013. *Keterampilan Belajar Matematika*. Yogyakarta: Aswajapressindo.

- Sardiman A. M. 2006. *Interaksi Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Soemanto, Wasty. 1998. *Psikologi Pendidikan (Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Surya, Mohammad. 2007. *Psikologi guru konsep dan aplikasinya*, Jakarta: Asdi Mahasatya.
- Susanto, Ahmad.2009. *Teori Belajar Pembelajaran*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Syaiful Bahri Djamarah. 2008. *Psikologi Belajar Edisi 2*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Stoltz, Paul G. (2004). *Adversity quotient mengubah hambatan menjadi peluang. Alih bahasa T. Hermaya*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Surabaya: BumiAksara.
- Wilis Dahar, Ratna. 2006. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Erlangga.
- Anonimous. 2010. “*Presentasi Psikologi Gestalt*”. <http://psikologi.or.id/mycontents/uploads/2010/10/presentasi-psikologi-gestalt.pdf.html>. Diakses Tanggal 28 September 2014.
- Arigiyari Tri Astusti, M.Sc. *Pembelajaran Matematika Realistik.pdf*
- Darsono. *Jurnal PMRI Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia) Suatu Inovasi dalam Pendidikan Matematika di Indonesia.pdf*
- Dr. Darhim. *Teori Belajar Matematika (Bahan PLPG)*, [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.PEND.MATEMATIKA/195503031980021-DARHIM/Makalah_Artikel/PLPG\(TeoriBelajar\).pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.PEND.MATEMATIKA/195503031980021-DARHIM/Makalah_Artikel/PLPG(TeoriBelajar).pdf) diakses 25 November 2014.

Erna suwangsih, BBM Matematika

Erna Suwaningsih. “*Model Pembelajaran Matematika*”. <http://file.upi.edu>. Diakses Tanggal 29 September 2014.

Fadjar Shadiq. *Psikologi Pembelajaran Matematika* <https://mgmpmatsatapmalang.files.wordpress.com/2011/11/psikologipembelajaranmatematika1.pdf>. Diakses 21 November 2014.

Suhendri, Huri. “Kontribusi Pendidikan Matematika dan Matematika dalam Membangun Karakter Guru dan Siswa.” Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika, Yogyakarta, 2012.

Joko Winarto. *Teori Belajar Sosial Albert Bandura*, <http://edukasi.kompasiana.com/2011/03/12/teori-belajar-sosial-albert-bandura-346947.html> diakses 21 november 2014

modul-matematika-teori-belajar-polya.pdf

Purwoko. 2011. “*Teori Belajar Gagne*”. <http://file.upi.edu>. Diakses Tanggal 29 September 2014.

Pajares, F. 2002. *Self-Efficacy Beliefs and Mathematical Problem-Solving of Gifted Students (Online)*. <http://www.des.emory.edu/mfp/Pajares1996cel.pdf>. Diakses 17 Desember 2010.

Frank Pajares dan Dale H. Schunk, *Self-Beliefs and School Success: Self-efficacy, Self-Concept, and School Achievement*

Mauliy Halwat Hikmat dan Qanitah Masykuroh. 2006. *Peningkatan Kemandirian dan Kemampuan Mahasiswa dalam Mata Kuliah Essay Writing Dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Kolaboratif*. UMS: Pusat Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional

- Mukhid, Abdul. 2009. *Self-Efficacy* (Perspektif Teori Kognitif Sosial dan Implikasinya terhadap Pendidikan). *Journal Tadris*. Vol 2 No 2.
- Murray Fisher, Jennifer King and Grace Tague. 2001. *Development of a self-directed learning rediness scale for nursing education*.
- Schunk, D.H. 1995. *Self-efficacy and Education and Instruction*. In J.E. Maddux (Ed.), *Self-Efficacy, Adaptation, and Adjustment: Theory, Research, and Application* (pp. 281-303) New York: Plenum.
- Sunarto. 2008. *Kemandirian Belajar*. (Artikel online) Didapat dari <http://banjarnegarambs.wordpress.com/2008/09/10/kemandirian-belajar-siswa/>. Internet; Diakses pada 1 Maret 2010.
- Zeldin, A.L. 2000. Sources and Effecs of the Self-Efficacy Beliefs of Men with Careers in Mathematics, Science, and Technology. Emory University. Disertasi: tidak dipublikasikan. (Online). Tersedia: <http://www.des.emory.edu/mfp/ZeldinDissertation2000.PDF>
- Rahayu Condro Murti. *Pembelajaran Matematika SD kelas awal*, http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/materi%20kuliah%20mtk%20kls%20awal_0.pdf diakses 23 November 2014.
- Rahmad Suharjana. 2012. “*Riwayat Hidup Robert Mills Gagne*”. <http://rahmatsuharjana.blogspot.com>. Diakses Tanggal 20 Oktober 2014.
- Supardi. “Pengaruh Adversity Qoutient Terhadap Prestasi Belajar Matematika,” *Jurnal Formatif*, I (Januari, 2013), hal. 61-71.
- Tatang Mulyana. “*Kajian Pembelajaran Matematika Berdasarkan Pada Beberapa Teori Belajar*”. <http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA.html>. Diakses Tanggal 28 September 2014.

Tiara Shandy, BBM Teori psikologi belajar

Titin Nurhidayati. 2012. “*Implementasi Teori Belajar Ivan Petrovich Pavlov Classical Conditioning Dalam Pendidikan*”. <http://jurnalfalasifa.file.com>. Diakses Tanggal 29 September 2014.

http://file.upi.edu/Direktori/JURNAL/PENDIDIKAN_DASAR/Nomor_12_Oktober_2009/TEORI_BELAJAR_MATEMATIKA_DENGAN_PENDIDIKAN_MATEMATIKA_INDONESIA.pdf

<http://elbasya29.wordpress.com/2012/12/30/teori-koneksionisme-e-l-thorndike-dalam-pembelajaran-matematika/>

https://www.academia.edu/5530705/Makalah_TEORI_BELAJAR_SKINNER

<http://ayu4ict.wordpress.com/2013/04/18/teori-ausubel-kognitivisme-konstruktivisme/>

http://belanjapintar.weebly.com/uploads/1/6/1/2/16120262/makalah_brownwell.docx/05/10/2014/20:27

http://id.wikipedia.org/wiki/John_Dewey/05/10/2014/20:20

http://pjjpgsd.dikti.go.id/file.php/repository/dikti/Mata/Kuliah/Pengembangan/Pembelajaran/Matematika/SD-inisiasi-inisiasi_Pengembangan_Matematika_SD_2.pdf/05/10/2014/20:29

http://staff.uny.ac.id/PengembanganPembelajaranMatematika_UNIT_2_0.pdf/05/10/2014/20:24

[teori-psikologi-belajar.pdf](#)

<http.pdf.wordpress.teoribelajar.matematika>

<http.implementasibelajar.com>

<http://keziamoanley.blogspot.com/2012/09/quanrum-learning.html>

<http://masbied.files.wordpress.com/2011/05/modul-matematika-teori-belajar-vygotsky.pdf>

<http://amalianurjannah.files.wordpress.com/2013/05/10-pembelajaran-matematika-berdasarkan-teori-konstruktivisme-sosial-1.pdf>

