TEORI DIENES DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Ukhti Raudhatul Jannah
Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Madura
Alamat Jalan Raya Panglegur 3,5 KM Pamekasan
Email: jannah.uchi@yahoo.com

Abstrak: Dienes mengemukakan bahwa tiap-tiap konsep atau prinsip dalam matematika yang dijsakian dalam bentuk yang konkret akan dapat dipahami dengan baik. Ini mengandung arti bahwa benda-benda atau obyek-obyek dalam bentuk permainan akan sangat berperan bila dimanipulasi dengan baik dalam pelajaran matematika. Jika matematika diajarkan dengan teori Dienes (permainan), maka siswa akan lebih tertarik untuk belajar. Teori Dienes terdapat enam tahap berurutan dalam belajar matematika, yaitu: (1) Permainan bebas (*free play*), (2) Permainan yang menggunakan aturan (*games*), (3) permainan mencari kesamaaan sifat (*searching for comunities*), (4) Permainan dengan representasi (*representation*), (5) Permainan dengan simbulisasi (*symbulizaion*), (6) Formalisasi (*formalization*).

Kata Kunci: teori dienes, pembelajaran matematika

PENDAHULUAN

Matematika merupakan pengetahuan yang esensial sebegai dasar untuk bekerja seumur hidup dalam abad globalisasi. Penguasaan tingkat tertentu pada matematika diperlukan bagi semua siswa agar kelak dalam hidupnya memungkinkan untuk mendapatkan pekerjaan yang layak karena abad globalisasi tiada pekerjaan tanpa matematika. Oleh karena itu, matematika berfungsi mendasari pengembangan IPTEK. Dengan demikian, matematika tidak seperti "menara gading" yang hanya memanipulasi simbol-simbol yang membosankan seperti yang terjadi selama ini. Siswa harus menyadari bahwa matematika bermanfaat untuk menyelesaikan masalah kehidupan dan pengetahuan lain.

Konsep-konsep dan ide matematika berangkat dari dunia nyata yang di matematisasikan. Dari penglaman kongkret, diobservasidan direfleksi untuk pembentukan konsep abstrak dan generalisasi. Hasil formalisasi yang terakhir ini, kemudian berimplikasi bahwa konsep-konsep dites kedalam situasi baru. Dari hasil pengetesan ini akan bertambah pengalaman kongkret (Hudoyo, 2005: 53).

Berdasarkan uraian diatas, menunjukkan terdapat 2 aspek yang perlu diperhatikan. Pertama, penekanan terhadap pengalaman kongkret untuk memvalidasi dan mengetes konsep abstrak. Kedua, prinsip umpan balik dalam proses. Dengan demikian terlihat bahwa belajar itu merupakan proses pembentukan pengetahuan yang dikreasikan melalui transformasi pengetahuan (Kolb's dalam Jan De Large, 1992:58). Pernyataan ini menunjukkan penekanan pada proses berlawanan dengan "Konten" atau "Hasil". Pengetahuan merupakan proses transformasi, yang secara kontinu dikreasikan dan dikreasiakn kembali, tidak mirip entitas yang bebas untuk dikuasai.

Dengan demikian, generasi baru anak Indonesia perlu dilatihuntuk berpikir dengan menggunakan sistematika yang terdapat dalam matematika. Karena itu perlu strategi pembelajaran matematika sehingga matematika yang abstrak tersebut dapat terserap oleh para siswa sesuai dengan perkembangan intelektualnya. Untuk maksud tersebut, strategi pembelajaran yang "jitu" dalam menghadapi masa yang akan datangyang serba tidak diketahui pasti adalah pembelajaran siswa secara maksimum.

Pemahaman konsep matematika yang pembelajarannya secara konvensional yang terlaksana sampai saat ini di sekolah-sekolah kita, rasanya sulit dalam menghadapi masa depan yang serba tidak diketahui. Pembelajaran yang hanya berorientasi hasil belajar yang diamati dan diukur (pandangan behavioristik) cenderung pada penguasaan pengetahuan itu merupakan akumulasi dari pengetahuan sebelumnya. Ternyata hasilnya kurang memuaskan karena mungkin kekeliruan kita dalam memandang proses pembelajaran yaitu pembelajaran sebagian besar dilakukan melalui pencapaian informasi, bukan pemprosesan informasi yang mengacu kepada pembentukan skemata siswa.

Salah satu pengajaran yang diorientasikan ke penanaman konsep adalah Teori Dienes, siswa akan menemukan dan memahami konsep dengan baikmelalui status permainan sehingga diharapkan siswa dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep tersebut. Jadi transfer belajarnya tinggi. Namun kelemahannya, siswa dapat terlalu lama menyelesaikan suatu masalah karena terbentur dengan ketidak-tampilannya, misalnya dalam menghitung (tidak hafal), karena masih harus menjabarkan hal-hal yang semestinya harus dengan cepat diketahui. **Zoltan P. Dienes** adalah seorang matematikawan yang memusatkan perhatiannya pada cara-cara pengajaran terhadap anak-anak. Dasar teorinya bertumpu pada teori Piaget, dan pengembangannya diorientasikan pada anak-anak, sedemikian rupa sehingga sistem yang dikembangkannya itu menarik bagi anak yang mempelajari matematika.

Dienes berpendapat bahwa pada dasarnya matematika dapat dianggap sebagai studi tentang struktur, memisah-misahkan hubungan-hubungan diantara struktur-struktur dan mengkategorikan hubungan-hubungan diantara struktur-struktur. Dienes mengemukakan bahwa tiap-tiap konsep atau prinsip dalam matematika yang disajikan dalam bentuk yang konkret akan dapat dipahami dengan baik. Ini mengandung arti bahwa benda-benda atau obyek-obyek dalam bentuk permainan akan sangat berperan bila dimanipulasi dengan baik dalam pengajaran matematika. Jika matematika diajarkan dengan teori Dienes (permainan), amak siswa akan lebih tertarik untuk belajar.

Makin banyak bentuk-bentuk yang berlainan yang diberikan dalam konsep-konsep tertentu, akan makin jelas konsep yang dipahami anak, karena anak-anak akan memperoleh hal-hal yang bersifat logis dan matematis dalam konsep yang dipelajarinya itu.

Dalam mencari kesamaan sifat anak-anak mulai diarahkan dalam kegiatan menemukan sifat-sifat kesamaan dalam permainan yang sedang diikuti. Untuk melatih anak-anak dalam mencari kesamaan sifat-sifat ini guru perlu mengarahkan mereka dengan mentranslasikan kesamaan struktur dari bentuk permainan yang satu ke bentuk permainan lainnya. Translasi ini tentu tidak boleh mengubah sifat-sifat abstrak yang ada dalam permainan semula. Untuk itu, artikel ini akan dicontohkan tentang pembelajaranmatematika dengan teori Dienes dalam menemukan konsep segitiga pascal.

TEORI DIENES

Zoltan P. Dienes adalah seorang matematikawan yang memusatkan perhatiannya pada cara-cara pengajaran terhadap anak-anak. Dasar teorinya bertumpu pada teori Piaget, dan pengembangannya diorientasikan pada anak-anak, sedemikian rupa sehingga sistem yang dikembangkannya itu menarik bagi anak yang mempelajari matematika (Suherman, dkk, 2003:49).

Dienes berpendapat bahwa pada dasarnya matematika dapat dianggap sebagai studi tentang struktur, memisah-misahkan hubungan-hubungan diantara struktur-struktur dan mengkategorikan hubungan-hubungan diantara struktur-struktur. Dienes mengemukakan bahwa tiap-tiap konsep atau prinsip dalam matematika yang disajikan dalam bentuk yang konkret akan dapat dipahami dengan baik. Ini mengandung arti bahwa benda-benda atau objek-objek dalam bentuk permainan akan sangat berperan bila dimanipulasi dengan baik dalam pengajaran matematika.

Hudojo (1988: 59) mengemukakan bahwa teori dalam teori Dienes terdapat enam tahap yang berurutan dalam belajar matematika.

Adapun tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Permainan bebas (*free play*)

   Permainan bebas adalah tahap belajar konsep yang terdiri dari aktivitas yang tidak terstruktur dan tikda diarahkan yang memungkinkan peserta didik mengadakan eksperimen dan memanipulasi benda-benda konkrit dan abstrak dari unsur-unsur konsep yang dipelajari itu. Tahap ini merupakan tahap yang penting sebab pengalaman pertama, peserta didik berhadapan dengan konsep baru melalui interaksi dengan lingkungannya yang mengandung representasi konkrit dari konsep itu. Dalam tahap ini peserta didik membentuk struktur mental dan sikap mempersiapkan diri memahami konsep tersebut.

2. Permainan yang menggunakan aturan (*games*)

   Tahap ini merupakan tahap belajar konsep setelah di dalam periode tertentu permainan bebas terlaksana. Di dalam tahap ini peserta didik mulai meneliti pola-pola dan keteraturan yang terdapat dalam konsep itu setelah peserta didik itu mendapatkan aturan-aturan yang ditentukan dalam konsep (peristiwa) itu,peserta didik itu siap untuk memainkan permainan itu. Dengan bermain peserta didik mulai menganalisis struktur matematika, misalnya dengan menggunakan balok-balok logika itu untuk dua variabel yang berbeda.

3. Permainan mencari kesamaan sifat (*searching for comunalities*)

   Tahap ini berlangsung setelah memainkan permainan yang disertai aturan tadi. Dalam melaksanakan permainan tahap kedua tadi (permainan yang menggunakan aturan), mungkin peserta didik belum menemukan struktur yang menunjukkan sifat-sifat kesamaan yang terdapat di dalam permainan-permainan yang dimainkan itu. Dalam hal demikian ini, peserta didik perludibantu untuk dapat melihat kesamaan struktur dengan mentranslasikan dari suatu permainan ke bentuk permainan lain. Sedang sifat-sifat abstrak yang diwujudkan dalam permainan itu tetap tidak berubah dengan translasi itu.

4. Permainan dengan representasi (*representation*)

   Dalam tahap ini peserta didik mencari kesamaan sifat dari situasi yang serupa. Setelah peserta didik itu mendapatkan kesamaan sifat dari situasi, peserta didik itu perlu gambaran konsep tersebut. Tentu saja gambaran konsep itu biasanya menjadi lebih abstrak daripada situasi yang disajikan. Cara ini mengarahkan peserta didik kepada pengertian struktur matematika yang abstrak yang terdapat di dalam konsep tersebut.

5. Permainan dengan simbulisasi (*symbulization*)

   Permainan dengan menggunakan simbul ini merupakan tahap belajar konsep di aman peserta didik perlu merumuskan representasi dari setiap konsep dengan menggunakan simbul matematika atau dengan perumusan verbal yang sesuai.

6. Formalisasi (*formalization*)

   Permainan ini merupakan tahap belajar konsep terakhir. Setelah peserta didik mempelajari suatu konsep dan struktur matematika yang saling berhubungan, peserta didik harus mengurut sifat-sifat itu untuk dapat merumuskan sifat-sifat baru. Misalnya sifat-sifat dasar di dalam struktur matematika adalah aksioma. Dari aksioma inilah kemudian dapat dirumuskan suatu teorema ata dalil. Perjalan dari aksioma menuju teorema atau dalil itu disebut pembuktian.

PEMBELAJARAN DALAM TEORI DIENES

Pembelajaran teori dienes pada segitiga pascal

Masalah:

Berapa total bilangan dengan cara yang berbeda untuk menyusun 10 kubus dalam 1, 2, 3, ...8, 9, 10 kolom?

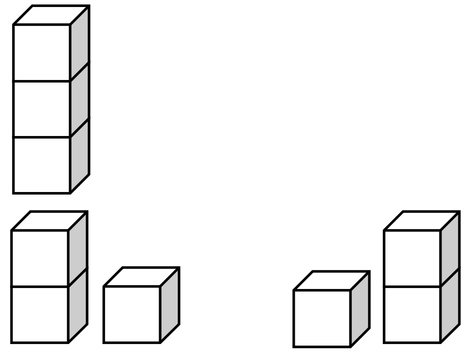
Tujuan

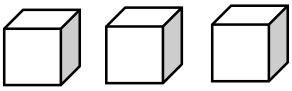
Untuk menemukan konsep segitiga pascal

Langkah I permainan bebas (*free play*)

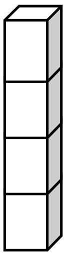
Disediakan beberapa kubus. Siswa menyusun 3 kubus dalam 1, 2, dan 3 kolom.

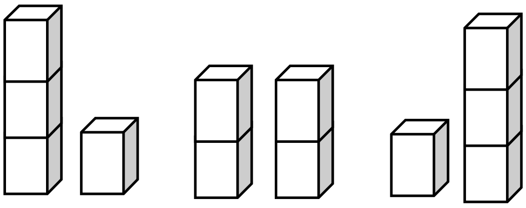
Kemungkinan jawaban

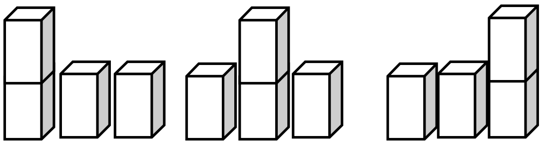


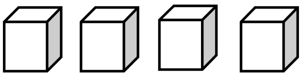


Langkah II permainan menggunakan aturan (***games***)
Permainan diperluas.
Berapa macam cara untuk menentukan susunan 4 kubus dalam 1, 2, 3, 4 kolom?
Kemungkinan jawaban

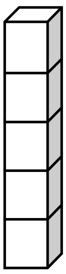


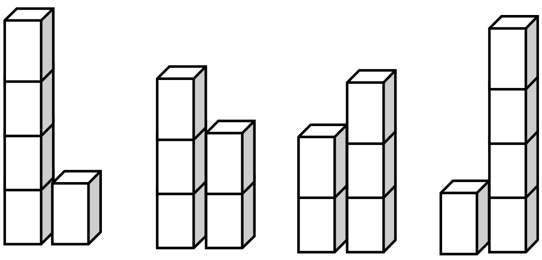


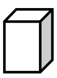


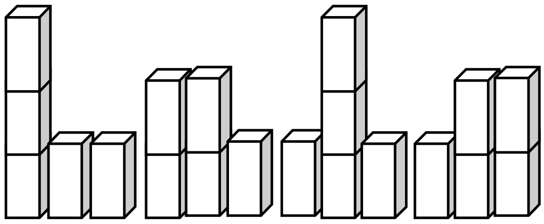


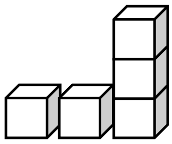
Berapa macam cara untuk menentukan susunan 5 kubus dalam 1, 2, 3, 4, 5 kolom?

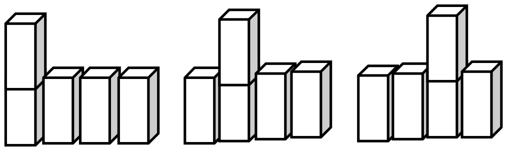


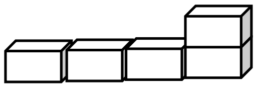


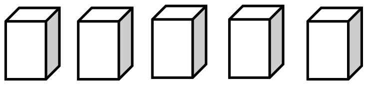












Banyaknya cara menyusun 1 kubus dalam 1 kolom

Banyaknya kolom	Banyaknya cara
1	
Total	

Langkah III permainan mencari kesamaan sifat (*searching for communalities*)
Banyaknya cara menyusun 6 kubus dalam kolom

Banyaknya kolom	Banyaknya cara
1	
2	
3	
4	
5	
6	
Total	

Banyaknya cara yang berbeda untuk menyusun kubus dalam kolom
Banyaknya cara menyusun 3 kubus dalam kolom

Banyaknya kolom	Banyaknya cara menyusun kubus dalam kolom
1	1
2	2 = 2 x ....
3	4 = ... x ....
4	8 = ... x ....
5	16 = ... x ....
6	32 = ... x ....

Langkah IV permainan dengan representasi (*representation*)
Banyaknya cara yang berbeda untuk menyusun kubus dalam kolom
Banyak cara menyusun kubus dalam kolom

Banyaknya kolom	Banyaknya untuk menyusun kubus dalam kolom	Banyaknya kolom					
		1	2	3	4	5	6
1	1	1					
2	2	1	1				
3	4	1	2	1			
4	8	-	-	-	-		
5	16	-	-	-	-	-	
6	32	-	-	-	-	-	-
7	64	-	-	-	-	-	-
8	128	-	-	-	-	-	-
9	256	-	-	-	-	-	-
10	512	-	-	-	-	-	-

Langkah V permainan dengan simbolisasi
Banyaknya cara menyusun kubus dalam kolom

Banyaknya kubus	Banyaknya cara menyusun kubus dalam kolom	Pemangkatan 2
1	1	
2	2	
3	4 = 2 x 2	2 ...
4	... = 2 x 2 x 2	2 ...
5	... = 2 x 2 x 2 x 2	2 ...
6	... = 2 x 2 x 2 x 2 x 2	2 ...
7	... = 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2	2 ...
8	... = 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2	2 ...
9	... = 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2	2 ...
10	... = 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2	2 ...

Kesimpulan yang diharapkan

Untuk n = 10 maka banyaknya cara yang berbeda untuk menyusun 10 kubus dalam kolom adalah $Y = 10^{(10-1)} = 2^{2} =$ 512

Kesimpulan; banyaknya cara untuk menyusun kubus dalam kolom diberikan dalam rumus Y $= 2^{(y-1)}$

Langkah IV formalisasi
Segitiga pascal

1
1 1
1 1
1 1
1 1
1 1
1 1
1 1
1 1

Hubungan segitiga Pascal dengan teorema lainnya

Dalam menentukan banyaknya peluang dari pelemparan beberapa mata uang (dimana sisi uang ada dua, yaitu sisi angka dan gambar), kita harus membuat tabel data yang menunjukkan beberapa kemungkinan kejadian. Jika ada 4 mata uang yang digunakan, maka akan diperoleh kemungkinan yang jumlah datanya sama dengan bilangan Segitiga Pascal baris ke-5 sebagai berikut:
Kemungkinan A seluruhnya adalah : 1
Kemungkinan 3A dan 1G adalah : 4
Kemungkinan 2A dan 2G adalah : 6
Kemungkinan 1A dan 3G adalah 4
Kemungkinan G seluruhnya dalah : 1

Dengan menggunakan Segitiga Pascal dapat mempermudah menjawab persoalan teori kemungkinan. Sebagai contoh : tentukan banyaknya kemungkinan pelemparan 4 mata uang yang diharapkan terbukannya 3A dan 1G. Penyelesaiannya dapat dilakukan dengan mudah dan cepat yaiu melihat baris ke-5 dari Segitiga Pascal. Banyaknya kemungkinan 3A dan 1G adalah 4 kemungkinan, karena 4 merupakan koefisien dari a^3b^1 , karena kita tahu bahwa:

$(a+b)^5$ = $1a^5$ + $4a^4b$ + $6a^3b^2$ + $4a^4b$ + $1b^5$

Dan banyak seluruh kemungkinan adalah 2^4 = 16 sehingga kita dapa mengetahui bahwa peluang munculnya 3 Angka dan 1 Gambar adalah 4/16 = $^1/_4$

PENUTUP

Dienes mengemukakan bahwa tiap-tiap konsep atau prinsip dalam matematika yang disajikan dalam bentuk yang konkret akan dapat dipahami dengan baik. Ini mengandung arti bahwa benda-benda atau objek-objek dalam bentuk permainan akan sangat berperan bila dimanipulasi dengan baik dalam pelajaran matematika.

Tahap-tahap Dienes yaitu: (1) Permainan bebas (*free play*), (2) Permainan yang menggunakan aturan (*games*), (3) permainan mencari kesamaaan sifat (*searching for comunlities*), (4) Permainan dengan representasi (*representation*), (5) Permainan dengan simbulisasi (*symbulizaion*), (6) Formalisasi (*formalization*).

Pada pembelajaran Segitiga Pascal ini siswa akan bebas bermain dengan mengotak-atik benda konkret sehingga siswa dapat menemukan sendiri konsep segitiga Pascal.

DAFTAR PUSTAKA

Hudojo, Herman. 1988 *Mengajar Belajar Matematika.* Jakarta: Usaha Nasional.

Hudojo, Herman. 2005. *Pengajaran Matematika dalam Pendidikan Abad XXI.* Kapita Selekt Pembelajaran Matematika. Malang : Magelang Sebelas Malang.

Karso, dkk. 2008. *Pendidikan Matematika I.* Jakarta : Universitas Terbuka.

Muhsetyo, Gatot, dkk. 2008. *Pendidikan Matematika I.* Jakarta: Universitas Terbuka.

Suherman, Erman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematik Kontenporer.* Bandung : JICA