

## Apa Implikasi dari Inti Psikologi Kognitif Terhadap Pembelajaran Matematika?



Fadjar Shadiq, M.App.Sc  
(fadjar\_p3g@yahoo.com & www.fadjar3g.wordpress.com)

Sebagian dari ahli teori belajar atau ahli psikologi dikenal sebagai ahli psikologi tingkah laku (*behaviorist*). Contohnya adalah Burrhus F. Skinner; J.F. Guilford dan Robert M. Gagne. Sebagian lagi dikenal sebagai ahli psikologi kognitif (*cognitive science*). Contohnya adalah Jean Piaget; Zoltan P. Dienes; Richard R. Skemp; David P. Ausubel; Jerome Bruner; maupun Lev. S. Vygotsky. Setiap teori yang telah dikemukakan para pakar tersebut memiliki keunggulan dan kelemahan sendiri-sendiri. Karena itulah, hal paling penting yang perlu diperhatikan para guru matematika adalah agar setiap guru dapat menggunakan dengan tepat keunggulan setiap teori tersebut di kelasnya masing-masing. Di samping itu, beberapa teori kelihatannya berbeda-beda, namun ada juga yang mirip. Sebelum menjawab pertanyaan tentang inti dari teori belajar kognitif yang menjadi judul artikel sekarang ini; terlebih dahulu naskah ini akan membahas beberapa teori penting dari setiap ahli teori belajar kognitif. Dimulai dari pendapat Ausubel, lalu pendapat Skemp; diikuti pendapat konstruktivisme, dan diakhiri dengan pendapat Piaget.

### Beberapa Teori Belajar Kognitif

Ausubel mengemukakan adanya dua macam belajar, yaitu belajar hafalan (*rote learning*) dan belajar bermakna (*meaningful learning*). Berkait dengan perbedaan kedua macam belajar tersebut; Ausubel menyatakan hal berikut sebagaimana dikutip Bell (1978:132): "..., if the learner's intention is to memorise it verbatim, i.e., as a series of arbitrarily related word, both the learning process and the learning outcome must necessarily be rote and meaningless." Pada intinya, menurut Ausubel, jika tujuan selama belajar seorang anak adalah hanya untuk mengingat secara tepat dan eksak; yaitu hanya menganggap sebagai kata-kata yang tidak berkait satu dengan lainnya, maka baik proses maupun hasil belajarnya dinyatakan sebagai hafalan atau tidak bermakna. Sedangkan belajar bermakna yang diinginkan Ausubel akan terjadi ketika pengetahuan atau pengalaman baru yang didapat siswa dapat berkait dengan pengetahuan yang lama yang sudah diketahui atau dimiliki siswa.

Skemp dikenal sebagai ahli teori belajar yang membedakan dua macam pemahaman; yaitu pemahaman relasional (*relational understanding*) dan pemahaman instrumental (*instrumental understanding*). Menurut Skemp (1989:2): "Pemahaman relasional dapat diartikan sebagai pemahaman yang memahami dua hal secara bersama-sama, yaitu apa dan mengapanya. Pemahaman instrumental sampai saat ini belum saya golongkan kepada pemahaman secara keseluruhan. Itulah yang pada masa-masa lalu dinyatakan sebagai 'aturan tanpa alasan'". Dengan demikian jelaslah bahwa menurut Skemp, inti

belajar matematika adalah agar siswa memiliki pemahaman relasional di mana para siswa harus dapat melakukan sesuatu (apanya) namun ia juga harus dapat menjelaskan mengapa ia harus melakukan sesuatu seperti itu (mengapanya).

Konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan akan tersusun atau terbangun di dalam pikiran siswa sendiri ketika ia berupaya untuk mengorganisasikan pengalaman barunya berdasar pada kerangka kognitif yang sudah ada di dalam pikirannya, sebagaimana dinyatakan Bodner (1986:873): " ... *knowledge is constructed as the learner strives to organize his or her experience in terms of preexisting mental structures*". Dengan demikian, pengetahuan tidak dapat dipindahkan dengan begitu saja dari otak seorang guru ke otak siswanya. Setiap siswa harus membangun pengetahuan itu di dalam otaknya sendiri-sendiri berdasar pengetahuan atau pengalaman lama yang sudah dimiliki atau pernah dialami siswa. Itulah sebabnya, seorang siswa dapat saja menyatakan bahwa  $(a + b)^2 = a^2 + b^2$  berdasarkan pada pengetahuan yang dimilikinya bahwa  $2(a + b) = 2a + 2b$ . Hal ini telah menunjukkan bahwa si siswa secara aktif telah membangun suatu pengetahuan baru berdasarkan pada pengetahuan yang sudah ada pada struktur kognitifnya.

Teori dari Piaget yang paling penting dikuasai guru matematika adalah tentang perkembangan kognitif seorang siswa yang sangat bergantung kepada seberapa jauh si siswa itu dapat memanipulasi dan aktif berinteraksi dengan lingkungannya. Menurut Piaget, ada tiga aspek pada perkembangan kognitif seseorang, yaitu: struktur, isi, dan fungsi kognitifnya. Struktur kognitif atau skemata (*schema*) yaitu suatu organisasi mental tingkat tinggi yang terbentuk pada saat orang itu berinteraksi dengan lingkungannya. Isi kognitif merupakan pola tingkah laku seseorang yang tercermin pada saat ia merespon berbagai masalah, sedangkan fungsi kognitif merupakan cara yang digunakan seseorang untuk memajukan tingkat intelektualnya, yang terdiri atas organisasi dan adaptasi. Dua proses yang termasuk adaptasi adalah asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah suatu proses di mana suatu informasi atau pengalaman baru dapat disesuaikan dengan kerangka kognitif yang sudah ada di benak siswa; sedangkan akomodasi adalah suatu proses perubahan atau pengembangan kerangka kognitif yang sudah ada di benak siswa agar sesuai dengan pengalaman yang baru dialami.

### **Apa Inti Teori Belajar?**

Di saat membahas mata diklat Psikologi Pembelajaran Matematika, salah seorang peserta Diklat menanyakan kepada penulis: "Bapak, apa sih sebenarnya inti semua teori belajar pada psikologi kognitif itu?" Mendapat pertanyaan seperti itu, penulis agak kalang kabut juga. Terus terang saja, penulis tidak siap dengan pertanyaan yang cukup berat dan menggelitik tersebut. Pada waktu itu, penulis hanya dapat menjawab berdasarkan pada pendapat Ausubel. Ausubel, pernah menyatakan hal berikut sebagaimana dikutip Orton (1987:34): "*If I had to reduce all of educational psychology to just one principle, I would say this: The most important single factor influencing learning is what the learner already knows. Ascertain this and teach him accordingly.*" Menurut Ausubel, jika ia diminta untuk meringkas psikologi pendidikan hanya menjadi satu prinsip saja, maka ia akan berkata: "Satu faktor terpenting yang berpengaruh pada proses pembelajaran adalah apa yang diketahui siswa. Tentukan hal itu (apa yang diketahui siswa tersebut) lalu ajarlah ia berdasar pada apa yang sudah diketahuinya itu." Namun yang penulis jadikan jawaban untuk pertanyaan yang menantang tersebut hanyalah pendapat dari salah seorang ahli,

yaitu pendapat Ausubel; namun bukan merupakan inti dari beberapa pendapat para ahli sebagaimana yang ditanyakan teman guru matematika tadi. Sampai saat ini penulis masih merasa memiliki hutang yang harus ditunaikannya kepada teman yang menanyakan tadi dan juga kepada teman-teman peserta diklat lain yang mendengar pertanyaan tersebut. Untuk itulah artikel ini ditulis, dengan harapan bahwa tulisan ini akan dapat memuaskan khususnya kepada teman guru matematika menanyakannya dan pada umumnya dapat dijadikan bahan pemikiran teman guru matematika lain pada umumnya.

Sebagaimana disampaikan di bagian depan; Ausubel menginginkan proses pembelajaran di kelas-kelas matematika adalah suatu pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*); yaitu suatu pembelajaran di mana pengetahuan atau pengalaman baru dapat terkait dengan pengetahuan lama. Kata lainnya, pembelajaran bermakna hanya akan terjadi jika ada pengetahuan lain di benak siswa (struktur kognitifnya) sedemikian sehingga pengalaman yang baru dapat terkait dengannya. Itulah sebabnya Ausubel menyatakan bahwa satu faktor terpenting yang berpengaruh pada proses pembelajaran adalah apa yang diketahui siswa. Jadi faktor yang sangat penting menurut Ausubel adalah pengetahuan lama tempat pengetahuan baru akan menyesuaikan. Contohnya, perkalian harus dikaitkan dengan penjumlahan atau penjumlahan berulang. Kalau para siswa belum memiliki pengetahuan tentang penjumlahan maka pembelajaran tentang perkalian tidak akan bermakna bagi siswa. Contoh lainnya adalah pengetahuan baru tentang integral harus dikaitkan dengan pengetahuan lama tentang turunan.

Selanjutnya Skemp menginginkan proses pembelajaran yang terjadi di kelas adalah suatu pembelajaran yang mengarah pada adanya pemahaman relasional (*relational understanding*). Suatu pembelajaran di mana para siswa memahami dua hal secara bersama-sama, yaitu apa dan mengapanya. Karenanya, inti belajar matematika menurut Skemp adalah agar para siswa dapat melakukan sesuatu (apanya) namun ia juga harus dapat menjelaskan mengapa ia harus melakukan hal seperti itu (mengapanya). Dengan demikian jelaslah bahwa pemahaman relasional seperti yang diinginkan Skemp hanya dapat terjadi jika si siswa dapat menjelaskan mengapa ia melakukan sesuatu seperti itu. Artinya, si siswa harus memiliki pengetahuan di dalam benaknya yang akan menjadi dasar mengapa ia melakukan hal seperti itu. Meskipun dalam versi yang agak berbeda, namun ada kesamaan di antara pembelajaran bermakna yang diinginkan Ausubel dengan pemahaman relasional yang diharapkan Skemp. Kata lainnya, para siswa harus memiliki pengetahuan lama yang akan menjadi dasar mengapa ia melakukan hal seperti itu. Sekali lagi, tanpa dasar pengetahuan lama tersebut akan sulit bagi siswa untuk menjelaskannya.

Teori Piaget juga telah menunjukkan pentingnya pengetahuan yang dimiliki siswa. Proses akomodasi di mana terjadi perubahan pada struktur kognitif siswa tidak akan pernah terjadi jika proses asimilasi tidak terjadi. Sedangkan proses asimilasi tidak akan pernah terjadi jika informasi atau pengalaman baru tidak ada tempat untuk menyesuaikan diri. Artinya, proses asimilasi tidak akan pernah terjadi jika tidak ada kerangka kognitif di benak siswa yang akan menjadi dasar tempat pengalaman baru akan menyesuaikan diri. Pada akhirnya dapat disimpulkan dari pendapat tiga ahli teori belajar tadi, yaitu Skemp, Ausubel, dan Piaget bahwa seorang siswa tidak akan memiliki pemahaman relasional dan pembelajaran bermakna tidak akan terjadi jika tidak terjadi proses asimilasi dan

akomodasi. Dengan kata lain, pembelajaran bermakna akan terjadi jika dan hanya jika proses asimilasi dan akomodasi terjadi selama proses pembelajaran.

### Implikasinya pada Pembelajaran

Penulis sangat sependapat dengan Ausubel bahwa satu faktor terpenting yang berpengaruh dan harus diperhitungkan pada proses pembelajaran adalah apa yang sudah diketahui siswa. Namun tugas setiap gurulah untuk memfasilitasi siswanya sehingga proses asimilasi dan akomodasi (seperti pendapat Piaget) dapat terjadi pada diri setiap siswanya sehingga pembelajarannya menjadi bermakna (seperti pendapat Ausubel) dapat terjadi dan pengetahuan yang didapat siswa merupakan pemahaman relasional (seperti pendapat Skemp). Sejalan dengan itu, seperti yang dinyatakan Bodner, konstruktivisme menyatakan hal yang sama yaitu pengetahuan akan terbangun di dalam pikiran siswa sendiri ketika ia berupaya untuk mengorganisasikan pengalaman barunya berdasar pada kerangka kognitif yang sudah ada di dalam pikirannya. Artinya, pengetahuan yang ada pada kerangka kognitif siswalah yang akan menentukan keberhasilan proses pembelajaran. Selanjutnya, apa implikasinya pada pembelajaran matematika? Berikut ini dua implikasi yang sangat penting.

#### 1. Pentingnya Pengetahuan atau Pengalaman Lama

Implikasi pertama ini sejalan dengan inti dari teori belajar bahwa pengetahuan yang ada pada kerangka kognitif maupun pengalaman lama yang pernah dialami siswalah yang akan menentukan keberhasilan suatu proses pembelajaran. Sebagai contoh, pada pembelajaran tentang hubungan antara diskriminan ( $D = b^2 - 4ac$ ) dengan sifat akar-akar persamaan kuadrat; maka konsep tentang diskriminan tersebut harus dikaitkan dengan pengetahuan lama yang sudah dimiliki para siswa yaitu tentang cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan rumus persamaan kuadrat berikut:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \dots (1)$$

Siswa tidak akan pernah belajar secara bermakna tentang hubungan antara diskriminan (D) dengan sifat akar-akar persamaan kuadrat jika hal itu tidak dikaitkan atau disesuaikan dengan rumus persamaan kuadrat (1) di atas. Kata lainnya, agar terjadi pembelajaran bermakna dan terjadi pemahaman relasional pada diri siswa; sifat-sifat diskriminan harus dikaitkan atau disesuaikan dengan rumus itu.

#### 2. Pentingnya Masalah Kontekstual atau Realistik

Tugas guru matematika adalah memfasilitasi siswanya agar proses pembelajarannya menjadi bermakna dan para siswa memiliki pemahaman relasional. Salah satu cara memfasilitasinya adalah dengan mengajukan masalah kontekstual atau masalah realistik. Contoh masalah kontekstual atau masalah realistik pada kasus di atas adalah:

Gunakan rumus  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$  untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat

di bawah ini:

1.  $x^2 - 2x + 1 = 0$

2.  $x^2 + x - 2 = 0$

3.  $x^2 + x + 2 = 0$

Untuk setiap soal di atas, tentukan banyaknya akar-akar yang Anda dapatkan. Lalu diskusikan dengan teman-teman Anda, mengapa hasilnya begitu? Adakah pengaruh dari diskriminan  $D = b^2 - 4ac$ ?

Dengan fasilitasi seperti itu, siswa diharapkan dapat menemukan sendiri hubungan antara diskriminan dengan akar-akar persamaan kuadrat. Pada soal 1 diharapkan para siswa akan mengerjakan seperti ini:

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1}$$

$$\Leftrightarrow x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{0}}{2 \cdot 1}$$

$$\Leftrightarrow x_1 = \frac{2 + \sqrt{0}}{2 \cdot 1} \text{ atau } x_2 = \frac{2 - \sqrt{0}}{2 \cdot 1}$$

$$\Leftrightarrow x_1 = 1 \text{ atau } x_2 = 1$$

Selama proses pembimbingan untuk setiap kelompok, guru dapat menanyakan: "Pada soal 1, mengapa kedua akarnya sama?" Contoh konkret atau contoh real ini diharapkan dapat meyakinkan para siswa bahwa ada kaitan atau hubungan antara diskriminan D dengan dua akar yang sama tersebut. Demikianlah gambaran selintas tentang inti dari empat teori belajar pada psikologi kognitif, disertai implikasinya dalam pembelajaran matematika. Mudah-mudahan bermanfaat untuk keberhasilan pendidikan matematika di Indonesia.

### **Daftar Pustaka**

Bell, F.H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics*. Iowa:WBC

Bodner, G.M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*. Vol. 63 no. 10. pp:873-878.

Orton, A (1987). *Learning Mathematics*. London: Casell Educational Limited

Skemp, R.R (1989). *Mathematics in the Primary School*. London: Routledge