

MODEL PERUBAHAN KONSEPTUAL DENGAN PENDEKATAN KONFLIK KOGNITIF (MPK-PKK)

Muh. Makhrus¹, Mohamad Nur², Wahono Widodo²

¹Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Mataram

²Program Studi Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

e-mail: muh.makhrus@yahoo.com

Abstrak : Pembelajaran yang telah dialami oleh mahasiswa baik di sekolah menengah maupun di perguruan tinggi masih menyisakan ketidakpahaman konsep dan bahkan miskonsepsi yang kuat. Oleh sebab pembelajaran seharusnya difokuskan pada upaya untuk melakukan perubahan konseptual terhadap konsep-konsep yang masih salah dipahami oleh mahasiswa. Perubahan konseptual tersebut dapat terjadi, jika mahasiswa menyadari adanya ketidaksesuaian antara peristiwa-peristiwa yang pernah dialami dengan ekspektasi intelektual mereka. Kesadaran terhadap adanya ketidaksesuaian tersebut dapat menyebabkan mahasiswa mengalami konflik kognitif dan hal ini merupakan langkah pertama dalam perubahan konseptual, yaitu kesadaran terhadap adanya kontradiksi yang diikuti dengan kesadaran akan adanya kebutuhan untuk melakukan perubahan. Berdasarkan hal tersebut, maka pembelajaran dapat dilakukan dengan menggunakan model perubahan konseptual dengan pendekatan konflik kognitif (MPK-PKK), agar mahasiswa benar-benar menyadari bahwa ada konflik kognitif yang terjadi pada dirinya sehingga proses perubahan konseptual yang diharapkan dapat terjadi. Model pembelajaran ini telah dikembangkan oleh peneliti beserta instrumennya dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menjelaskan kondisi proses berpikir yang harus dimiliki mahasiswa agar terjadi perubahan konseptual, serta untuk mengetahui besarnya konflik kognitif yang terjadi pada mahasiswa pada saat pembelajaran. Model pembelajaran ini telah di validasi pada kegiatan FGD (Focused Group Discussion) yang dilakukan di Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) dan menghasilkan rekomendasi bahwa model ini layak di aplikasikan pada kegiatan pembelajaran di sekolah dan di perguruan tinggi.

Kata kunci: Model perubahan konseptual, pendekatan konflik kognitif

Abstract : Learning that has been experienced by student in both high school and college still not understanding the concept remains strong and even misconception. Therefore, learning should be focused on efforts to make conceptual changes to the concepts that are still misunderstood by students. The conceptual change can occur, if the student is of the discrepancy between the events experienced by their intellectual expectations. Awareness of the existence of such mismatch can cause students to experience cognitive conflict and this is the first step in conceptual change. Based on this, the learning can be done by using a model of conceptual change by cognitive conflict approach (MPK-PKK), so that student truly realize that there is cognitive conflict that occurred to him that the process of conceptual change is expected to occur. This learning model has been developed by researchers and instruments as well as to determine the level of cognitive conflict that occurred in students during a lessons. This learning model has been validated on FGD (Focused Group Discussion) conducted on the Graduate University of Yogyakarta (UNY) and resulted in a recommendation that this model is feasible in applied learning activities in school and in college.

Keywords : conceptual change model, cognitive conflict approach

1. PENDAHULUAN

Ketika mahasiswa memasuki kelas, mereka seringkali masih memegang (meyakini) pengetahuan terdahulu mereka atau konsepsi-konsepsi mengenai dunia natural. Konsepsi-konsepsi ini akan mempengaruhi bagaimana mereka akan memahami pengalaman-pengalaman formal mereka di perkuliahan. Beberapa pengetahuan terdahulu (di sekolah) akan dapat

menyediakan sebuah fondasi yang baik untuk pengalaman mereka di masa mendatang dalam perkuliahan, sedangkan konsepsi-konsepsi yang lain mungkin akan bersifat non kompatibel dengan pengetahuan ilmiah yang diterima pada saat ini.

Agar sebuah perubahan konseptual dapat terjadi, pengetahuan sebelumnya haruslah dipertemukan dengan

informasi baru (dikonflikkan). Ketika pengetahuan sebelumnya berkonflik dengan informasi baru yang diwakili dalam sebuah gagasan, maka kita dapat menyebut hal itu dengan kepercayaan yang salah. Kepercayaan yang salah dan informasi yang benar akan berkonflik secara kontradiktif, kemudian kita dapat mengatakan bahwa pendesainan pengajaran yang mentarget pada pembuktian kepercayaan yang salah mungkin akan dapat mengkoreksi kepercayaan mahasiswa, sehingga menciptakan sebuah pembaruan kepercayaan. Kepercayaan yang salah pada materi pelajaran dapat dikoreksi ketika peserta didik dikonfrontasikan secara eksplisit dengan informasi yang benar melalui kontradiksi dan refutasi (pembuktian) [1].

Kebanyakan peneliti percaya, bahwa perubahan konseptual lahir dari interaksi di antara pengalaman dan konsepsi terkini dalam proses *problem solving* atau pada aktivitas kognitif yang kompleks. Ketika terdapat ketidaksesuaian antara peristiwa-peristiwa yang pernah dialami dengan ekspektasi intelektual peserta didik, maka akan terjadi konflik kognitif. Jika seorang agen eksternal meyakinkan peserta didik bahwa konsepsi terkininya tidak konsisten dengan standar-standar domain, maka peserta didik mungkin akan yakin bahwa dia membutuhkan perubahan konseptual. Hal ini mungkin merupakan bagian yang paling sulit dalam proses perubahan konseptual, karena disposisi untuk mengubah konsepsi-konsepsi (menerima konseptualisasi baru) akan bergantung pada: faktor-faktor penerimaan (kemampuan untuk menginterpretasi pengalaman, kemampuan memecahkan masalah, dan kebutuhan yang melekat dalam faktor-faktor penerimaan); faktor-faktor generik (pengalaman dalam domain, pengetahuan sebelumnya, dan pengetahuan yang berhubungan dengan bidang tertentu); faktor-faktor penolakan (kecenderungan-kecenderungan untuk meniadakan, mengabaikan, atau untuk menciptakan konflik).

Penelitian pada pembelajaran telah menunjukkan bahwa kesalahan konsep berfungsi sebagai hambatan untuk prestasi mahasiswa. Kesalahan konsep ini sering didasarkan pada pengalaman pribadi dan sulit untuk berubah ke pemahaman konten ilmiahnya. Bahkan setelah kegiatan dirancang untuk menangani konten ilmiah di daerah di mana kesalahan konsep terjadi, banyak mahasiswa tidak merekonstruksi pemikiran mereka. Siswa yang mampu mendekonstruksi dan merekonstruksi pengetahuan adalah mereka yang menggunakan pemikiran kritis dan penalaran logis [2]. Permasalahan di atas juga terjadi pada mahasiswa PMIPA FKIP Unram yang menempuh mata kuliah fisika dasar. Mahasiswa memiliki kecenderungan yang kuat untuk bertahan dengan konsep-konsep yang telah mereka miliki, terbukti bahwa konsep tersebut telah mereka yakini sejak di sekolah menengah dan pada saat perkuliahan pun mereka tetap bertahan dengan konsep-konsep yang telah mereka yakini kebenarannya. Perubahan konseptual umumnya terjadi hanya jika pengalaman belajar dapat menunjukkan bahwa penjelasan pada mahasiswa tidak cukup dan bahwa penjelasan alternatif adalah lebih berlaku.

Peneliti telah melakukan studi pendahuluan (*pre-leminary study*) pada mahasiswa program studi Pendidikan Sains semester 2 FMIPA Universitas Negeri Surabaya, di mana studi pendahuluan ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsepsi-konsepsi awal (*pre-conception*) yang dimiliki mahasiswa terhadap konsep gaya dan mendeskripsikan kepercayaan mahasiswa terhadap kebenaran suatu konsep yang terkait dengan konsep gaya. Pada penelitian ini, peneliti tidak melakukan pembelajaran tetapi hanya memberikan tes pemahaman konsep untuk melihat konsepsi-konsepsi awal yang dimiliki mahasiswa dan mengkategorisasikannya ke dalam kategori tidak paham konsep, miskonsepsi, dan paham konsep. Sedangkan untuk mendeskripsikan kepercayaan mahasiswa terhadap kebenaran suatu konsep yang dimiliki, peneliti menggunakan instrumen tabel pengamatan yang diisi oleh mahasiswa setelah mereka mengerjakan LKM yang dibuat peneliti. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil penelitian bahwa semua subjek penelitian (10 mahasiswa) telah mengalami miskonsepsi terhadap konsep benda yang diam, benda yang bergerak ke atas, dan keberlakuan terhadap hukum I dan III Newton. Hasil penelitian juga menunjukkan kepercayaan terhadap kebenaran konsep yang dimiliki (kepercayaan yang salah) adalah sama dengan hasil tes pemahaman konsep, bahwa mahasiswa memang mengalami miskonsepsi terhadap konsep-konsep tersebut [3].

Berdasarkan keadaan di atas, peneliti telah mengembangkan model perubahan konseptual dengan pendekatan konflik kognitif berikut instrumen penelitiannya. Model pembelajaran ini dapat menciptakan ketidakpuasan terhadap pikiran mahasiswa mengenai konsepsi alternatif yang dimilikinya, yang disebut dengan konflik kognitif, yang diikuti dengan penguatan status konsepsi ilmiah yang diinginkan sehingga mampu mempermudah mahasiswa dalam proses perubahan konseptual terhadap konsepsi-konsepsi alternatif yang mereka miliki. Model pembelajaran ini akan dapat membuat mahasiswa benar-benar dapat merasa puas dengan pembelajaran yang dilakukan (dapat terjadi perubahan konseptual) karena adanya pembahasan rinci dari fenomena yang membingungkan dan ditunjukkan bagaimana konsepsi ilmiah dapat berlaku. Sehingga pada akhirnya, pembelajaran yang dilakukan tidak menyisakan miskonsepsi-miskonsepsi yang dapat menjadi penghambat prestasi belajar mahasiswa.

2. METODE PENELITIAN KAJIAN TEORITIS

Menurut Arends [4], istilah model pembelajaran mempunyai 4 ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi atau prosedur tertentu. Ciri-ciri tersebut adalah:

1. Rasional teoritik yang logis dan disusun oleh pakar atau pengembangnya;
2. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai);

3. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil;
4. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat dicapai.

Berdasarkan empat ciri-ciri khusus yang dikemukakan Arends tersebut, maka peneliti telah mengembangkan model perubahan konseptual dengan pendekatan konflik kognitif (MPK-PKK) yang mengacu pada CCM yang telah dikembangkan Stepan. Berikut adalah penjelasan model perubahan konseptual dengan pendekatan konflik kognitif berdasarkan ciri-ciri tersebut, yaitu:

1) Rasional Teoritik

Model perubahan konseptual yang paling berpengaruh mengatakan bahwa tiap anak yang datang ke sekolah akan disertai dengan miskonsepsi-miskonsepsi mengenai fenomena natural dan miskonsepsi-miskonsepsi tersebut haruslah di ungkapkan dan di konfrontasikan dengan penjelasan atau pendemonstrasian contoh-contoh yang berlawanan serta koreksi dengan menyediakan sebuah konsep yang lebih general yang akan diterima dan dipahaminya. Tujuannya adalah untuk membimbing siswa ke arah pandangan-pandangan ilmiah terkini dan menginkorporasikannya ke skema kognitif mereka [5].

Agar sebuah perubahan konseptual dapat terjadi, pengetahuan sebelumnya haruslah dipertemukan dengan informasi baru (dikonflikkan). Ketika pengetahuan sebelumnya berkonflik dengan informasi baru yang diwakili dalam sebuah gagasan, maka kita dapat menyebut hal itu dengan kepercayaan yang salah. Kepercayaan yang salah dan informasi yang benar akan berkonflik secara kontradiktif, kemudian kita dapat mengatakan bahwa pendesainan pengajaran yang mentarget pada pembuktian kepercayaan yang salah mungkin akan dapat mengoreksi kepercayaan siswa, sehingga menciptakan sebuah pembaruan kepercayaan. Nampaknya hal ini adalah benar yaitu, kepercayaan yang salah pada materi pelajaran dapat dikoreksi ketika peserta didik dikonfrontasikan secara eksplisit dengan informasi yang benar melalui kontradiksi dan refutasi (pembuktian) [1].

Perubahan konseptual tidak akan dapat terjadi dengan mudah, hal ini disebabkan miskonsepsi siswa sangatlah sulit untuk diubah. Posner [6] mengatakan, bahwa perubahan konseptual dapat terjadi jika memenuhi kondisi berikut:

- a) Harus ada ketidakpuasan (*dissatisfaction*) dengan konsepsi yang ada. Ilmuwan dan para siswa tidak mungkin untuk membuat perubahan utama di (dalam) konsep mereka sampai mereka percaya bahwa adanya sedikit perubahan radikal yang terjadi. Perubahan seperti itu terjadi sebelum akomodasi.
- b) Suatu konsepsi baru harus dapat dimengerti atau memiliki kejelasan (*intelligibility*). Individu harus mampu menyerap bagaimana pengalaman dapat tersusun oleh suatu konsep baru yang cukup untuk menyelidiki berbagai kemungkinan yang tidak bisa dipisahkan di dalamnya. Para penulis sering menekankan pentingnya analogi dan kiasan untuk kejelasan konsep baru tersebut.

c) Suatu konsepsi baru harus nampak pada awalnya masuk akal atau memiliki logika (*plausibility*). Apapun konsep baru yang diadopsi harus sedikitnya nampak untuk mempunyai kemampuan memecahkan permasalahan yang dihasilkan oleh konsep pendahulunya. Jika tidak, maka tidak akan nampak suatu pilihan yang masuk akal. Hal yang masuk akal adalah konsistensi konsep dengan pengetahuan lain.

d) Suatu konsep baru menyarankan kemungkinan suatu program riset yang penuh keberhasilan (*fruitfulness*). Konsep baru tersebut potensial untuk diperluas, sehingga dapat merintis area pemeriksaan yang baru terhadap konsep tersebut.

Langkah pertama dalam perubahan konseptual adalah kesadaran terhadap adanya kontradiksi [7], yang diikuti dengan kesadaran akan adanya kebutuhan untuk melakukan perubahan. Teori konstruktivisme Piaget menyatakan ketika seseorang membangun ilmu pengetahuannya, maka untuk membentuk keseimbangan ilmu yang lebih tinggi diperlukan asimilasi, yaitu kontak atau konflik kognitif yang efektif antara konsep lama dengan kenyataan baru [8]. Secara spesifik Van Den Berd [9] dalam penelitiannya menyatakan bahwa pendekatan konflik kognitif dalam pembelajaran fisika cukup efektif untuk mengatasi miskonsepsi pada siswa dalam rangka membentuk keseimbangan ilmu yang lebih tinggi.

2) Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai oleh pembelajaran dengan menggunakan model perubahan konseptual dengan pendekatan konflik kognitif adalah sebagai berikut:

- a) Terjadinya perubahan konseptual karena adanya konflik kognitif yang dirasakan mahasiswa. Rangsangan konflik kognitif dalam pembelajaran fisika akan sangat membantu proses asimilasi menjadi lebih efektif dan bermakna dalam pergulatan intelektualitas mahasiswa.
- b) Mahasiswa yang aktif menciptakan struktur kognitif dalam interaksinya dengan lingkungan, hal ini sesuai dengan pandangan penerapan model belajar konstruktivis Piaget, bahwa siswa berpikir aktif serta mengambil tanggung jawab atas proses pembelajaran dirinya [10].
- c) Pembelajaran yang dilakukan berpijak pada perspektif konstruktivis dari Vygotsky yang menekankan pada hakekat pembelajaran sosiokultural melalui kegiatan interaksi sosial individu dalam konteks budaya. Kegiatan interaksi sosial tersebut dapat berupa diskusi kelas. Diskusi dapat dilakukan oleh dosen untuk mencapai tiga tujuan pembelajaran penting, yaitu: (1) meningkatkan cara berpikir mahasiswa dan membantu mereka membangun sendiri pemahaman materi pelajaran, (2) mendorong keterlibatan dan keikutsertaan mahasiswa, dan (3) membantu mahasiswa mempelajari keterampilan komunikasi dan proses berpikir yang penting.

3) Tingkah Laku Pengajar

Implementasi yang paling efektif dari model pembelajaran konseptual adalah dengan melibatkan aktivitas-aktivitas seperti pengajaran diagnostik, dimana pembelajaran akan didesain untuk “mengungkap apa yang dipikirkan oleh mahasiswa sehubungan dengan permasalahan yang ada, mendiskusikan miskonsepsi-

miskonsepsi mereka dengan penuh perhatian, dan memberikan situasi-situasi untuk membuat mereka berpikir untuk menyesuaikan/mengubah pemikiran mereka.” Pemilihan pertanyaan-pertanyaan fokus yang tepat dan pemberian permasalahan-permasalahan berbasis inkuiri,

berbasis masalah, dan metode-metode pembelajaran *discovery* dapat digunakan dalam pengimplementasian pembelajaran dengan model perubahan konseptual.

Tabel 1. Fase (Sintaks) Model Perubahan Konseptual dengan Pendekatan Konflik Kognitif

Fase (sintaks) Pembelajaran	Aktivitas Dosen dan Mahasiswa
Fase I : Menyampaikan konteks masalah (penyajian konflik kognitif)	Dosen menyampaikan informasi atau mendemonstrasikan contoh-contoh yang kontradiksi dengan konsepsi awal mahasiswa berdasarkan hasil pre-tes yang diidentifikasi sebagai miskonsepsi. Membagikan lembar kerja mahasiswa (LKM) terkait dengan konteks masalah, yaitu miskonsepsi-miskonsepsi yang teridentifikasi pada saat pretest.
Fase II : Menetapkan hasil atau posisi	Dosen memberikan sebuah pertanyaan atau masalah (tantangan) untuk dipecahkan mahasiswa yang berhubungan dengan miskonsepsi-miskonsepsi. Mahasiswa fokus dengan pertanyaan atau masalah yang disampaikan dosen dengan harapan menjadi sadar mengenai pemikiran mereka sendiri dengan merespon sebuah pertanyaan atau dengan mencoba untuk memecahkan masalah atau tantangan tersebut.
Fase III : Mengekspos kepercayaan	Dosen membimbing mahasiswa untuk melakukan diskusi dan menguji gagasan-gagasan mahasiswa dengan aktivitas penyelidikan untuk memberikan pengalaman langsung pada mahasiswa. Mahasiswa melakukan sharing dan mendiskusikan gagasan-gagasan mereka, prediksi, dan alasan-alasan mereka dengan teman sekelas mereka sebelum mereka mulai menguji gagasan mereka dengan aktivitas penyelidikan.
Fase IV : Mengkonfrontasikan kepercayaan (menciptakan konflik kognitif)	Dosen menantang mahasiswa untuk mengkonfrontasikan pemikiran mereka terkini melalui pengalaman-pengalaman kolaboratif yang menantang pra konsepsi mereka; bekerja dengan material, mengumpulkan data, dan mengkonsultasikan sumber-sumber. Pengajaran konfrontasional ini berfungsi untuk menggantikan miskonsepsi mahasiswa. Mahasiswa mengkonfrontasikan pemikiran mereka terkini melalui pengalaman-pengalaman kolaboratif yang menantang pra konsepsi mereka; bekerja dengan material, mengumpulkan data, dan mengkonsultasikan sumber-sumber.
Fase V : Mengakomodasi konsep-konsep	Mahasiswa mengakomodasi sebuah pandangan, konsep-konsep atau skill-skill baru dengan menyimpulkan, mendiskusikan, berdebat, dan menginkorporasikan informasi baru.
Fase VI : Memperluas konsep-konsep	Dosen meminta mahasiswa untuk memperluas konsep yang telah diperoleh dalam pembelajaran dengan cara mengaplikasikan dan membuat hubungan antara konsep baru atau skill dengan situasi-situasi dan gagasan-gagasan lain dan menantang mahasiswa untuk menyampaikan hasilnya dalam diskusi kelas agar mahasiswa lain dapat memberikan tanggapannya. Mahasiswa mengaplikasikan dan membuat hubungan antara konsep baru atau skill dengan situasi-situasi dan gagasan-gagasan lain serta menyampaikan hasilnya dalam diskusi kelas.
Fase VII : Penyelesaian (pengujian masalah)	Dosen menawarkan pembahasan rinci dari fenomena yang membingungkan, dan menunjukkan bagaimana konsepsi ilmiah dapat berlaku dengan melakukan demonstrasi pengetahuan maupun kegiatan ilmiah. Mahasiswa mengajukan dan mengejar pertanyaan-pertanyaan, gagasan-gagasan, serta permasalahan baru dengan cara mereka sendiri.
Fase VIII : Evaluasi	Meminta mahasiswa untuk melakukan penilaian terhadap kebenaran konsep yang mereka miliki dan menerapkan konsep-konsep ilmiah

Perubahan konseptual lahir dari interaksi diantara pengalaman dan konsepsi terkini dalam proses problem solving atau pada aktivitas kognitif yang kompleks. Ketika terdapat ketidaksesuaian antara peristiwa-peristiwa yang pernah dialami dengan ekspektasi intelektual peserta didik, maka akan terjadi konflik kognitif. Oleh sebab itu, seorang dosen harus dapat meyakinkan mahasiswa bahwa konsepsi terkininya tidak konsisten dengan standar-standar domain, sehingga mahasiswa akan yakin bahwa dia membutuhkan perubahan konseptual.

4) Lingkungan Belajar

Interaksi teman/sosial dan diskusi kelompok merupakan faktor penting yang mengarah pada perubahan konseptual sebagaimana yang dikatakan oleh konstruktivis sosial. Menurut pendekatan konstruktivis pengetahuan akan terbangun secara sosial dan motivasi intrinsik yang dapat dibangun melalui diskusi kelompok, memainkan peran penting dalam pembangunan pengetahuan.

Lingkungan pelaksanaan diskusi ditandai oleh proses keterbukaan dan peran mahasiswa yang aktif. Lingkungan juga memerlukan perhatian yang khusus terhadap penggunaan ruang diskusi, sehingga dosen dapat mengatur tempat duduk yang bervariasi dan memusatkan perhatian untuk diskusi masalah tertentu, tergantung pada sifat dari kelas dan tujuan pembelajaran.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1) Uji Model

Model pembelajaran yang telah dikembangkan peneliti telah di validasi dalam uji model dengan metode FGD (*Focused Group Discussion*), yaitu metode penilaian yang cepat dengan mengumpulkan beberapa orang untuk membahas isu berdasarkan tema kunci yang disusun oleh peneliti [11]. Kegiatan FGD ini dilakukan peneliti di Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) bersama dengan Dosen-dosen Program Studi Pendidikan Sains Pascasarjana UNY dan mahasiswa S3 Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya.

Analisis data FGD dilakukan peneliti dengan cara:

(1) Menganalisis Isi Diskusi (MID): (i) mereview catatan hasil FGD; (ii) mengelompokkan temuan penelitian berdasarkan tema utama; (iii) mengidentifikasi pendapat yang berbeda yang muncul pada setiap topik/tema kunci; (iv) meringkas setiap pendapat yang berbeda dan menilai sejauh mana kontribusi pendapat tersebut terhadap penelitian; (v) Mendeskripsikan makna sebagai representasi masing-masing pendapat.

(2) Mensintesis Hasil Diskusi (MHD): (i) mereview catatan moderator sebagai hasil diskusi; (ii) mengidentifikasi gagasan berulang selama diskusi; (iii) menafsirkan ide-ide berulang berdasarkan temuan lain yang muncul dalam kelompok; (iv) mengidentifikasi ungkapan yang berbeda pada setiap topik/tema dan merangkum temuan dan hasil diskusi kelompok.

2) Model Perubahan Konseptual dengan Pendekatan Konflik Kognitif

Berdasarkan kajian teoritis dan hasil analisis data FGD, maka dihasilkan model perubahan konseptual dengan pendekatan konflik kognitif (MPK-PKK) yang terdiri-dari 8 (delapan) fase/sintaks pembelajaran. Setiap fase dalam model perubahan konseptual dengan pendekatan konflik kognitif ini dijelaskan dalam Tabel 1.

Delapan fase tersebut akan mengarahkan siswa pada aktivitas *discovery* eksplisit terhadap pengetahuan yang telah mereka miliki dan pandangan-pandangan mengenai teman kelas mereka, melalui sejumlah tantangan-tantangan dan kesempatan, untuk membentuk sebuah tingkatan pemahaman yang baru yang akan diperkuat melalui pengaplikasian dan perluasan gagasan-gagasan dan skill-skill, yang terpenting, (maha) siswa juga akan diajak untuk belajar menggunakan gagasan mereka sendiri dan pertanyaan-pertanyaan untuk mereka uji.

Model perubahan konseptual dengan pendekatan konflik kognitif akan menghubungkan (maha) siswa dalam pembelajaran aktif, dari tahapan pertama. Dalam kasus tertentu, tantangan yang diberikan akan disajikan pada permulaan pembelajaran yaitu dengan meminta (maha) siswa untuk membuat sebuah penalaran atas prediksi dan estimasi, atau untuk menjelaskan strategi yang akan mereka gunakan untuk mendekati permasalahan. Mereka juga akan diminta untuk mendukung pandangan mereka dalam sebuah pernyataan tertulis, gambar atau model fisika.

Tugas untuk mengkonfrontasikan pandangan-pandangan mereka mungkin akan menghasilkan sebuah data untuk menguji prediksi mereka, atau bekerja dengan material-material, buku, internet, demonstrasi, atau contoh-contoh yang diberikan oleh pengajar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Chi, M.T.H. (2008). *Three types of conceptual change: Belief revision, mental model transformation, and categorical shift*. In S.Vosniadou (Ed.), *Handbook of research on conceptual change*(pp. 61-82). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- [2]Shaw, Kenna R Mills; Horne, Katie Van; Zhang, Hubert; Boughman, Joann. (2008). *Essay Contest Reveals Misconceptions of High School Students in Genetics Content*. *Genetics* 178. 3 (Mar 2008) : 1157-1168.
- [3]Makhrus, M. (2013). *Pemahaman Mahasiswa Tentang Konsep "Gaya" : Studi Pendahuluan Tentang Model Perubahan Konseptual Dengan Pendekatan Konflik Kognitif Berbasis Pemahaman Mahasiswa Tentang Konsep "Gaya"*: Surabaya.
- [4]Arends, R.I. (1997). *Classroom Instructional and Management*. New York: Mc Graw-Hill Book Companies, Inc.
- [5]Cakir, Mustafa. (2008). *Constructivist Approaches to Learning in Science and Their Implications for Science Pedagogy: A Literature Review*.

- International Journal of Environmental & Science Education*. Vol. 3, No. 4, October 2008, 193-206.
- [6] Posner, Strike, Hewson & Gertzog. (1982). *Accommodation of A Scientific Conception: Toward A Theory of Conceptual Change*. Department of Education, Cornell University, Ithaca, New York.
- [7] Jonassen, D., Strobel, J., & Gottdenker, J. (2005). *Model Building for Conceptual Change*. *Interactive Learning Environments* Vol. 13, No. 1-2, April-August 2005, pp. 15 – 37.
- [8] Woolfolk, Anita. (2009). *Educational Psychology: Active Learning Edition*, 10th Ed. Penerjemah: Helly Prajitno Soetjipto dan Sri Mulyantini Soetjipto. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [9] Van Den Berg, Euwe. (1991). *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW).
- [10] Piaget, J. (1988). *Antara Tindakan dan Pikiran*. Terjemahan Agus Cremers. Jakarta :PT. Gramedia.
- [11] Kumar, K. (1987). *Conducting group interviews in developing countries. A.I.D. Program Design and Evaluation Methodology* Report No. 8. Washington, DC: U.S. Agency for International Development.