

**TIPE KONSEPSI MAHASISWA CALON GURU SD TENTANG
GERAK BENDA JATUH BEBAS**



KARYA ILMIAH

Subuh Anggoro, M.Pd

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2018**

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Daftar Isi	1
Pengantar	2
Konsep Ilmiah Gerak Benda Jatuh Bebas	4
Tingkatan Konsepsi	5
Referensi	7

Pengantar

Konsep dapat diartikan sebagai ide-ide, objek atau peristiwa yang membantu kita memahami alam di sekitar kita (Eggen & Kauchak, 2004). Konsep merupakan *verbal abstraction drawn* berdasarkan observasi dari sejumlah kasus yang spesifik. Observasi menjadi hal penting karena merupakan *direct link* antara konsep (yang bersifat abstrak) dan realitasnya.

Sebuah konsep dikatakan ilmiah apabila memiliki tiga bagian yaitu: (1) label atau penamaan; (2) definisi teoritis dan (3) definisi operasional (Clark, 1971; Merrill, dkk., 1992; Sota, dkk., 2011; Tiemann & Markle, 1990). Untuk dapat memahami sebuah konsep, peserta didik harus mampu melakukan beberapa hal berikut: (1) membedakan contoh yang sesuai dengan konsep dengan yang mirip dengan contoh tersebut tetapi tidak memiliki satu atribut atau lebih yang harus terdapat (*must have*) dalam konsep tersebut; (2) mengidentifikasi contoh-contoh konsep dengan berbagai variasinya, yang tidak sesuai dengan definisi (*can have*); dan (3) dapat menunjukkan pemahaman konsep tersebut melalui contoh yang tidak diberikan saat pembelajaran.

Menurut Millikan (2005) konsep merupakan kemampuan untuk “*reidentify regularities in one’s social and natural environment, and each concept-ability is identified by its function or end, not by the means it involves*”. Sedangkan konsepsi merupakan “*the various specific means*” yang dimiliki setiap orang, bisa saja salah (*fallible*) dan banyak faktor yang menjadi penyebabnya. Sedangkan Peacocke (1995) berpendapat bahwa konsep merupakan *abstract objects* yang dapat dipahami oleh semua orang. Sedangkan konsepsi merupakan “*contentful states of subjects that are causally responsible of their use of a concept*” atau internalisasi kriteria eksternal. Peacocke juga berpendapat bahwa subjek yang menggunakan konsep dengan benar memiliki konsepsi implisit, yaitu, representasi model mental, yang *causally responsible* terhadap tugas-tugas kognitif yang mereka tunjukkan terkait dengan konsep tersebut. Menurut Wittgenstein dalam Baker (2001) konsepsi merupakan ekspresi dari *way of seeing*, bentuk representasi atau cara berpikir seseorang terhadap sebuah obyek. Sehingga konsepsi bisa saja salah dan dapat dikoreksi.

Miskonsepsi dapat digambarkan sebagai sebuah keyakinan yang salah terhadap ide-ide, objek atau peristiwa yang dibangun berdasarkan pengalaman seseorang (Martin, dkk., 2002). Piaget menggambarkan bahwa anak membuat konsepsi ketika mereka berinteraksi dengan dunia di sekitar mereka (Eggen & Kauchak, 2004: 281) dan menggunakan pengalaman semacam itu untuk menguji dan memodifikasi skema yang ada. Secara

konsisten, peserta didik sering memegang konsepsi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Konsepsi ini disebut sebagai miskonsepsi. Biasanya, mereka yang berada dalam situasi ini menolak untuk mengubah pandangan mereka tentang subjek yang dimaksud (Anggoro, dkk., 2017; Bani Salameh, 2017; Suppapittayaporn, dkk., 2010; Burgoon, dkk., 2010; Gunstone, 1995). Jika jumlah kesalahpahaman meningkat, siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami materi subjek.

Terdapat dua implikasi akibat miskonsepsi dalam proses pembelajaran (Ab Rahim, dkk., 2015). Pertama, jika miskonsepsi tidak terdeteksi dan diperbaiki dengan segera, itu dapat mengarah pada pemahaman konsep yang salah sehingga akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Implikasi kedua adalah bahwa ketika mereka belajar tentang konsep yang abstrak. Dalam situasi ini, peserta didik hanya menghafal konsep tanpa memahami konsepnya. Dengan hanya menghafal suatu konsep, tidak akan memberikan mereka pemahaman yang konkret, sehingga belajar menjadi tidak bermanfaat dalam membangun kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Kabaca, dkk., 2011).

Miskonsepsi disebabkan beberapa faktor (Bursal, 2012; Stein, dkk., 2008), yaitu: (1) *nonscientific beliefs*, yaitu keyakinan yang lebih menekankan pada dogma atau doktrin agama daripada pendekatan ilmiah; (2) *informal ideas*, yaitu konsepsi yang terbangun berdasarkan pengalaman hidup (*everyday life*); dan (3) *incomplete or erroneous views*, yaitu konsepsi yang tidak tepat akibat dari proses pembelajaran. Disamping itu, miskonsepsi disebabkan oleh buku teks yang digunakan dalam proses pembelajaran (Millham & Isabelle, 2013; King, 2010; Hubisz, 2001).

Konsep Ilmiah Gerak Benda Jatuh Bebas

Apabila beberapa benda yang berbeda massanya dijatuhkan secara bersamaan waktunya dan dengan ketinggian yang sama, semua benda tersebut akan sampai di dasar dalam waktu yang relatif sama. Menurut teori yang disepakati ilmuwan, tanpa adanya gaya-gaya lain yang bekerja pada benda-benda yang bergerak di atas bumi, gerak benda hanya di pengaruhi oleh gaya tarik bumi sehingga setiap benda akan jatuh hampir bersamaan. **Gerak jatuh bebas adalah gerak benda akibat tarikan bumi tanpa adanya gaya luar lain yang bekerja padanya.** Tanpa adanya gaya-gaya lain yang bekerja pada benda-benda yang bergerak di atas bumi gerak benda hanya di pengaruhi oleh gaya tarik bumi. Percepatan yang dialami oleh setiap benda jatuh bebas selalu sama, yakni sama dengan percepatan gravitasi bumi. Dengan catatan pengaruh gesekan dengan udara diabaikan. Benda yang lebih berat akan mendapat gaya yang lebih besar daripada benda yang lebih ringan. Bola 1 kg akan mendapat gaya berat

sebesar 10 N sedangkan bola 20 kg mendapat gaya berat 200 N. Akan tetapi karena percepatan yang disebabkan oleh gaya gravitasi yang relatif sama untuk setiap benda dan kecepatan jatuh setiap benda pada ketinggian yang sama juga relatif setara, sehingga semua benda akan sampai di dasar dalam waktu yang bersamaan.

Tingkatan Konsepsi

Tingkatan konsepsi telah diteliti oleh Kaltakci & Didis (2007) dan Kaltakci-Gurel dkk. (2015). Kedua penelitian tersebut menggunakan *three-tier* dan *four-tier test*. Berdasarkan kedua penelitian tersebut diketahui bahwa konsepsi terdiri dari empat kategori yaitu **misconception** (tipe 1), **error** (tipe 2), **lack of knowledge** (tipe 3), dan **scientific conception** (4).

Tingkatan konsepsi untuk Konsep Gerak Benda Jatuh Bebas berdasarkan eksplanasi mahasiswa calon guru SD ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Konsepsi Mahasiswa Calon Guru SD berdasarkan Eksplanasinya

Kategori (Level)		Indikator	Eksplanasi
Tipe 4	4	Mahasiswa meyakini bahwa gravitasi dan ketinggian yang mempengaruhi kecepatan jatuh benda sesuai rumus gerak jatuh bebas.	Lama waktu jatuh benda jatuh bebas dipengaruhi oleh gravitasi dan ketinggian sedangkan massa dan jenis material pembentuknya tidak berpengaruh.
			Persamaan waktu gerak benda jatuh bebas adalah $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ yang mempengaruhi gaya gesek dan gravitasi
Tipe 3	3	Mahasiswa meyakini bahwa gravitasi mempengaruhi kecepatan jatuh benda sedangkan massa dan jenis material pembentuknya tidak berpengaruh	(1) Massa benda tidak berpengaruh pada kecepatan jatuh, yang berpengaruh gravitasi
			(2) Berat benda tidak mempengaruhi kecepatan jatuh benda
			(3) yang mempengaruhi ketinggian
			(4) Bola berbahan besi, walaupun 1 kg akan jatuh dengan waktu yang sama dengan yang 20 kg
			(5) ukuran bola mempengaruhi berat sehingga berat dan ukuran berpengaruh terhadap jatuh secara bersamaan
			(6) Berat tidak mempengaruhi karena waktu yang terjadi sama dan gravitasi sama, yang mempengaruhi gaya gesek dan udara
			(7) Kecepatan benda dipengaruhi oleh massa benda, ketinggian dan gravitasi
Tipe 2	2B	Mahasiswa meyakini bahwa gravitasi mempengaruhi berat benda jatuh	(1) Berat tidak mempengaruhi karena waktu yang terjadi sama dan gravitasi sama, yang mempengaruhi adalah massa
			(2) Di ruang terbuka kecepatan benda dipengaruhi oleh massa benda, ketinggian dan gravitasi
			(3) Keempat bola memiliki $V_0 = 0$
			(4) Gravitasi lebih kuat dari berat benda
			(5) Benda yang lebih berat memiliki gaya gesek yang lebih kuat
			(6) Benda luas bidang kontak dengan udara dan gaya gesek mempengaruhi laju benda
			(7) Benda yang lebih ringan memiliki gaya gesek yang lebih kecil sehingga

			lebih cepat sampai
			(8) Berat benda dipengaruhi oleh gravitasi sehingga benda yang lebih ringan akan sampai di dasar lebih dulu
			(9) Berat benda dipengaruhi oleh gravitasi sehingga benda yang lebih berat akan sampai di dasar lebih dulu
			(10) Benda yang jatuh lebih dulu adalah yang tekanan udaranya lebih besar
	2A	Mahasiswa meyakini bahwa tekanan udara mempengaruhi kecepatan jatuh benda	(1) Semakin besar massa suatu benda tekanan/ gravitasinya semakin besar
			(2) Dipengaruhi oleh angin/tekanan udara
			(3) Bukan di ruang hampa
			(4) Gravitasi tidak dipengaruhi berat benda sehingga bola yang lebih berat dan ringan memiliki massa yang sama
			(5) Luas permukaan bidang sentuh dengan udara lebih kecil sehingga benda yang ringan lebih dulu sampai ke dasar
Tipe 1	1B	Mahasiswa meyakini bahwa massa benda mempengaruhi kecepatan jatuh benda sehingga benda yang lebih ringan akan lebih cepat sampai ke dasar dibanding benda yang lebih berat	(1) Berat benda akan membuat benda cepat terdorong dan ukuran mempengaruhi cepatnya jarak yang ditempuh (ringan lebih cepat sampai di dasar)
			(2) Semakin besar massa benda semakin sulit bergerak
			(3) Ukuran bola yang lebih ringan sampai lebih dulu
			(4) Ukuran bola mempengaruhi gaya gesek dengan udara
			(5) Bola yang memiliki massa lebih kecil akan lebih mudah bergerak dengan cepat daripada bola yang memiliki massa lebih besar karena beban dari massa yang lebih banyak
	1A	Mahasiswa meyakini bahwa massa benda mempengaruhi kecepatan jatuh benda sehingga benda yang lebih berat akan lebih cepat sampai ke dasar dibanding benda ringan	(1) Benda yang lebih berat akan sampai di dasar lebih dulu
			(2) Benda yang memiliki berat lebih besar akan jatuh lebih dulu
			(3) Kecepatan jatuh benda dipengaruhi berat benda Bola yang mempunyai beban yang berat akan jatuh sampai lebih dulu di dasar
			(4) Semakin besar massa benda tekanan gravitasinya semakin besar
			(5) Ukuran bola yang lebih besar sampai lebih dulu
			(6) Semakin berat benda semakin besar gayanya

Dalam pembelajaran sains, menemukan miskonsepsi yang dialami peserta didik, kemudian menindaklanjuti dengan merancang model dan strategi pengajaran berdasarkan temuan, sehingga pembelajaran yang dikembangkan akan memberikan pengalaman belajar yang bermakna (Chia, 1996). Langkah tersebut akan memungkinkan peserta didik untuk mengenali kesalahpahaman mereka, memperbaikinya, kemudian secara konsisten menggunakan proses tersebut dalam menginterpretasi fenomena dan konsep yang lebih rumit.

Belajar bukan sekedar menambahkan pengetahuan baru atau mengisi ruang kosong pengetahuan yang tidak lengkap (*gap filling incomplete knowledge*), akan tetapi belajar adalah merubah *misconceived knowledge* menjadi *correct knowledge*. Aktivitas tersebut didefinisikan sebagai *conceptual change* (Chi, 2013; Duit, dkk., 2007). Untuk mendapatkan konsepsi ilmiah tentang alam, peserta didik harus mengalami *conceptual change* (Carey 1984) dan mengubah miskonsepsi menjadi *scientific conceptual* (NRC, 2007).

Referensi

- Anggoro, S., Widodo, A. & Suhandi, A. (2017). Pre-service Elementary Teachers Understanding on Force and Motion. *Journal of Physics: Conference Series*, 895, 012151, 7 pp. DOI: 10.1088/1742-6596/895/1/012151
- Baker, G. (2001). Wittgenstein: Concepts or Conceptions? *The Harvard Review of Philosophy*, IX, 7-23. <https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/voices.uchicago.edu/dist/9/177/files/2007/10/Baker-Concept-or-Conceptions.pdf>
- Bani-Salameh, H.N. (2017). How persistent are the misconceptions about force and motion held by college students? *Physics Education*, 52, 014003, 7 pp DOI: 10.1088/1361-6552/52/1/014003/
- Burgoon, J., Heddle, M., & Duran, E. (2010). Re-Examining the Similarities Between Teacher and Student Conceptions About Physical Science. *Journal of Science Teacher Education*, 21,7, 859-872. DOI:10.1007/s10972-009-9177-0
- Chi, M.T.H. (2013). Learning from observing experts. In J.J. Staszewski (ed). *Expertise and skill acquisitions: The impact of William G. Chase* (pp. 1-28). New York. NY: Psychology Press. https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=w_YYrVl6ikkC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Learning+from+observing+an+expert%E2%80%99s+demonstration,+explanations,+and+dialogues&ots=D2NAsW6Aa1&sig=gOycexs7Opy8GIg05s7qx5e-vZM&redir_esc=y#v=onepage&q=Learning%20from%20observing%20an%20expert%E2%80%99s%20demonstration%2C%20explanations%2C%20and%20dialogues&f=false
- Chia, C.T. (1996). Common Misconceptions in Frictional Force among University Physics Students. *Teaching and Learning*, 16,2, 107-116. <https://repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/434/1/TL-16-2-107.pdf>

- Clark, D.C. (1971). Teaching concepts in the classroom: A set of teaching prescriptions derived from experimental research. *Journal of Educational Psychology Monograph*, 62, 253–278. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/h0031149>
- Duit, R., Widodo, A., & Wodzinski, C. (2007). Conceptual change idea: teachers' views and their instructional practice. In S. Vosniadou, A. Baltas, & X. Vamvakoussi (Eds.), *Reframing the conceptual change approach in learning and instruction* (pp. 197–217). Amsterdam: Elsevier, in association with the European Association of Learning and Instruction. <https://epdf.tips/reframing-the-conceptual-change-approach-in-learning-and-instruction-advances-in.html>
- Eggen, P. & Kauchak, D. (2016). *Educational Psychology: Windows, Classrooms*. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall. <http://libgen.io/ads.php?md5=98EFD25F68EF14A09A78F71E740E96FD>
- Gunstone, R.F. (1995). The Importance of Specific Science Content in the Enhancement of Metacognition. in Fensham, P. J. Gunstone, R.F. & White R.T. (Eds.), *The Content of Science: A Constructivism Approach to Its Teaching and Learning*(pp. 131-146). London: The Falmer Press.
[https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=ohZCe86iVTsC&oi=fnd&pg=PA131&dq=Gunstone,+R.F.+\(1995\).+The+Importance+of+Specific+Science+Content+in+the+Enhancement+of+Metacognition.+in+Fensham,+P.+J.+Gunstone,+R.F.+%26+White+R.T.+\(Eds.\),+The+Content+of+Science:+A+Constructivism+Approach+to+Its+Teaching+and+Learning\(pp.+131-146\).+London&ots=4Iwz51QfVO&sig=DJ_cBk3CkrnHJIL YvKLTG-O9XxE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=ohZCe86iVTsC&oi=fnd&pg=PA131&dq=Gunstone,+R.F.+(1995).+The+Importance+of+Specific+Science+Content+in+the+Enhancement+of+Metacognition.+in+Fensham,+P.+J.+Gunstone,+R.F.+%26+White+R.T.+(Eds.),+The+Content+of+Science:+A+Constructivism+Approach+to+Its+Teaching+and+Learning(pp.+131-146).+London&ots=4Iwz51QfVO&sig=DJ_cBk3CkrnHJIL YvKLTG-O9XxE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Kaltakci, D. & Didi, N. (2007). Identification of preservice physics teachers' misconceptions on gravity concept: a study with a 3 tier misconception test, AIP Conference Proceedings, 899, 499-500. DOI: 10.1063/1.2733255
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11,5, 989-1008. DOI: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Martin, R., Sexton, C. & Gerlovich, J. (2002). *Teaching science for all children: methods for constructing understanding*. Boston: Allyn and Bacon. https://books.google.co.id/books/about/Teaching_science_for_all_children.html?id=VaYLAQAAMAAJ&redir_esc=y
- Merrill, M. D., R. D. Tennyson & L.O. Posey (1992). *Teaching Concepts: An Instructional Design Guide*. (2nd ed.). New Jersey: Educational Technology Publications, Inc. [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=MEg_EEHjoOYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Merrill,+M.+D.,+R.+D.+Tennyson+%26+L.O.+Posey+\(1992\).+Teaching+Concepts:+An+Instructional+Design+Guide.+\(2nd+ed.\).+New+Jersey:+Educational+Technology+Publications,+Inc.&ots=cqvIH7Y5C&sig=uE6oNEUXO7ZN1psX_LX5e8mA1xA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=MEg_EEHjoOYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Merrill,+M.+D.,+R.+D.+Tennyson+%26+L.O.+Posey+(1992).+Teaching+Concepts:+An+Instructional+Design+Guide.+(2nd+ed.).+New+Jersey:+Educational+Technology+Publications,+Inc.&ots=cqvIH7Y5C&sig=uE6oNEUXO7ZN1psX_LX5e8mA1xA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

- Millikan, R. (2005). *Language: a Biological Model*, OUP, Oxford.
[https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=6cAJ2tNSuJIC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Millikan,+R.+\(2005\).+Language:+a+Biological+Model,+OUP,+Oxford.&ots=Pr5o5BTNaG&sig=W0d4mmCpr5GCSN7JOU8IU1ZvBOA&redir_esc=y#v=onepage&q=Millikan%2C%20R.%20\(2005\).%20Language%3A%20a%20Biological%20Model%2C%20OUP%2C%20Oxford.&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=6cAJ2tNSuJIC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Millikan,+R.+(2005).+Language:+a+Biological+Model,+OUP,+Oxford.&ots=Pr5o5BTNaG&sig=W0d4mmCpr5GCSN7JOU8IU1ZvBOA&redir_esc=y#v=onepage&q=Millikan%2C%20R.%20(2005).%20Language%3A%20a%20Biological%20Model%2C%20OUP%2C%20Oxford.&f=false)
- National Research Council (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8. Committee on Science Learning, Kindergarten through eighth grade.* R.A. Duschl, H.A. Schweingruber, & A.W. Shouse (Eds.). Washington DC: The National Academies Press. <https://www.nap.edu/read/11625/>
- Peacocke, C. (1995). A study of concepts. *Studia Logica*, 54,1,132-133.
<https://philpapers.org/rec/PEAASO-6>
- Suppapittayaporn, D., Emarat N. & Arayathanitkul, K. (2010) The effectiveness of peer instruction and structured inquiry on conceptual understanding of force and motion: a case study from Thailand, *Research in Science & Technological Education*, 28,1, 63-79. DOI: 10.1080/02635140903513573
- Sota, M., Leon, M. and Layng, T.V.J. (2011). Thinking through text comprehension II: Analysis of verbal and investigative repertoires. *The Behavior Analyst Today*, 12, 21–33. <http://psycnet.apa.org/fulltext/2012-22647-002.pdf>
- Tiemann, P.W. & Markle, S.M. (1990). *Analyzing instructional content: A guide to instruction and evaluation.* Seattle, WA: Morningside Press.
[https://books.google.co.id/books?id=dPBAAgAACAAJ&dq=Tiemann,+P.W.+%26+Markle,+S.M.+\(1990\).+Analyzing+instructional+content:+A+guide+to+instruction+and+evaluation.+Seattle,+WA:+Morningside+Press.&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiD-_PKII7cAhXUdN4KHVz6CpgQ6AEIOzAE](https://books.google.co.id/books?id=dPBAAgAACAAJ&dq=Tiemann,+P.W.+%26+Markle,+S.M.+(1990).+Analyzing+instructional+content:+A+guide+to+instruction+and+evaluation.+Seattle,+WA:+Morningside+Press.&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiD-_PKII7cAhXUdN4KHVz6CpgQ6AEIOzAE)