



# MODEL MENTAL SISWA

Teori, Pemetaan, dan Strategi Praktis di Kelas

Dr. Anita Dewi Utami, M.Pd.  
Dr. Intan Sari Rufiana, M.Pd.  
Dr. M. Zainudin, M.Pd.  
Ramdhan Fazrianto S., M.Si.

# Model Mental Siswa

## Teori, Pemetaan, dan Strategi Praktis di Kelas

Penulis : Dr. Anita Dewi Utami, M.Pd.  
Dr. Intan Sari Rufiana, M.Pd.  
Dr. M. Zainudin, M.Pd.  
Ramdhan Fazrianto S., M.Si.

Editor : Misbahul Munir

Desain Cover : Muzammil Akbar

Ilustrasi : Hot Mods - GPT

Ukuran: 15.5 x 23 cm; Hal: vi + 92 (98)

Cetakan I, Juli 2025

ISBN 978-634-7244-23-9



### Penerbit

#### Insight Mediatama

Anggota IKAPI No. 338/JTI/2022

Watesnegoro No. 4 (61385) Mojokerto

Whatsapp 087762245559

[www.insightmediatama.co.id](http://www.insightmediatama.co.id)

© **All Rights Reserved** Ketentuan Pidana Pasal 112-119 Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan kesehatan, kekuatan, dan kesempatan sehingga buku ini dapat hadir sebagai sumbangan kecil bagi dunia pendidikan Indonesia. Buku *Model Mental Siswa: Teori, Pemetaan, dan Strategi Praktis di Kelas* ini lahir dari kegelisahan saya sebagai pendidik, peneliti, dan pembelajar yang meyakini bahwa memahami cara berpikir siswa adalah kunci meretas berbagai kebuntuan pembelajaran.

Di balik setiap jawaban siswa, tersembunyi proses mental yang sering kali tidak tampak oleh mata. Jawaban salah bukan semata bukti kelemahan, melainkan cermin bagaimana siswa memaknai pengetahuan yang mereka temui. Sayangnya, selama ini model mental kerap terpinggirkan dalam praktik belajar di kelas — guru terjebak pada penilaian benar atau salah, tanpa sempat mengintip bagaimana “jalan pikiran” siswa terbentuk dan berkembang.

Melalui buku ini, saya mencoba merangkum perjalanan panjang teori model mental, mulai dari gagasan awal Kenneth Craik (1943), penguatan logis dari Johnson-Laird (1983), pendekatan konstruktivistik Stella Vosniadou (1992), hingga penerapan nyata oleh Laura Bofferding (2014). Semua itu saya lengkapi dengan kerangka pemetaan level model mental yang saya susun sendiri melalui riset sejak 2018 hingga rencana pengembangannya di masa depan. Kerangka ini saya dedikasikan sebagai panduan praktis, agar guru di mana

pun dapat memetakan, mendiagnosis, dan merawat cara berpikir siswa dengan lebih cermat.

Lebih dari sekadar teori, buku ini memadukan jalur konseptual dengan langkah-langkah aplikatif di kelas. Saya berusaha merangkai bahasa yang sederhana, namun tetap berlandaskan literatur akademik agar dapat diakses oleh guru, mahasiswa pendidikan, peneliti, dan siapa pun yang peduli pada kualitas pembelajaran. Harapannya, buku ini bukan hanya dibaca sekali kemudian dibiarkan berdebu di rak, melainkan menjadi kawan diskusi, inspirasi desain pembelajaran, dan alat refleksi harian para pendidik.

Saya menyadari buku ini masih jauh dari sempurna. Kritik, saran, maupun diskusi terbuka dari pembaca adalah karunia berharga untuk memperbaiki dan memperkaya edisi berikutnya. Kepada para guru yang sabar memayungi mimpi-mimpi siswa, saya titipkan gagasan kecil ini agar kita sama-sama merawat mimpi besar: mencerdaskan kehidupan bangsa dengan memuliakan cara berpikir anak-anak kita.

Semoga setiap lembar buku ini menyalakan cahaya kecil di ruang-ruang belajar, memandu kita menembus pikiran siswa, dan merangkai pendidikan yang berpihak pada kemanusiaan berpikir.

Selamat membaca, menelaah, dan menerapkan. Salam hangat saya untuk para guru hebat di seluruh penjuru negeri.

**Penulis**

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>

## **BAB 1**

### **KERANGKA TEORITIS MODEL MENTAL ..... 1**

1.1. Dasar Pemikiran Model Mental .....	2
1.2. Model Mental dalam Pendidikan: Pendekatan Konstruktivistik.....	5
1.3. Aplikasi Model Mental dalam Pendidikan Matematika.....	9

## **BAB 2**

### **PEMETAAN TAHAPAN DAN INDIKATOR MODEL MENTAL SISWA..... 17**

2.1. Landasan Pemetaan Model Mental .....	18
2.2. Tujuan dan Fungsi Pemetaan Level Model Mental .....	22
2.3. Indikator Level Model Mental .....	27
2.4. Contoh Implementasi dalam Pembelajaran .....	34

## **BAB 3**

### **PANDUAN PENERAPAN LEVEL MODEL MENTAL ..... 41**

3.1. Tujuan Panduan Penerapan Level Model Mental Siswa .....	42
3.2. Langkah Persiapan Guru dalam Menerapkan Pembelajaran berbasis Level Model Mental .....	47
3.3. Cara Mendiagnosis Level Model Mental di Kelas.	52

**BAB 4**  
**STRATEGI INTERVENSI DAN PENGUATAN**  
**PERKEMBANGAN LEVEL MODEL MENTAL..... 58**

4.1. Prinsip Dasar Intervensi & Penguatan  
Perkembangan ..... 59

4.2. Langkah Praktis Peningkatan Tiap Level Model  
Mental ..... 65

4.3. Rencana Aksi dan Pencatatan Perkembangan  
Level Model Mental ..... 74

4.4. Tindak Lanjut & Penyesuaian Pembelajaran  
Berbasis Level Model Mental ..... 82

**DAFTAR RUJUKAN ..... 90**

# **BAB 1**

## **KERANGKA TEORITIS MODEL MENTAL**

Bab ini dirancang untuk memberikan landasan teoritis yang kokoh bagi pembaca tentang apa itu model mental, bagaimana konsep ini berkembang, dan mengapa penting diterapkan dalam pembelajaran. Kenneth Craik (1943) meletakkan dasar bahwa manusia membangun "model kecil dari realitas" di pikirannya untuk memprediksi dan menyimulasikan peristiwa dunia nyata. Gagasan ini kemudian dikembangkan Philip Johnson-Laird (1983) yang menjelaskan bagaimana model mental berperan penting dalam bernalar, memahami bahasa, dan memecahkan masalah sehari-hari. Sementara itu, Piaget (1972) menekankan bahwa pembentukan pengetahuan tidak terlepas dari proses asimilasi dan akomodasi skema kognitif, yang pada dasarnya mendukung logika terbentuknya model mental. Dengan demikian, pondasi teoretis model mental tidak hanya menjelaskan bagaimana manusia berpikir, tetapi juga bagaimana pengetahuan terus direkonstruksi melalui interaksi dengan lingkungan. Lebih lanjut, Stella Vosniadou (1992) menegaskan bahwa model mental bersifat konstruktif dan aktif, terbentuk dari pengetahuan awal yang sering kali naif, lalu berkembang bertahap mendekati konsep ilmiah.

## **BAB 2**

### **PEMETAAN TAHAPAN DAN INDIKATOR MODEL MENTAL SISWA**

Bab ini dirancang untuk membimbing guru dan pembaca memahami bagaimana memetakan level perkembangan model mental siswa secara praktis. Kerangka pemetaan ini mengacu pada Utami (2018, 2019) Utami yang merumuskan model mental dalam beberapa tingkatan berpikir yang mendetail, khususnya pada materi relasi dan fungsi. Kerangka ini sejalan dengan temuan Bofferding (2014) yang membuktikan bahwa pemahaman bilangan negatif pun berkembang lewat lintasan bertahap dari konsep informal ke formal. Pemikiran semacam ini mempertegas bahwa pemetaan level model mental membantu guru menyesuaikan strategi pembelajaran dengan kondisi aktual siswa. Dalam praktiknya, lintasan perkembangan model mental juga memperlihatkan pentingnya dorongan sosial dan pembelajaran melalui pengamatan sebagaimana ditegaskan Bandura (1986). Ketika guru memfasilitasi diskusi, umpan balik, dan penguatan secara tepat, transisi level berpikir siswa dapat terpantau dan diarahkan. Oleh karena itu, dasar pemetaan level mental tidak hanya bermanfaat bagi riset, tetapi juga mendukung penerapan kelas yang adaptif. Lebih jauh lagi, pendekatan pemetaan level model mental dapat

## **BAB 3**

### **PANDUAN PENERAPAN LEVEL MODEL MENTAL**

Bab ini dirancang untuk memandu guru menerapkan kerangka level model mental secara praktis di sekolah, tanpa perlu prosedur riset yang rumit. Shulman (1987) mengingatkan bahwa guru bukan hanya pengajar materi, tetapi juga memiliki tanggung jawab pedagogis untuk membaca cara berpikir muridnya. Prinsip ini didukung Bransford et al. (2000) yang menekankan pentingnya mengaitkan pengetahuan awal siswa dengan tujuan pembelajaran baru secara bertahap. Dengan panduan ini, guru diharapkan mampu merancang kegiatan belajar yang menyesuaikan kebutuhan setiap level perkembangan mental siswa. Cobb dan Yackel (1996) juga menyoroti pentingnya interaksi sosial dalam membangun pemahaman konsep, sehingga penerapan di kelas tidak hanya bersifat satu arah. Prinsip ini mendorong guru lebih proaktif dalam memfasilitasi diskusi, observasi, dan asesmen harian. Freeman et al. (2014) bahkan menegaskan pembelajaran aktif terbukti meningkatkan capaian siswa lebih signifikan dibanding metode ceramah semata. Oleh karena itu, panduan ini menjadi acuan praktis agar guru tidak hanya fokus pada materi, tetapi juga mendampingi

## **BAB 4**

### **STRATEGI INTERVENSI DAN PENGUATAN PERKEMBANGAN LEVEL MODEL MENTAL**

Bab ini dirancang untuk membantu guru memahami bagaimana intervensi yang tepat dapat mempercepat perkembangan level model mental siswa di kelas. Prinsip intervensi yang efektif menuntut guru peka membaca posisi berpikir siswa, lalu meresponsnya dengan strategi yang terencana. Black dan Wiliam (1998) menekankan pentingnya penilaian formatif untuk mendeteksi miskonsepsi sejak dini. Dengan umpan balik yang rutin, guru dapat menyesuaikan langkah perbaikan sesuai kebutuhan setiap individu. Hattie (2009) juga menunjukkan bahwa umpan balik memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan capaian belajar, terutama jika diberikan secara tepat waktu. Di sinilah guru berperan sebagai pengarah, fasilitator, sekaligus pengamat perkembangan mental siswa. Strategi intervensi tidak harus rumit, tetapi harus terencana agar target transisi antarlevel tercapai. Dengan demikian, intervensi bukan sekadar tugas tambahan, melainkan bagian utuh dari siklus pembelajaran sehari-hari. Lebih dari sekadar strategi, penguatan perkembangan level model mental juga menekankan pentingnya pencatatan dan evaluasi berkelanjutan. Shepard (2000)

## Daftar Rujukan

1. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
2. Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall.
3. Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). Open University Press.
4. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139–148. <https://doi.org/10.1177/003172171009200119>
5. Bofferding, L. (2014). Negative integer understanding: Characterizing first graders' mental models. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(2), 194–245. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.45.2.0194>
6. Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/9853/how-people-learn-brain-mind-experience-and-school-expanded-edition>
7. Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational*

- Psychologist*, 31(3–4), 175–190.  
<https://doi.org/10.1080/00461520.1996.9653265>
8. Craik, K. J. W. (1943). *The nature of explanation*. Cambridge University Press.
  9. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
  10. Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
  11. Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge University Press.
  12. Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage Publications.
  13. Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
  14. Shepard, L. A. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, 29(7), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X029007004>
  15. Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.

<https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>

16. Swan, M. (2005). *Improving learning in mathematics: Challenges and strategies*. Department for Education and Skills Standards Unit.  
[https://www.ncetm.org.uk/public/files/224/improving\\_learning\\_in\\_mathematicsi.pdf](https://www.ncetm.org.uk/public/files/224/improving_learning_in_mathematicsi.pdf)
17. Utami, A. D., Sa'dijah, C., Subanji, & Irawati, S. (2018). Six levels of Indonesian primary school students' mental model in comprehending the concept of integer. *International Journal of Instruction*, 11(4), 29–44.  
<https://doi.org/10.12973/iji.2018.1143a>
18. Utami, A. D., Sa'dijah, C., Subanji, & Irawati, S. (2019). Students' pre-initial mental model: The case of Indonesian first year college students. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1173–1188. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12175a>
19. Vosniadou, S. (1992). Mental models in conceptual development. In R. N. Giere (Ed.), *Cognitive models of science* (Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol. XV, pp. 353–390). University of Minnesota Press.  
<https://press.umn.edu/9780816621486/cognitive-models-of-science/>
20. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.