

**ANALISIS MODEL MENTAL SISWA SMA  
PADA MATERI VIRUS**

**SKRIPSI**

*diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
pada Departemen Pendidikan Biologi*



Oleh:

Siti Nurqorih Habibah

NIM 1701143

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKAN DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2021**

**ANALISIS MODEL MENTAL SISWA SMA  
PADA MATERI VIRUS**

Oleh

Siti Nurqorih Habibah

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Siti Nurqorih Habibah 2021

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2021

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**Siti Nurqorih Habibah**  
**NIM. 1701143**

**ANALISIS MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI VIRUS**

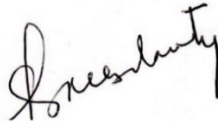
Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



**Dr. Yanti Hamdiyati, M.Si**  
**NIP. 196611031991012001**

Pembimbing II



**Dra. Soesy Asiah Soesilawaty, MS.**  
**NIP. 195904011983032002**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Pendidikan Biologi,



**Dr. Amprasto, M.Si.**  
**NIP. 196607161991011001**

## ABSTRAK

Dalam menghadapi tantangan abad 21, penguasaan konsep sangat dibutuhkan oleh siswa. Penguasaan konsep seseorang dapat diketahui dengan menganalisis model mentalnya. Model mental merupakan representasi internal seseorang terhadap suatu konsep. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model mental siswa SMA pada materi virus. Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif. Responden pada penelitian ini yaitu 30 orang siswa SMA kelas X di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Analisis model mental siswa dilakukan dengan menggunakan teknik menggambar-menulis, peta konsep, wawancara, dan kuesioner. Teknik menggambar-menulis difokuskan untuk mengetahui model mental siswa tentang konsep struktur dan reproduksi virus, sedangkan peta konsep digunakan untuk menganalisis keseluruhan materi virus. Wawancara dilakukan untuk memperjelas kembali jawaban siswa dari hasil tes menggambar-menulis dan peta konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model mental siswa masih tergolong rendah dan pemahaman siswa tentang virus belum terstruktur. Berdasarkan hasil tes menggambar-menulis, mayoritas model mental siswa pada konsep struktur virus berada pada level D3W3. Pada konsep reproduksi virus yang tidak bermembran, mayoritas siswa berada pada level D5W5. Pada konsep reproduksi virus yang bermembran, mayoritas siswa berada pada level D1W1. Hasil model mental siswa yang dianalisis dengan menggunakan peta konsep hanya menunjukkan dua level model mental, yaitu level berkembang dan level peralihan. Hasil perbandingan model mental siswa dengan model mental ahli menunjukkan bahwa model mental siswa belum mendekati model mental ahli. Model mental siswa umumnya tidak lengkap dan tidak memiliki keterkaitan antara satu konsep dengan konsep yang lainnya.

**Kata Kunci:** model mental, pemahaman konsep virus, tes menggambar-menulis, peta konsep

## ABSTRACT

In facing the challenges of the 21st century, mastery of concepts is needed by students. Mastery of a person's concept can be known by analyzing mental model. Mental model is a person's internal representation of a concept. This study aims to determine the mental model of high school students on virus material. The method used is descriptive method. Respondents in this study were 30 high school students in class X in one of the public high schools in the city of Bandung. Analysis of students' mental models was carried out using drawing-writing techniques, concept maps, interviews, and questionnaires. The drawing-writing technique was focused on knowing the students' mental models about the concept of virus structure and reproduction, while the concept map was used to analyze the entire material of the virus. Interviews were conducted to clarify student answers from the results of drawing-writing tests and concept maps. The results showed that students' mental models are still relatively low and students' understanding of viruses was not yet structured. Based on the results of the drawing-writing test, the majority of students' mental models on the concept of virus structure were at the D3W3 level. In the concept of non-membrane virus reproduction, the majority of students are at the D5W5 level. In the concept of enveloped virus reproduction, the majority of students are at the D1W1 level. The results of the students' mental models which were analyzed using a concept map only showed two levels of mental models, namely the developing level and the transitional level. The results of the comparison of students' mental models with expert mental models show that students' mental models are not close to expert mental models. Students' mental models are generally incomplete and have no connection between one concept and another.

**Keywords:** mental models, understanding virus concept, *drawing-writing test*, *concept map*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME .....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Struktur Organisasi Skripsi .....	4
BAB II MODEL MENTAL, <i>DRAWING-WRITING</i> , PETA KONSEP, DAN MATERI VIRUS .....	6
2.1 Model Mental dalam Pembelajaran.....	6
2.2 Teknik <i>Drawing-Writing</i> .....	8
2.3 Peta Konsep.....	9
2.4 Materi Virus .....	10
2.4.1 Struktur Virus .....	12
2.4.2 Reproduksi Virus .....	15
2.4.3 Peran Virus .....	25

BAB III METODE PENELITIAN .....	28
3.1 Definisi Operasional .....	28
3.2 Desain Penelitian .....	28
3.3 Subjek Penelitian .....	29
3.4 Instrumen Penelitian .....	29
3.4.1 Tes <i>Drawing-Writing</i> .....	30
3.4.2 Peta Konsep .....	31
3.4.3 Angket/Kuesioner .....	32
3.4.4 Wawancara .....	32
3.5 Prosedur Penelitian .....	33
3.5.1 Tahap Persiapan .....	33
3.5.2 Tahap Pelaksanaan .....	334
3.5.3 Tahap Pengorganisasian Data .....	334
3.6 Analisis Data .....	35
3.6.1 Analisis Data Teknik <i>Drawing-Writing</i> .....	35
3.6.2 Analisis Data Peta Konsep .....	36
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....	40
4.1 Temuan Model Mental Siswa .....	40
4.1.1 Temuan Model Mental Siswa melalui Teknik <i>Drawing-Writing</i> .....	40
4.1.2 Temuan Model Mental Siswa melalui Peta Konsep .....	51
4.2. Pembahasan Model Mental Siswa .....	53
4.3 Perbedaan Model Mental Siswa dengan Model Mental Ahli .....	63
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....	65
5.1 Kesimpulan Penelitian .....	65
5.2 Implikasi Penelitian .....	66
5.3 Rekomendasi Penelitian .....	66

Daftar Pustaka .....	67
Lampiran .....	72



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Model Mental Ahli (Guru Fisiologi) dengan Pemula (Mahasiswa Kedokteran yang Belajar Fisiologi) .....	7
Tabel 2.2. Materi Virus pada Biologi SMA Kelas X.....	11
Tabel 3.1. Kategori Model Mental pada <i>Drawing-Writing Test</i> .....	35
Tabel 3.2. Pengkategorian Model Mental dengan Peta Konsep.....	37
Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Model Mental Siswa melalui Tes <i>Drawing-Writing</i> .....	40
Tabel 4.2. Perbandingan Model Mental Siswa melalui Tes Menulis dengan Model Mental Ahli.....	47
Tabel 4.3. Model Mental Siswa pada Keseluruhan Materi Virus .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Bakteriofag .....	12
Gambar 2.2. Struktur Virus Bermembran (Envelope Virus) .....	14
Gambar 2.3. Reseptor Bakteriofag pada <i>E. Coli</i> .....	18
Gambar 2.4. Siklus Litik Fag T4 .....	18
Gambar 2.5. Pelekatan Bakteriofag T4 pada <i>E. coli</i> .....	189
Gambar 2.6. Pengemasan DNA ke dalam kepala fag T4.....	20
Gambar 2.7. Siklus Litik dan Lisogenik Fag $\lambda$ .....	22
Gambar 2.8. Siklus Reproduksi dari Virus RNA Bermembran .....	24
Gambar 3.1. Alur Penelitian.....	39
Gambar 4.1. Diagram Model Mental Siswa pada Konsep Struktur Virus.....	41
Gambar 4.2. Model Mental Siswa pada Konsep Struktur Virus .....	42
Gambar 4.3. Diagram Model Mental Siswa pada Konsep Reproduksi Virus tidak Bermembran .....	43
Gambar 4.4. Model Mental Siswa pada Konsep Reproduksi Virus tidak Bermembran ..	44
Gambar 4.5. Diagram Model Mental Siswa pada Konsep Reproduksi Virus Bermembran.....	45
Gambar 4.6. Model Mental Siswa pada Konsep Reproduksi Virus Bermembran.....	46
Gambar 4.7. Model Mental Siswa pada Keseluruhan Materi Virus.....	52
Gambar 4.8. Kesalahan pada Reproduksi Virus tidak Bermembran (Siklus Litik dan Siklus Lisogenik).....	55
Gambar 4.9. Miskonsepsi pada Siklus Lisogenik.....	56
Gambar 4.10. Kesalahan Istilah Profage pada Siklus Lisogenik.....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Soal Instrumen .....	72
Lampiran 2. Validasi Instrumen Penelitian .....	74
Lampiran 3. Analisis Validitas Instrumen Penelitian menggunakan SPSS .....	76
Lampiran 4. Analisis Reliabilitas Instrumen Penelitian menggunakan SPSS .....	77
Lampiran 5. Rubrik Tes <i>Drawing-Writing</i> .....	78
Lampiran 6. Peta Konsep Rujukan .....	84
Lampiran 7. Contoh Penilaian Peta Konsep Siswa .....	86
Lampiran 8. Hasil Kuesioner Siswa .....	99
Lampiran 9. Transkrip Wawancara .....	101

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. (2021). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) melalui Pembelajaran Online terhadap Hasil Belajar Biologi Konsep Virus pada Peserta Didik Kelas X di SMA Negeri 2 Enrekang*. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar.
- Arikunto, S. (2010). *Dasar-Dasar Evaluasi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Black, J. G. (2012). *Microbiology: Principles and Explorations* (Edisi kedelapan). United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Boscolo, P. & Mason, L. (2001). "Writing to Learn, Writing to Transfer". Dalam P. Tynjaia, L. Mason & K. Lonka (Penyunting), *Studies in Writing, Volume 7, Writing as a Learning Tool: Integrating Theory and Practice* (hlm. 83 – 104). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Brown, R. P. (1993). *Writing as a Tool for Learning*. [Online]. Diakses dari <https://scholarworks.lib.csusb.edu/etd-project/665/>.
- Buckley, B. C. & Boulter, C. J. (2000). *Investigating the Role of Representations and Expressed Models in Building Mental Models*. Dalam J. K. Gilbert & C. J. Boulter (Penyunting), *Developing Models in Science Education* (hlm. 119-135). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Carley, K. & Palmquist, M. (1992). Extracing, Representing, and Analyzing Mental Models. *Social Forces*, 70(3), 601-636. doi: 10.1093/sf/70.3.601.
- Cañas A. J., Novak, J. D. & Reiska, P. (2015). How Good is my Concept Map? Am I a Good Cmapper?. *Knowledge Management & Learning*, 7(1), 6-19.
- Chang, S. N. (2007). Externalising Students' Mental Models through Concept Maps. *Journal of Biological Education*, 41(3), 107–112. doi: 10.1080/00219266.2007.9656078.
- Cronin, L. L. & Jones. (2005). Using Drawings to Assess Student Perceptions of Schoolyard Habitats: A Case Study of Reform-Based Research in the United States. *Canadian Journal of Environmental Education*, 10(1), 225-240.
- Fauzi, A. & Mitalistiani. (2018). High School Biology Topics that Perceived Difficult by Undergraduate Students. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 73-84.
- Gay, L. R., Mills, G. E & Airasian, P. (2012). *Educational Research: Competencies for Analysis and Applications* (Edisi Kesepuluh). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Gennaro, F. D., Fizzol, D., Marotta, C., Antunes, M., Racalbuto, V, Veronese, N.

- & Smith, L. (2020). Coronavirus Diseases (COVID-19) Current Status and Future Perspectives: A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2690). doi: 10.3390/ijerph17082690.
- Hadiprayitno, G., Muhlis & Kusmiyati. (2019). Problems in Learning Biology for Senior High Schools in Lombok Island. *Journal of Physics: Conference Series*, 1241(1). doi: 10.1088/1742-6596/1241/1/012054.
- Hamdiyati, Y., Sudargo, F., Redjeki, S., & Fitriani, A. (2017). Biology Students' Initial Mental Model about Microorganism. *Journal of Physics: Conference Series*, 812(012070). doi: 10.1088/1742-6596/812/1/01202.
- Hamdiyati, Y., Sudargo, F., Redjeki, S., & Fitriani, A. (2018a). Changes in Prospective Biology Teachers' Mental Model of Virus Through Drawing-Writing Test: an Application of Mental Model-Based Microbiology Course. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(3), 302–311. doi: 10.15294/jpii.v7i3.14280.
- Hamdiyati, Y., Sudargo, F., Fitriani, A., & Rachmatullah, A. (2018b). Using Concept Maps to Describe Undergraduate Students' Mental Model in Microbiology Course. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1). doi: 10.1088/1742-6596/1013/1/012014.
- Hamdiyati, Y., Sudargo, F., Redjeki, S., & Fitriani, A. (2018c). Perubahan Model Mental Mahasiswa pada Pokok Bahasan Virus melalui Program Perkuliahan Mikrobiologi Berbasis Model Mental. *Edusains*, 10(1), 74-82.
- Hasibuan, H. & Djulia, E. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Virus di Kelas X Aliyah Al-Fajri Tanjungbalai Tahun Pembelajaran 2016/2017. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 4(4), 016-024. doi: 10.24114/jpp.v4i4.6629.
- Jalmo, T. & Suwandi, T. (2018). Biology Education Students' Mental Models on Genetic Concepts. *Journal of Baltic Science Education*, 17(3), 474-485.
- Jee, B. D., Uttal, D. H., Spiegel, A. & Diamond, J. (2015). Expert–Novice Differences in Mental Models of Viruses, Vaccines, and the Causes of Infectious Disease. *Public Understanding of Science*, 24(2), 241–256. doi: 10.1177/0963662513496954.
- Jones, N. A., Ross, H., Lynam, T., Perez, P. & Leitch, A. (2011). Mental Models: an Interdisciplinary Synthesis of Theory and Methods. *Ecology and Society*, 16(1), 46.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Biologi SMA/MA*. [Online]. Diakses dari <https://sma.kemdikbud.go.id/index/bahanmateridetil.php?id=MTIxMw==>
- Siti Nurqorih Habibah, 2021  
**ANALISIS MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI VIRUS**  
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Kempa, R. F. & Nicholls, C. E. (1983). Problem Solving Ability and Cognitive Structure: an Exploratory Investigation. *European Journal of Science Education*, 5(2), 171–184. doi: 10.1080/0140528830050205.
- Kim, D. H. (1993). The Link between Individual and Organizational Learning. Dalam *Sloan Management Review*, Butterworth-Heinemann (hlm 3-50). doi: 10.1016/b978-0-7506-9850-4.50006-3.
- Köse, S. (2008). Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. *World Applied Sciences Journal*, 3(2), 283–293.
- Kumar, S., Nyodu, R., Maurya, V. K. & Saxena, S. K. (2020). Morphology, Genome Organization, Replication, and Pathogenesis of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Dalam S. K. Saxena (Penyunting), *Coronavirus Disease 2019 (COVID-2019), Medical Virology: from Pathogenesis to Disease Control* (hlm.23-31). doi: 10.1007/978-981-15-48414-7\_3.
- Kurt, H. & Ekici, G. (2013). What is a Virus? Prospective Biology Teachers' Cognitive Structure on the Concept of Virus. *International Online Journal of Science*, 5(3), 736–756.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K.S, Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2015). *Brock Biology of Microorganisms*. Fourteenth ed. New Jersey: Prentice-HallInternational, Inc.
- Michael, J. A. (2004). Mental Models and Meaningful Learning. *JVME*, 31(1).
- Mittal, A., Manjunath, K., Ranjan, R. K., Kaushik, S., Kumar, S. & Verma, V. (2020). Covid-19 Pandemic: Insights into Structure, Function, and hACE2 Receptor Recognition by SARS-CoV-2. *Plos Pathogens*, 16 (8): e1008762. doi: 10.1371/journal.ppat.1008762.
- Moon, B. M., Hoffman, R. R., Eskridge, T. C. & Coffey, J. W. (2011). Skills in Applied Concept Mapping. Dalam B. M. Moon, R. R. Hoffman, J. D. Novak & A. J. Cañas (Penyunting), *Applied Concept Mapping: Capturing, Analyzing, and Organizing Knowledge* (hlm.23-46). New York: Taylor & Francis Group.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Parrish, S. & Beaubien, R. (2019). *The Great Mental Models: General Thinking Concepts* (Vol.1). Ottawa: Latticework Publishing Inc.
- Partnership for 21st Century Skills. (2019). *Framework for 21st Century Learning*. [Online]. Diakses dari
- Siti Nurqorih Habibah, 2021  
**ANALISIS MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI VIRUS**  
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

[http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21\\_Framework\\_Brief.pdf](http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf).

- Postlethwait, J. H. & Hopson, J. L. (2006). *Modern Biology*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V. & Jackson, R. B. (2008). *Biologi* (Edisi Kedelapan Jilid 3). Jakarta: Erlangga.
- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V. & Jackson, R. B. (2011). *Biologi* (Edisi Kesepuluh). San Francisco: Pearson Education Inc.
- Rennie, L. J. & Jarvis, T. (1995). Children's Choice of Drawings to Communicate their Ideas about Technology. *Research in Science Education*, 25(3), 239-252. doi: 10.1007/BF02357399.
- Rouse, W. B. & Morris, N. M. (1984). On Looking Into the Black Box: Prospects and Limits in the Search for Mental Models. *Psychological Bulletin*, 100(3), 349-363. doi: 10.1037/0033-2909.100.3.349.
- Ryu, W.S. (2017). *Molecular Virology of Human Pathogenic Viruses*. London: Academic Press.
- Safdar, M., Hussain, A., Shah, I. & Rifat, Q. (2012). Concept Maps: An Instructional Tool to Facilitate Meaningful Learning. *European Journal of Educational Research*, 1(1), 55–64. doi: 10.12973/eu-jer.1.1.55.
- Schmid, R. F. & Telaro, G. (1990). Concept Mapping as an Instructional Strategy for High School Biology. *Journal of Educational Research*, 84(2), 78–85. doi: 10.1080/00220671.1990.10885996.
- Schumacher, R. M. & Czerwinski, M.P. (1992). Mental Models and the Acquisition of Expert Knowledge. Dalam R. R. Hoffman (Penyunting), *The Psychology of Expertise* (hlm.61-79). New York: Springer.
- Singhal, Tanu. (2020). A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). *The Indian Journal of Pediatrics*, 87(4), 281–286. doi: <https://doi.org/10.1007/s12098-020-03263-6>.
- Suprehatin, Yeni. L. F. & Ariyati, E. (2016). Efektivitas PjBL terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Peranan Virus di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5(1).
- Sujarweni, V. W. (2014). *Metode Penelitian: Lengkap, Praktis, dan Mudah Dipahami*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Varela, B., Sesto, V. & García-Rodeja, I. (2018). An Investigation of Secondary
- Siti Nurqorih Habibah, 2021  
**ANALISIS MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI VIRUS**  
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Students' Mental Models of Climate Change and the Greenhouse Effect. *Research in Science Education*, 50(2), 599-624. doi: 10.1007/s11165-018-9703-1.

Vosniadou, S. & Brewer, W. F. (1992). Mental Models of the Earth : a Study of Conceptual Change in Childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535–585.

Westbrook, L. (2006). Mental Models: a Theoretical Overview and Preliminary Study. *Journal of Information Science*, 32(6), 563–579. doi: 10.1177/0165551506068134.