

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan tujuan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa model mental siswa SMA Negeri 1 Limboto terbagi menjadi tiga dengan persentase berturut-turut yaitu model mental inisial (31,33%), model mental sintetik (30,2%) dan model mental saintifik (38,46%). Faktor-faktor penyebab terbentuknya model mental siswa antara lain penjelasan oleh guru, bahasa dan kata-kata, pengalaman hidup sehari-hari, lingkungan sosial dan hubungan sebab akibat atau intuisi. Persentase pemahaman siswa menggunakan multipel representasi pada materi laju reaksi yaitu pada model mental saintifik, representasi makroskopik sebesar (47,6%), sub-mikroskopik (31,26%) dan simbolik (34,86%). Siswa yang tergolong model mental sintetik memiliki representasi makroskopik sebesar (24,2%), sub-mikroskopik (35,33%) dan simbolik (31,2%). Sementara siswa yang memiliki model mental inisial persentase makroskopik sebesar (27,8%), sub-mikroskopik (33,73%) dan simbolik (32,2%)

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti mengharapkan :

- a) Perlunya variasi dalam pembelajaran agar siswa cenderung tidak bosan belajar kimia, misalnya dengan belajar di alam atau di laboratorium kimia

- b) Beberapa referensi yang relevan sangat dibutuhkan untuk memperkaya pengetahuan tentang materi kimia
- c) Pembelajaran yang menerapkan representasi kimia masih sangat kurang, dilihat dari pencapaian siswa yang memiliki representasi sub-mikroskopik yang sangat rendah, diharapkan agar guru dapat merancang pembelajaran yang mengaitkan ketiga representasi kimia agar siswa dapat memahami konsep secara keseluruhan.
- d) Metode pembelajaran sangat diperlukan dalam mengajar, oleh sebab itu harus diadakan variasi dalam metode pembelajaran agar siswa semakin tertarik untuk belajar kimia. misalnya setelah metode diskusi guru dapat mengganti pada pertemuan selanjutnya dengan metode ceramah, metode percobaan dan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adadan, E. (2013). 'Using Multiple Representations To Promote Grade 11 Students' Scientific Understanding Of The Particle Theory Of Matter', *Research Science Education*, Vol. 43, hh. 1079-1105. <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-012-9299-9>
- Aprianti, R., Wildan, W., & Muntari, M. (2011). Pengembangan Modul Pembelajaran Larutan Asam Basa Berbasis Pendekatan Mms (Makroskopik Mikroskopik Simbolik) (Placeholder1) Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran. *Jurnal Pijar MIPA*, 6(1). <http://dx.doi.org/10.29303/jpm.v6i1.117>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arsyad, M. A. M., Sihaloho, M., & La Kilo, A. (2016). Analisis Miskonsepsi pada Konsep Hidrolisis Garam Siswa Kelas XI SMAN 1 Telaga. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 11(2), 190-195.
- Bait, D. J., Duengo, S., & La Kilo, A. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Simayang Tipe II terhadap Peningkatan Kemampuan Representasi Kimia Siswa Kelas X pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit di SMA Terpadu Wira Bhakti Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 13(2), 157-163.
- Budiman, Haris. (2017). Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 31-43.
- Brow, Theodore L. et al. (2015). *Chemistry: The Central Science (13<sup>th</sup> edition)*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 293-307. <https://doi.org/10.1039/B7RP90006F>
- Chang, Raymond. (2010). *Chemistry (10<sup>th</sup> edition)*. New York: McGraw Hill
- Cin, M. (2013). Undergraduate students' mental models of hailstone formation. *International Journal of Environmental and Science Education*, 8(1), 163-174.

- Chittleborough D Gail dkk, (2002). *Constraints To The Development Of First Year University Chemistry Students' Mental Models Of Chemical Phenomena*. Curtin University of Technology.
- Chittleborough, G D., (2004). *'The Role of Teaching Models and Chemical Representation in Developing Students Mental Models of Chemical Phenomena'*, Tesis Doktor, Curtin University of Technology
- Chittleborough, G. D., Treagust, D. F., Mamiala, T. L., & Mocerino, M. (2005). Students' Perceptions Of The Role Of Models In The Process Of Science And In The Process Of Learning. *Research in Science and Technological Education*, 23(2), 195-212. <https://doi.org/10.1080/02635140500266484>
- Devetak, I. (2005). Explaining *The Latent Structure Of Understanding Submicropresentations In Science*. Unpublished dissertation, University of Ljubljana, Slovenia.
- Handayanti, Y., Setiabudi, A., & Nahadi, N. (2015). Analisis Profil Model Mental Siswa Sma Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 1(1), 107. <https://doi.org/10.30870/jppi.v1i1.329>
- Hanif, Nayudin., Sopandi, Wahyu., & Kusrijadi, Ali. (2013). *Analisis Hasil Belajar Level Makroskopik, Submikroskopik dan Simbolik Berdasarkan Gaya Kognitif Siswa SMA Pada Materi Pokok Sifat Koligatif Larutan*, 1(1), 116-123.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000). Learning About Atoms, Molecules, And Chemical Bonds: A Case Study Of Multiple-Model Use In Grade 11 Chemistry. *Science Education*, LXXXIV(3), 352–381. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/095006900416884>
- Heuvelen, V., & Zou. X.L. (2001). Multiple Representations of Work-energy Processes. *Am. J.of Phys.* 69 ( 2 ) . 184 . Retrieved from <https://doi.org/10.1119/1.1286662>
- Herawati, R., Mulyani, S., & Redjeki, T. (2013). Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa Sma Negeri I Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 2(2), 38–43.
- Iriany. (2009). Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Berbasis Teknologi

Informasi Pada Konsep Laju Reaksi Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Berpikir Kreatif Siswa SMU. *Tesis*. UPI, Bandung.

Jansoon, N., R.K, C., & E, S. (2009). Understanding Mental Models of Dilution in Thai Students. *International Journal of Environmental & Science Education. International Journal of Environmental and Science Education*, 4(2), 147–168.

Johnstone, A. H. (1982). Macro - And Micro - Chemistry. *School Science Review*, 64: 377-379.

Johnstone, A. H. (1993). The Development Of Chemistry Teaching: A Changing Response To Changing Demand. *Journal of Chemical Education*, 70(9), 701-705. Retrieved from <https://doi.org/10.1021/ed070p701>

Johnstone, A.H. (2000). Teaching of chemistry-logical or psychological. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, Vol.1, No.1, pp 9-15. Retrieved from <https://doi.org/10.1039/A9RP90001B>

Johnstone, A.H. (2006). Chemical Education Research In Glasglow Perspective. *Chemistry Education Research And Practice*, 7(2), 49-63

Kuhn, D. (2010). *What is Scientific Thinking and How Does it Develop?* New York: Columbia University.

Kurnaz, Altan M., & Eksi, C. (2015). An analysis of high school students' mental models of solid friction in physics. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 15(3), 787–795. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.3.2526>

Kriyantono, Rachmat. (2009). *Teknik Praktis Riset Komunikasi*. Jakarta : Kencana

La Kilo, A. (2017). Solusi Rumus Derajat Keasaman Asam Basa pada Larutan Penyangga dengan Metode Mol Awal (Rumus Akram). *Kementrian Hukum Dan Hak Asasi Manusia*. RI EC00201700497. Gorontalo. Hal 3-6

Laliyo, A. R. L. (2011). Model Mental Siswa dalam Memahami Perubahan Wujud Zat. *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan*, 8(1), 1–12. Retrieved from [http://repository.ung.ac.id/get/simlit\\_res/1/188/Model-Mental-Siswa-dalam-Memahami-Perubahan-Wujud-Zat.pdf](http://repository.ung.ac.id/get/simlit_res/1/188/Model-Mental-Siswa-dalam-Memahami-Perubahan-Wujud-Zat.pdf)

Laliyo, L. A., Kau, M., La Kilo, J., La Kilo, A., No, J. J. S., & Gorontalo, K. (2020). Kemampuan Siswa Memecahkan Masalah Hukum-Hukum Dasar Kimia Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Ar-razi Jurnal Ilmiah*, 8(1).

- Lilhaq, Abdul Hadi. (2009). Studi Eksploratif Model Mental Pemahaman Konsep Ikatan Hidrogen Mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Negeri Gorontalo Tahun Akademik 2010/2011. *SKRIPSI*. Gorontalo.
- Lin, J.W., & M.H. Chiu. (2010). The Mismatch between Students' Mental Models of Acids/Bases and their Sources and their Teacher's Anticipations thereof. *International Journal of Science Education*.32 (12), 1617-164  
<http://www.informaworld.com/openurl?genre=article&id=doi:10.1080/09500690903173643>
- Locatelli, S., & Arroio, A. (2015). Metavisual Strategy for the Build and Rebuilding of Chemical Concepts in the Symbolic Level With the Assistance of Images. *Gamtamoklinis Ugdymas / Natural Science Education*. 1648-939X, 12(2), 65–74.  
[https://www.academia.edu/30813423/Metavisual\\_strategy\\_for\\_the\\_build\\_and\\_rebuilding\\_of\\_chemical\\_concepts\\_in\\_the\\_symbolic\\_level\\_with\\_the\\_assistance\\_of\\_images?auto=download](https://www.academia.edu/30813423/Metavisual_strategy_for_the_build_and_rebuilding_of_chemical_concepts_in_the_symbolic_level_with_the_assistance_of_images?auto=download)
- Meisya, Dwi Mulyani. (2010). *Profil Model Mental Siswa Pada Pokok Bahasan Minyak Bumi “siswa kelas X di salah satu SMA Negeri di kota Bandung”*. Universitas Pendidikan Indonesia FMIPA Prodi. Kimia.
- McClary, L., & Talanquer, V., (2011). Collage Chemistry Students' Mental Model of Acid Strength. *Journal of Reasearch In Science Teaching*, 48(4), 396-413
- Nakhleh, M.B & Postek, B. (2008). Learning Chemistry Using Multiple External Representation In Visualization: *Theory and Practice In Science Education* (pp.209-231). Springer Netherland.
- Nilawati, P. A., Subandi, S., & Utomo, Y. (2016). Keefektifan Pembelajaran Interkoneksi Multipel Representasi dalam Mengurangi Kesalahan Konsep Siswa pada Materi Stoikiometri. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2016(2004), 2076–2082.
- Nurhayana., Lukum, Astin., Rumape, Opier., (2017). Deskripsi Model Mental Siswa Pada Konsep Asam Basa Di Kelas XII SMAN 3 GORONTALO. *Jurnal Entropi*, 12(1), 141-148

- Pikoli, M., & Sihaloho, M. (2014, September). Implementasi Pembelajaran dengan Menginterkoneksi Multipel Representasi pada Materi Hidrolisis Garam untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa. In *Prosiding Seminar Nasional Jurusan Kimia FMIPA*.
- Pikoli, M. (2020). Using Guided Inquiry Learning with Multiple Representations to Reduce Misconceptions of Chemistry Teacher Candidates on Acid-Base Concept. *International Journal of Active Learning*, 5(1), 1-10.
- Portolés, Josep Solaz-, J., & Sanjosé Lopez, V. (2007). Representations in problem solving in science: Directions for practice. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 8(4), 1–17.
- Purba, Michael. (2006). *Kimia 2A untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Ridwan., Rahmawati, Yuli., Wilandari, Dinda Novia., Andina, Rahma Esi., Alamsyah, Muhammad., Istianah. (2017). *Mental Model Dan Miskonsepsi Dalam Pembelajaran Kimia*. Jakarta: UNJ
- Safitri, N. C., Nursaadah, E., & Wijayanti, I. E. (2019). Analisis Multipel Representasi Kimia Siswa pada Konsep Laju Reaksi. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v4i1.5023>
- Silberberg, Martin S. (2009). *Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change (5<sup>th</sup> edition)*. New York: McGraw Hill
- Sopandi, W. (2009). Pembelajaran Kimia Yang Berorientasi Pada Struktur: Sebuah Alternatif Memperkenalkan Ilmu Kimia Pada Siswa SMP Untuk Mengatasi Masalah Miskonsepsi. Makalah Workshop Pembelajaran Sains Kimia SMP, *Chemistry Meaningfull Learning* Pada Tanggal 15-16 Agustus 2009 Oleh IKAHIMKI-DIKTI, Bandung.
- Subawa, K., La Kilo, A., & Laliyo, L. A. (2018). Penerapan Model Learning Cycle pada Materi Laju Reaksi untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 13(1), 51-58.
- Sudarmo, Unggul. (2014). *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*. Surakarta : Erlangga
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : ALFABETA
- Sunyono. (2010). *Multipel Representasi Pembelajaran Kimia Dalam Pengembangan*

*Model Mental Siswa*. Makalah, Surabaya: Universitas Negeri Surabaya Pascasarjana Program Studi S3 Pendidikan Sains. Program Studi S3 Pendidikan Sains

- Sunyono. (2015). *Model Pembelajaran Multipel Representasi*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Suparmin., Umiyati, Nurhalimah., Haryono. (2014). *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*. Surakarta : MEDIATAMA
- Supriadi, S., Ibnu, S., & Yahmin, Y. (2018). Analisis Model Mental Mahasiswa Pendidikan Kimia Dalam Memahami Berbagai Jenis Reaksi Kimia. *Jurnal Pijar Mipa*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.29303/jpm.v13i1.433>
- Sutirman, S., & Yogyakarta, U. N. (2019). *Pemanfaatan Internet dalam Dunia Pendidikan*. (March 2015). <https://doi.org/10.21831/efisiensi.v6i3.3905>
- Taber, K. S. (2009). Learning at the symbolic level. In: Gilbert, J.K & D. Treagust (Eds.). *Multiple Representation in Chemical Education: Models & Modeling in Science Education* . Dordrecht: Springer. pp. 75-105
- Talanquer, V. A. (2011). Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry "triplet". *International Journal of Science Education*, 33(2), 179-195. <https://doi.org/10.1080/09500690903386435>
- Treagust D.F., Chittleborough G.D. & Mamiala T.L. (2003). The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1353-1368. <http://dx.doi.org/10.1080/0950069032000070306>
- Wang, C.Y., (2007). *The Role of Mental Modeling Ability, Content Knowledge, and Mental Models in General Students Chemistry Understanding about Molecular Polari*. Dissertation for the Doctor Degree of Philosophy in the Graduate School of the University of Missouri. Columbia.
- Widoyoko, Eko Putra. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Winne, P. H. (2009). *Self-regulated learning viewed from models of information processing*. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement*, (2nd ed.) (pp. 153-189). New York: Routledge.



