

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran IPA bertujuan agar siswa mampu mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran adanya hubungan IPA terhadap teknologi, lingkungan serta masyarakat¹. IPA merupakan ilmu yang didapatkan dari hasil investigasi dari kegiatan eksperimen atas fenomena yang terjadi dan dapat kita pahami dalam bentuk konsepsi ilmiah (*scientific conception*). Materi IPA yang kompleks dan abstrak menjadikan siswa menganggap bahwa mempelajari IPA merupakan hal yang tidak mudah². Dalam menguasai konsep abstrak ini bukanlah hal yang mudah dilakukan karena dalam memahami konsep abstrak diperlukan daya nalar yang lebih kuat untuk memecahkan suatu masalah yang tidak tampak. Dalam belajar IPA, penggunaan multiple level representasi (MLR) sangat umum dilakukan untuk mempelajari konsep sains yang rumit dan abstrak. Representasi ini dapat berbentuk diagram, gambar, simbol, atau grafik³. Dalam pengetahuan IPA mencakup tiga level representasi diantaranya representasi makroskopis, submikroskopis dan simbolik⁴.

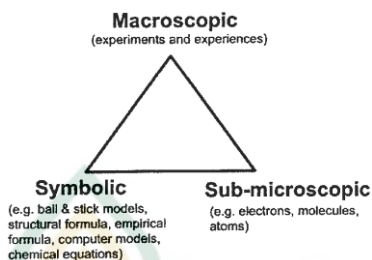
¹ Diana Adityawardani dan Siti Nurul Hidayati, "Profil Konsepsi Siswa SMP Dengan CRI Test Berbasis Bloom's Taxonomy Pada Materi Klasifikasi Materi dan Perubahannya," *E-Jurnal Pensa* 05, no. 03 (2017): 335–40.

² Zikkra Evita, Rahmi Rahmi, dan Yarsi Efendi, "Analisis Faktor Kesulitan Belajar Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Siswa Kelas VII MTs Batamiyah Batam," *Simbiosa* 4, no. 1 (2015): 42–47, <https://doi.org/10.33373/sim-bio.v4i1.539>.

³ Muhammad Isnaini dan Wiwid Pungki Ningrum, "Hubungan Keterampilan Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Oragnik," *Jurnal Pendidikan Kimia* 2, no. 2 (2018): 12–25, <https://doi.org/https://doi.org/10.19109/ojpk.v2i2.2637>.

⁴ Ida Farida, "Interkoneksi Multiple Level Representasi Mahasiswa Calon Guru Pada Kesetimbangan Dalam Larutan Melalui Pembelajaran Berbasis Web," in *Disertasi, Ringkasan Kimia, Prodi Pendidikan*, 2012; Muhamad Imaduddin, "Analisis Miskonsepsi Submikroskopik Konsep Larutan Pada Calon Guru Kimia," *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika* 6, no. 2 (2018): 1, <https://doi.org/10.23971/eds.v6i2.983>; Robby Zidny, Wahyu Sopandi, dan Ali Kusrijadi, "Gambaran Level Submikroskopik Untuk Menunjukkan Pemahaman

Gambar 1.1. Interkoneksi multiple level representasi



Hubungan ketiga bentuk representasi tersebut digambarkan pada Gambar 1.1. Keterkaitan setiap level dapat diartikan sebagai kemampuan dalam mentransfer satu gambaran representasi ke gambaran lain. Adanya representasi tersebut, menjadikan pemahaman terhadap konsep abstrak akan lebih mudah dijelaskan dalam pembelajaran⁵. Pemahaman yang memadai ditingkat makroskopis maupun mikroskopis sangat penting sebagai dasar pengetahuan dalam memahami topik yang lebih maju. Proses mengembangkan pemahaman tentang konsep abstrak tanpa berinteraksi secara langsung dengan objek/fakta⁶ dapat menjadi peluang terjadinya miskonsepsi. Pemahaman yang bertentangan atau berbeda dengan pemahaman para ahli disebut dengan miskonsepsi (*misconception*)⁷.

Miskonsepsi (*misconception*) menunjukkan perbedaan konsep dengan konsep yang telah disepakati

Konsep Siswa Pada Materi Persamaan Kimia Dan Stoikiometri,” *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran* 1, no. 1 (2015): 42–59.

⁵ Isnaini dan Ningrum, “Hubungan Keterampilan Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Oragnik”; David Treagust, Gail Chittleborough, dan Thapelo Mamiala, “The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations,” *International Journal of Science Education*, no. November (2003), <https://doi.org/10.1080/0950069032000070306>.

⁶ Lukman Abdul Rauf Laliyo et al., “Analytic approach of response pattern of diagnostic test items in evaluating students’ conceptual understanding of characteristics of particle of matter,” *Journal of Baltic Science Education* 19, no. 5 (2020): 824–41, <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.824>.

⁷ Pujayanto et al., “Pengembangan Tes Diagnostik Miskonsepsi Empat Tahap tentang Kinematika,” *Cakrawala Pendidikan* 37, no. 2 (2018): 237–49.

oleh pakar pada suatu bidang⁸. Miskonsepsi bukanlah jawaban yang salah karena kurangnya pengetahuan atau karena kesalahan namun terdapat perbedaan pada definisi ilmiah dari sebuah konsep yang menggantikan sebuah konsep dalam pikiran seseorang⁹. Delusi ini dapat berwujud sebagai suatu pemahaman yang salah atau kecacauan kognitif siswa. Jika siswa mengalami miskonsepsi ia tanpa sadar dapat membenarkan jawabannya, walaupun jawaban tersebut salah dan meyakini akan kebenaran jawabannya tersebut¹⁰. Miskonsepsi bersifat resisten (tidak mudah berubah) dan persisten (cenderung bertahan). Pengetahuan siswa yang miskonsepsi tidak mudah diubah menjadi konsepsi ilmiah (*scientific conception*) dan merupakan salah satu faktor yang menghambat siswa dalam memahami konsep tersebut maupun konsep lanjutan¹¹. Penyebab resistennya sebuah miskonsepsi atau kesalah pahaman karena setiap orang membangun pengetahuan awal dari pengalamannya¹². Definisi diatas menunjukkan bahwa siswa mengalami kesalahpahaman atau miskonsepsi bukan di karena tidak konsisten dengan konsep ilmiah saja namun juga karena

⁸ Rahayu Utami, Tomo Djudin, dan Syaiful B Arsyid, “Remediiasi Miskonsepsi Pada Fluida Statis Melalui Model Pembelajaran TGT Berbantuan Mind Mapping Di Sma,” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 2014, 1–12.

⁹ Deniz Gurcay dan Etna Gulbas, “Development of three-tier heat, temperature and internal energy diagnostic test,” *Research in Science and Technological Education* 33, no. 2 (2015): 197–217, <https://doi.org/10.1080/02635143.2015.1018154>.

¹⁰ Mehmet Suat Bal, “Misconceptions of high school students related to the conceptions of absolutism and constitutionalism in history courses,” *Educational Research and Reviews* 6, no. 3 (2011): 283–91.

¹¹ Yulia Tri Samiha, Erie Agusta, dan Gestri Rohanoviza, “Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Mata Pelajaran IPA di SMPN 4 Penukal Utara Kabupaten Penukal Abad Lematang Ilir Pendopo,” *Bioilmi* 3, no. 1 (2017): 38–46; I Wayan Gede Wiradana, “Pengubahan Miskonsepsi Siswa SMP Melalui Penciptaan Lingkungan Belajar Konstruktivis Berbasis Masalah Nyata,” *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran* 45, no. 2 (2012): 130–41, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPP/article/view/1826/1596>.

¹² Muhammad Hidayat, “Mengatasi Miskonsepsi Pada Mata Pelajaran Fisika,” *Sainmatika: Jurnal Sains Dan Matematika Universitas Jambi*, 2011.

siswa meyakini dengan kuat jawaban yang salah tersebut¹³. Terjadinya miskonsepsi dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya guru, siswa, metode mengajar juga bahan ajar¹⁴.

Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dan konsepsinya, biasanya guru atau peneliti melakukan berbagai jenis tes untuk mengetahui hasil belajar siswa. Tes diagnostik banyak dikembangkan mulai dari wawancara, peta konsep, tes model pilihan ganda dan tes model bertingkat seperti *two tier test*, *three-tier test*, *four-tier test* dan yang baru-baru ini *five-tier test*¹⁵. Tes bertingkat (*multi-tier test*) sangat berguna untuk mendiagnosis konsepsi siswa tentang konsep yang telah dipelajari. Tes jenis ini tidak hanya memberikan informasi tentang konsepsi siswa tetapi juga alasan dibalik jawaban juga mengetahui tingkat kepercayaan diri siswa terhadap pemahamannya. Guru dengan mudah mengetahui pemahaman konseptual siswa dan hasil tersebut dapat digunakan untuk pertimbangan dalam upaya perbaikan proses pembelajaran selanjutnya¹⁶.

Tes diagnostik terbaru merupakan pengembangan dari *four-tier diagnostic* yaitu *five-tier diagnostic*¹⁷. Sintaks dari *five-tier diagnostic*: Pada tingkat (*tier*) pertama

¹³ Yuyu Yuliaty, "Miskonsepsi Siswa Pada Pembelajaran IPA Serta Remediasinya," *Jurnal Bio Educatio* 2, no. 2 (2017): 50–58.

¹⁴ Nurulwati, Arsaythamby Veloo, and Ruslan Mat Ali, "Suatu Tinjauan Tentang Jenis-Jenis Dan Penyebab Miskonsepsi Fisika," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 02, no. 01 (2014): 87–95; Yuliaty, "Miskonsepsi Siswa Pada Pembelajaran Ipa Serta Remediasinya"; Oktavianus Misro Adrianto, Wolly Candramila, and Eka Ariyati, "Analisis Konsepsi Dan Miskonsepsi Siswa Kelas XII IPA SMA Don Boso Sanggau pada Materi Evolusi," *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa* 6, no. 4 (2017), <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/19732>.

¹⁵ Rif'at Shafwatul Anam et al., "Developing a five-tier diagnostic test to identify students' misconceptions in science: an example of the heat transfer concepts," *Elementary Education Online* 18, no. 3 (2019): 1014–29, <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.609690>.

¹⁶ Nurhafizah, Husna Amalya Melati, dan Rahmat Rasmawan, "Deskripsi pemahaman konsep materi dan perubahannya siswa kelas x smk smti pontianak," *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa* 7, no. 9 (2018): 11.

¹⁷ Anam et al., "Developing a five-tier diagnostic test to identify students' misconceptions in science: an example of the heat transfer concepts."

berbentuk tes pilihan ganda dengan satu jawaban benar, beberapa pilihan distraktor (pengecoh) dan satu pilihan jawaban bebas. Pada tingkat kedua terdapat pertanyaan level keyakinan jawaban pada tingkat (*tier*) pertama. Pada tingkat (*tier*) ketiga terdapat pertanyaan yang menanyakan alasan jawaban pada tingkat (*tier*) pertama dengan bentuk pilihan jawaban yang sama. Pada tingkat (*tier*) keempat terdapat pertanyaan keyakinan jawaban pada (*tier*) tingkat ketiga. Pada tingkat (*tier*) kelima merupakan tingkat menggambar.

Banyak penelitian yang dilakukan untuk mengungkap pemahaman konseptual siswa dengan berbagai metode seperti, tes, wawancara, *multiple choice test* dan *multiple tier test*. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan miskonsepsi siswa pada campuran dan senyawa¹⁸, Pada molekul air terdapat komponen penyusun selain hidrogen dan oksigen¹⁹, miskonsepsi pada zat padat, zat cair dan gas²⁰. Siswa salah memahami pada campuran homogen dan campuran heterogen²¹, Adanya miskonsepsi siswa dalam memahami unsur, senyawa serta campuran dan dalam membedakan sifat dan karakteristik materi²².

¹⁸ Bayram Costu, Suat Ünal, dan Alipasa Ayas, "A hands-on activity to promote conceptual change about mixtures and chemical compounds," *Journal of Baltic Science Education* 6, no. 1 (2007): 35–46.

¹⁹ Pamela J. Garnett dan David F. Treagust, "Conceptual difficulties experienced by senior high school students of electrochemistry: Electrochemical (galvanic) and electrolytic cells," *Journal of Research in Science Teaching* 29, no. 10 (1992): 1079–99, <https://doi.org/10.1002/tea.3660291006>.

²⁰ Erdal Tatar, "Prospective primary school teachers' misconceptions about states of matter," *Educational Research and Reviews* 6, no. 2 (2011): 197–200; Noly Iriyanti, Sri Mulyani, dan Sri Dwi Ariani, "Identifikasi Miskonsepsi Pada Materi Pokok Wujud Zat Siswa Kelas Vii Smp Negeri 1 Bawang Tahun Ajaran 2009/2010," *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret* 1, no. 1 (2012): 8–13.

²¹ Muireann Sheehan, Peter E Childs, dan Sarah Hayes, "Pre-service irish science teachers' misconceptions of chemistry," *ESERA 2011 Conference: Science Learning and Citizenship*, no. 1 (2011): 179–85.

²² Cengiz Tüysüz, "Development of two-tier diagnostic instrument and assess students' understanding in chemistry," *Scientific Research and Essays* 4, no. 6 (2009): 626–31; Adityawardani dan Hidayati, "Profil Konsepsi Siswa SMP Dengan CRI Test Berbasis Revised Bloom's Taxonomy Pada Materi Klasifikasi Materi dan Perubahannya."

Proses belajar IPA dikatakan berhasil jika pada aspek yang ada didalamnya seperti terjalin kolaborasi yang baik guru dan siswa, strategi evaluasi dan pembelajaran menggunakan metode yang tepat, manajemen diri. Faktor eksternal secara tidak langsung ikut berperan menjadi penentu keberhasilan proses belajar seperti konteks sosial, budaya dan lingkungan individu tersebut²³. Dalam hal ini siswa turut berkontribusi dalam keberhasilan proses belajar IPA. Pada umumnya siswa memiliki kecenderungan gaya belajar yang berbeda diantaranya gaya belajar visual, kinestetik dan auditori. Setiap siswa memiliki kemampuan untuk menyerap dan memahami pelajaran dengan tingkatan yang berbeda. Siswa dapat memahami pelajaran dengan mudah jika ia dapat memahami gaya belajar yang cocok untuk dirinya²⁴. Perbedaan bias gender juga dijumpai dalam kegiatan pembelajaran IPA. Dalam praktik mata pelajaran IPA yang berkaitan dengan hewan, keterlibatan siswa laki-laki seringkali lebih intensif dibandingkan siswa perempuan²⁵. Selain itu ingatan jangka panjang siswa (*Long-Term Memory/ LTM*) menjadi hal yang penting dalam proses belajar IPA²⁶. LTM dapat dikodekan dalam istilah jenjang kelas karena setiap harinya siswa selalu memproses informasi baik informasi tentang pelajaran ataupun lingkungan sehingga dapat memungkinkan informasi tersebut disimpan dengan baik pada LTM atau hanya sebatas ingatan sesaat. Dalam hal ini

²³ Lidwina Felisima Tae, Zulmi Ramdani, dan Galih Albarra Shidiq, "Analisis Tematik Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Siswa dalam Pembelajaran Sains," *Indonesian Journal of Educational Assesment* 2, no. 1 (2019): 79–102, <https://doi.org/10.26499/ijea.v2i1.18>.

²⁴ Ibnu R. Khoeron, Nana Sumarna, dan Tatang Permana, "Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Prestasi Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Produktif," *Journal of Mechanical Engineering Education* 1, no. 2 (2014): 291–97, <https://doi.org/10.17509/jmee.v1i2.3816>.

²⁵ Azizatzuz Zahro, Agung Witjoro, dan Lisa Sidyawati, "Edu Gender Unity: Development of Gender Responsive Learning Model for Junior High Schools in Indonesia," *KnE Social Sciences* 4, no. 10 (2020): 170–77, <https://doi.org/10.18502/kss.v4i10.7404>.

²⁶ Idam Ragil Widiyanto Atmojo et al., "Creative Thinking: Reviewed From Information Processing Model (IPM) For Primary School Teachers," in *1st National Seminar on Elementary Education (SNPD 2018)*, vol. 1 (<https://jurnal.uns.ac.id/SHES>, 2018), 999–1004.

LTM sangat berperan penting dalam bagaimana siswa mengkomunikasikan informasi yang sebelumnya pernah didapat.

Hasil penelitian sebelumnya, jika pada tingkat pendidikan SMP/MTs kesemuanya merupakan pokok bahasan Klasifikasi Materi & Perubahannya (KMP). Pemahaman yang memadai pada topik KMP pada tiap level representasi sangat penting sebagai dasar pengetahuan dalam memahami topik yang lebih maju seperti konsep atom dan molekul sebagai komponen submikroskopis yang tidak terlihat oleh penglihatan biasa namun ada di dunia nyata²⁷. Topik KMP merupakan konsep fundamental dalam ilmu kimia. Topik ini merupakan konsep dasar untuk penerimaan konsep lanjutan seperti kesetimbangan larutan²⁸ yang akan dipelajari lebih lanjut pada tingkat SMA dan tingkat universitas. Dari ragam penelitian tersebut masih diperlukan pengujian lebih lanjut untuk menganalisis bagaimana kondisi pemahaman siswa pada topik KMP.

Penelitian ini memiliki keterbaruan karena akan menganalisis pemahaman konsep siswa dengan instrumen *Six-Tier Diagnostic Test* (STDT) yang merupakan pembaharuan dari *five-tier diagnostic* dengan menambahkan satu tingkat (*tier*) lagi. Keterbaruan lainnya dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu teknik analisis yang digunakan adalah menggunakan *rasch* model & analisis yang didasarkan pada tabel keputusan instrumen STDT. Selain itu perlu dilihat bagaimana keefektifan instrumen STDT, pemahaman konseptual topik KMP siswa (Jenjang Kelas, Gender, Gaya Belajar) menggunakan DIF (*Differential Item Function*) juga pola pemahaman konseptual siswa menggunakan tabel keputusan instrumen STDT.

²⁷ Laliyo et al., "Analytic approach of response pattern of diagnostic test items in evaluating students' conceptual understanding of characteristics of particle of matter."

²⁸ Muhamad Imaduddin dan Sri Haryani, "The Transition of Pre-service Chemistry Teachers' Concept Mastery about Solutions in Multiple Representations-Based Learning," *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA* 9, no. 3 (2019): 203–18, <https://doi.org/10.30998/formatif.v9i3.3248>.

B. Rumusan masalah

Berdasarkan uraian masalah diatas yang akan diteliti adalah “Bagaimana Analisis Pemahaman Siswa Pada Topik Klasifikasi Materi dan Perubahannya (KMP) Menggunakan *Six-Tier Diagnostic Test* Bermuatan Multiple Level Representasi?”. Rumusan masalah tersebut diturunkan menjadi tiga pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana keefektifan instrumen *six-tier diagnostic test* untuk mengevaluasi pemahaman konseptual siswa?
2. Apakah ada perbedaan dalam menguraikan pemahaman konseptual topik KMP yang didasarkan pada jenjang kelas, gender & gaya belajar siswa?
3. Bagaimana pola pemahaman konseptual siswa pada topik KMP berdasarkan tabel keputusan *six-tier diagnostic test*?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis keefektifan instrumen *six-tier diagnostic test* dalam mengevaluasi pemahaman konseptual.
2. Menganalisis perbedaan dalam menguraikan pemahaman konseptual berdasarkan jenjang kelas, gender dan gaya belajar siswa.
3. Menganalisis pola pemahaman konseptual siswa pada topik KMP berdasarkan tabel keputusan (*decision*) *six-tier diagnostic test*.

D. Manfaat Penelitian

Berikut manfaat dari penelitian ini:

1. Bagi Guru
 - a. Menjadikan informasi tambahan bagi guru terkait metode diagnosa untuk mengidentifikasi kesalahpahaman siswa tentang konsep sains dan menemukan strategi pembelajaran yang tepat.
 - b. Hasil penelitian dapat dijadikan pertimbangan oleh guru untuk membantu memperbaiki pemahaman konseptual siswa agar tidak mengalami kontradiksi.
 - c. Melalui tes diagnostik ini guru dapat mengetahui pola pemahaman konseptual siswa dan dapat membedakan antara siswa yang paham konsep

(Scientific Conception/SC), hampir memahami konsep (*Almost Scientific Conception/ASC*), kurang percaya diri (*Lack of Confidence/LC*), kurang pengetahuan (*Lack of Knowledge/LK*), kesalahpahaman (*Misconception/ MSC*) & Tidak memahami konsep (*Have No Conception/HNC*).

2. Siswa

Penelitian ini dapat membantu siswa untuk membangun dan mengungkapkan pemahamannya terhadap konsep sains khususnya topik KMP pada level makroskopis, submikroskopis dan simbolik.

3. Peneliti

Untuk melakukan kajian lebih lanjut bagaimana untuk melakukan perbaikan pada miskonsepsi siswa.

