

## BAB II

### KERANGKA TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Pembelajaran IPA

Jenjang pendidikan dasar baik SD atau SMP mengimplementasikan Pembelajaran IPA terpadu. Dalam pelaksanaannya membutuhkan profesionalisme guru yang mempunyai. Dalam menyampaikan pengetahuan IPA guru dituntut agar memiliki cukup ilmu dan menyampaikan secara utuh<sup>1</sup>. IPA ialah ilmu yang mengkaji fenomena ataupun gejala pada alam berupa konsep, fakta, hukum yang telah diuji kebenarannya melalui suatu rangkaian penelitian. Dalam pelaksanaannya diharapkan siswa dapat terbantu dalam memahami fenomena ataupun gejala yang terjadi di alam.

Dalam pembelajaran IPA siswa diberikan kesempatan dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Dengan memberikan pengalaman langsung kepada siswa pada pembelajaran IPA dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kognitif, keterampilan psikomotorik dan keterampilan sosial<sup>2</sup>. Penumbuhan keterampilan berpikir kognitif berarti akan menumbuhkan kemampuan berpikir ilmiah siswa dalam memahami, memikirkan dan menjelaskan suatu fenomena dapat terjadi.

Untuk memahami IPA dibutuhkan kemampuan berpikir menggunakan tiga level representasi yang berbeda dan saling berhubungan. Ketiga level tersebut adalah:

- a. Makroskopis, level yang mendeskripsikan pengamatan nyata pada suatu fenomena.

---

<sup>1</sup> P Rahayu, S Mulyani, dan S S Miswadi, "Jurnal Pendidikan IPA Indonesia Melalui Lesson Study," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 1, no. 1 (2012): 63–70.

<sup>2</sup> Ida Fitriyati, Arif Hidayat, dan Munzil, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama," *Jurnal Pembelajaran Sains* 1, no. 1 (2017): 27–34, <http://journal2.um.ac.id/index.php/>; S. A. Prabowo, "The effectiveness of scientific based learning towards science process skill mastery of PGSD students," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 4, no. 1 (2015): 15–19, <https://doi.org/10.15294/jpii.v4i1.3495>.

- b. Submikroskopis, level yang mendeskripsikan proses IPA, misalnya interaksi antar partikel zat. Interaksi atom, molekul dan ion<sup>3</sup>.
- c. Simbolik, bahasa ipa seperti simbol yang mewakili sifat dan perilaku dari suatu fenomena IPA yang dapat digunakan dalam memberikan deskripsi pada tingkatan molekul<sup>4</sup>.

Keterampilan berpikir tinggi salah satunya adalah kemampuan dalam pemecahan suatu masalah ipa (kimia)<sup>5</sup> dalam menggunakan representasi secara jamak (*multiple*). Representasi pada level submikroskopis merupakan faktor kunci pada kemampuan *multiple level* representasi. Jika siswa tidak menguasai representasi level submikroskopis dengan baik maka dapat menghambat dalam memecahkan suatu masalah yang berkaitan dengan fenomena pada makroskopis dan simbolik<sup>6</sup>.

Pembelajaran IPA dapat menampilkan suatu fenomena menggunakan tiga bentuk representasi yaitu makroskopis, sub mikroskopis dan simbolik. Pada kenyataan di sekolah masih menggunakan buku ajar berupa LKS yang berasal dari penerbit yang kurang dalam merepresentasikan konsep dalam tiga jenis representasi penyajiannya hanya mengarah pada dua representasi: makroskopis dan simbolik<sup>7</sup>.

---

<sup>3</sup> Isnaini dan Ningrum, "Hubungan Keterampilan Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Oragnik"; Indah Langitasari, "Analisis Kemampuan Awal Multi Level Representasi Mahasiswa Tingkat I Pada Kosep Reaksi Redoks," *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)* 1, no. 1 (2016): 14–24.

<sup>4</sup> Ana Aminatul dan Endang Susilaningsih, "Desain Media Peta Konsep Multi Representasi Pada Materi Buffer Dan Hidrolisis," *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 12, no. 1 (2018): 2055–64; Vicente Talanquer, "Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry 'triplet,'" *International Journal of Science Education* 33, no. 2 (2011): 179–95, <https://doi.org/10.1080/09500690903386435>.

<sup>5</sup> Bina Aulia Mahfuzah, Yudhi Utomo, dan Munzil, "Efektivitas GDL (Guided Discovery Learning) dan Problem Solving terhadap KBK (Keterampilan Berpikir Kritis) dan HOTS (Higher Order Thingking Skills)," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 3, no. 6 (2018): 739–44.

<sup>6</sup> Farida, "Interkoneksi Multiple Level Representasi Mahasiswa Calon Guru Pada Kesetimbangan Dalam Larutan Melalui Pembelajaran Berbasis Web."

<sup>7</sup> Fitriyati, Hidayat, dan Munzil, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Penalaran

Dalam mempelajari konsep ataupun fenomena yang bersifat abstrak diperlukan representasi submikroskopis. Bentuk representasi dapat disajikan menggunakan video untuk melihat hubungan antara fenomena pada tingkat makroskopis dan mikroskopis<sup>8</sup> ataupun animasi sebagai cara dalam memahami konsep IPA yang abstrak<sup>9</sup>.

## 2. Konsep dan Miskonsepsi

Penerapan konsep menurut Dahar yaitu kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik dalam teori maupun pada penerapannya dalam kehidupan. Bloom<sup>10</sup> mengemukakan kemampuan menangkap pengertian seperti mampu dalam mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih memahami, mampu memberikan interpretasi dan mengaplikasikannya. Penguasaan konsep ialah kemampuan dalam memahami, menerapkan konsep tersebut serta digunakan dalam pemecahan suatu permasalahan, bahkan juga untuk memahami konsep yang baru.

Sebelum IPA diajarkan secara formal, siswa lebih dulu sudah mengenal konsep dasar IPA berdasarkan pengalamannya dari lingkungan sekitar. Oleh karena itu

Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama”; L Yulianti, “Efektivitas Bahan Ajar Ipa Terpadu Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Smp,” *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 9, no. 1 (2013): 53–57, <https://doi.org/10.15294/jpfi.v9i1.2580>.

<sup>8</sup> Fitriyati, Hidayat, dan Munzil, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama”; Na Li dan John B. Black, “Inter-level Scaffolding and Sequences of Representational Activities in Teaching a Chemical System with Graphical Simulations,” *Journal of Science Education and Technology* 25, no. 5 (2016): 715–30, <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9626-4>.

<sup>9</sup> Lutfiyanti Fitriah, “Diagnosis Miskonsepsi Siswa pada Materi Kalor dengan Menggunakan Three-Tier Essay dan Open-Ended Test Items,” *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 5, no. 2 (2017): 168, <https://doi.org/10.20527/bipf.v5i2.3007>; Margareta Enghag et al., “Using a Disciplinary Discourse Lens To Explore How Representations Afford Meaning Making in a Typical Wave Physics Course,” *International Journal of Science and Mathematics Education* 11, no. 3 (2013): 625–50, <https://doi.org/10.1007/s10763-012-9357-9>.

<sup>10</sup> Lin Suciani Astuti, “Penguasaan Konsep IPA Ditinjau dari Konsep Diri dan Minat Belajar Siswa,” *Jurnal Formatif* 7, no. 1 (2017): 40–48.

seharusnya siswa memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep sains. Hal itu penting karena menjadi indikator untuk mencapai keberhasilan belajar IPA. Konsep kompleks dan abstrak dalam IPA menjadikan siswa beranggapan bahwa pelajaran IPA merupakan pelajaran yang tidak mudah untuk dipahami. Penguasaan konsep yang kompleks dan abstrak memiliki kesulitan yang tinggi karena pemahaman konsep kompleks dan abstrak memerlukan daya nalar yang lebih kuat untuk memecahkan masalah-masalah yang tidak dapat diamati secara langsung. Pemahaman konsep dan miskonsepsi mempunyai hubungan, pemahaman konsep pada pembelajaran IPA berupa penguasaan terhadap konsep yang sesuai dengan kesepakatan para ilmuwan, tidak menyimpang, tidak juga menimbulkan hipotesis lain yang dapat menimbulkan konflik kognitif. Sedangkan miskonsepsi merupakan kesalahan atau ketidaksesuaian konsep dengan pengertian ilmiah yang diterima oleh para ahli.

Firman Allah SWT dalam QS. Al-Hujarat ayat 6 berbunyi:

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِن جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَن

تُصِيبُوا قَوْمًا بِمِجْهَلَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ ﴿٦﴾

Artinya: “Hai orang-orang yang beriman, jika datang kepadamu orang fasik membawa suatu berita, maka periksalah dengan teliti agar kamu tidak menimpakan suatu musibah kepada suatu kaum tanpa mengetahui keadaannya yang menyebabkan kamu menyesal atas perbuatanmu itu.”

Ayat tersebut menegaskan bahwa sebagai orang yang beriman kita diingatkan untuk senantiasa memeriksa terlebih dahulu suatu berita ataupun informasi yang diberikan seseorang. Hal ini bertujuan agar tidak menimbulkan kesalahan informasi dan terhindar dari berita bohong yang dapat merugikan diri sendiri maupun orang

lain. Dalam pendidikan hal ini biasa disebut miskonsepsi. Miskonsepsi terdapat dalam bidang sains atau bidang sosial lainnya. Hal ini telah diselidiki pada awal tahun 80-an dan telah menjadi inti penelitian empiris sains pembelajaran selama 20 tahun terakhir<sup>11</sup>.

Berbagai istilah digunakan oleh ahli pendidikan berkaitan dengan miskonsepsi<sup>12</sup>, diantaranya:

- a. *Preconceived notions* (pemahaman konsep awal)
- b. *Nonscientific beliefs* (keyakinan tidak ilmiah)
- c. *Conceptual misunderstandings* (pemahaman konseptual salah)
- d. *Vernacular misconceptions* (miskonsepsi bahasa daerah)
- e. *Factual misconceptions* (miskonsepsi berdasarkan fakta)

Beberapa faktor terjadinya miskonsepsi diantaranya<sup>13</sup>:

- a. Siswa, kesalahpahaman yang berasal dari siswa seperti pengetahuan awal siswa atau prakonsepsi (*prior knowledge*), pemikiran asosiatif siswa, pemikiran humanistik, *reasoning* yang salah atau tidak lengkap, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif siswa, kemampuan siswa dan minat siswa.
- b. Guru, miskonsepsi guru disebabkan karena guru tidak menguasai materi pelajaran, pendidikan yang tidak sesuai dengan yang diajarkan, tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan ide atau gagasannya, dan juga hubungan guru dengan siswa tidak baik.
- c. Buku teks dan literature, pada proses pembelajaran guru dan siswa tidak pernah lepas dari buku teks dan literatur. Buku teks yang dijadikan satu-satunya sumber pegangan bagi guru maka akan mendorong terjadinya miskonsepsi pada guru. Buku teks yang mengungkap konsep yang salah dapat menjadi penyebab

---

<sup>11</sup> Nadi Suprpto, "Do We Experience Misconceptions?: An Ontological Review of Misconceptions in Science," *Studies in Philosophy of Science and Education* 1, no. 2 (2020): 50–55, <https://doi.org/10.46627/sipose.v1i2.24>.

<sup>12</sup> Nurulwati, Veloo, dan Ali, "Suatu Tinjauan Tentang Jenis-Jenis Dan Penyebab Miskonsepsi Fisika."

<sup>13</sup> Nurulwati, Veloo, dan Ali.

kesalahpahaman siswa juga dapat mengembangkan miskonsepsi pada siswa.

- d. Metode mengajar yang menekankan pada satu segi saja dari konsep bahan yang digeluti, meskipun membantu siswa memahami bahan yang diajarkan namun sering mempunyai dampak tidak baik yaitu memunculkan miskonsepsi siswa. Guru perlu kritis dan fleksibel dalam menentukan metode dalam mengajar.

### 3. Instrumen Diagnostik dalam Pembelajaran IPA

Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dan konsepsinya, biasanya guru atau peneliti melakukan berbagai jenis tes untuk mengetahui hasil belajar siswa<sup>14</sup>. Menurut Arikunto dalam Ismail, Tes diagnostik adalah tes yang dilakukan untuk mengetahui kelemahan siswa sehingga berdasarkan hasil tes tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat<sup>15</sup>. Tes diagnostik telah banyak dikembangkan dan digunakan oleh banyak peneliti, mulai dari wawancara, peta konsep, respon terbuka, tes pilihan ganda dan tes bertingkat seperti *two tier test*, *three-tier test*, *four-tier test* dan yang baru-baru ini *five-tier test*. 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. Guru dapat mengetahui tingkat kepercayaan diri siswa terhadap pemahamannya<sup>16</sup>.

### 4. Jenjang Kelas dan Keterkaitannya dengan Pemrosesan Informasi

Jenjang kelas dapat dikaitkan dengan proses berpikir siswa atau pemrosesan informasi siswa. Dalam hal ini, bagaimana siswa dapat menerima informasi dan

---

<sup>14</sup> Anam et al., "Developing a five-tier diagnostic test to identify students' misconceptions in science: an example of the heat transfer concepts."

<sup>15</sup> Ismiara Indah Ismail et al., "Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test," in *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 2015, 381–84.

<sup>16</sup> Anam et al., "Developing a five-tier diagnostic test to identify students' misconceptions in science: an example of the heat transfer concepts"; Imelda S. Caleon dan R. Subramaniam, "Do students know What they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions," *Research in Science Education* 40, no. 3 (2010): 313–37, <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9122-4>.

menyimpannya dalam memori untuk digunakan kembali (informasi) kedepannya. Teori pemrosesan informasi adalah teori kognitif tentang belajar yang menjelaskan pemrosesan, penyimpanan, dan pemanggilan kembali pengetahuan atau informasi dari otak<sup>17</sup>. Gurbin berpendapat bahwa teori pemrosesan informasi merupakan cara termudah dalam memahami fungsi kompleks pada otak manusia yang diperlukan untuk berpikir juga bertindak<sup>18</sup>. Teori ini tidak hanya berfokus pada perubahan perilaku yang nampak, melainkan juga pada pemrosesan informasi secara internal, seperti contoh saat seseorang memasukkan informasi dan menggunakan berbagai informasi tersebut<sup>19</sup>. Dengan demikian teori pemrosesan informasi sangat berkaitan dengan proses berpikir siswa dalam menyelesaikan suatu masalah.

Dalam hal penyelesaian masalah IPA, informasi yang diperoleh seorang individu dari lingkungan berupa kasus atau masalah IPA yang akan diselesaikan, kemudian proses berpikirnya akan dianalisis berdasarkan komponen-komponen dalam teori pemrosesan informasi tersebut. Komponen tersebut terdiri dari komponen penyimpanan informasi dan komponen proses kognitif. Komponen penyimpanan informasi terdiri dari *sensory memory/ sensory register*, *short term memory/ memori jangka pendek*, dan *long term memory/ memori jangka panjang*. Sedangkan komponen proses kognitif yaitu perhatian, persepsi,

---

<sup>17</sup> Ellen Prima, "Cognitive Science Dan Cognitive Development Dalam Pemrosesan Informasi (Information Processing) Pada Anak," *KOMUNIKA: Jurnal Dakwah dan Komunikasi* 10, no. 2 (2017): 219–30, <https://doi.org/10.24090/komunika.v10i2.945>.

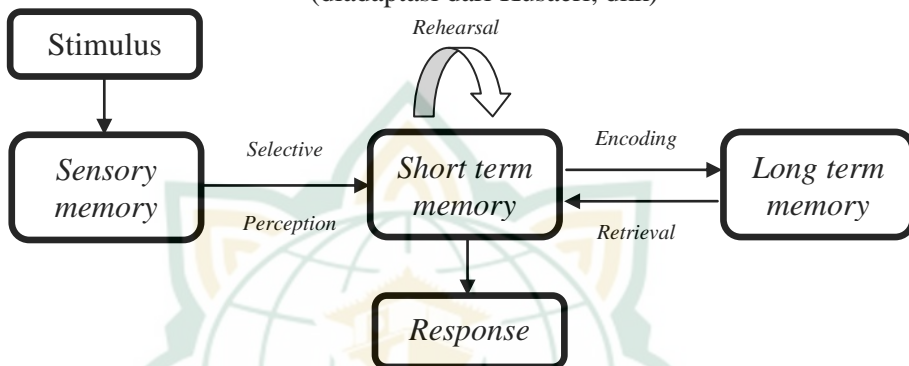
<sup>18</sup> Syifa'ul Amamah, Cholis Sa'dijah, dan Sudirman, "Proses Berpikir Siswa SMP Bergaya Kognitif Field Dependend dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 1, no. 2 (2016): 237–45; Tracey Gurbin, "Enlivening The Machinist Perspective: Humanising The Information Processing Theory With Social And Cultural Influences," *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 197, no. February (2015): 2331–38, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.263>.

<sup>19</sup> Buaddin Hasan, "Proses Berpikir Mahasiswa dalam Mengkonstruksi Bukti Menggunakan Induksi Matematika Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi," *Jurnal Apotema* 2, no. 1 (2016): 33–40.

pengambilan, pengulangan, dan pengkodean<sup>20</sup>. Berikut disajikan model pemrosesan informasi pada Gambar 2.1.

**Gambar 2.1. Model Pemrosesan Informasi**

(diadaptasi dari Kusaeri, dkk)



Pemrosesan informasi diawali dengan datangnya stimulus seperti informasi yang kemudian stimulus tersebut masuk dalam *sensory memory* dengan melalui penerima rangsang yaitu alat indera. Informasi yang masuk kemudian akan dilakukan proses seleksi (*selective attention*), informasi yang tidak diberikan perhatian seketika akan terlupakan, sedangkan informasi yang diberikan perhatian akan diteruskan ke dalam memori jangka pendek (*short term memory*). Hasil dari seleksi informasi akan menimbulkan persepsi. Ketika informasi terus diberikan perhatian dan sering terjadi pengulangan (*rehearsal*), maka informasi yang sudah diberikan persepsi tersebut akan masuk ke memori jangka panjang (*long term memory*). Setelah berada di memori jangka panjang, informasi dapat diperoleh kembali dengan melakukan *retrieval* (pemanggilan informasi yang terdahulu) melalui strategi tertentu atau informasi tersebut akan hilang terlupakan (gagal atau tidak dapat diperoleh kembali) dikarenakan adanya kekurangan dalam sistem memori atau penyimpanannya.

<sup>20</sup> Kusaeri et al., "Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi," *Suska Journal of Mathematics Education* 4, no. 2 (2018): 125–41.

## 5. Gender dalam Riset Pendidikan IPA

Gender mempunyai arti sebagai jenis kelamin sosial, sedangkan *sex* adalah jenis kelamin secara biologis. Maksudnya dalam gender terdapat perbedaan fungsi, peran dan tanggung jawab laki-laki dan perempuan sebagai hasil konstruksi sosial<sup>21</sup>. Menurut Dwi Nurwoko adalah perbedaan yang tampak pada laki-laki dan perempuan apabila dilihat dari nilai dan tingkah laku, secara sosial istilah gender digunakan untuk membedakan antara laki-laki dan perempuan<sup>22</sup>. Gender merupakan sifat dan perilaku yang dibentuk secara sosial dan dikenakan pada perempuan serta laki-laki. Perbedaan sifat dan perilaku yang berdampak pada perbedaan peran, status posisi, dan sebagainya, merupakan hasil dari relasi kekuasaan antara jenis kelamin laki-laki dan jenis kelamin perempuan. Perbedaan perilaku antara laki-laki dan perempuan tersebut dikonstruksi secara sosial dan bukan bersifat kodrati, melainkan diciptakan oleh manusia melalui proses sosial dan kultural yang panjang. Itulah sebabnya, gender dapat berubah dari waktu ke waktu, dari tempat ke tempat, bahkan dari kelas ke kelas lainnya. Implikasi dari adanya perbedaan perlakuan ini menyebabkan kesenjangan gender diberbagai tingkatan masyarakat<sup>23</sup>.

Perbedaan jenis kelamin (gender) merupakan salah satu dari berbagai macam perbedaan yang ada di dalam kelas. Gender juga merupakan salah satu komponen yang terdapat pada studi PISA yaitu pada angket siswa dan sekolah. Siswa perempuan dianggap kurang mewakili dalam bidang sains, teknologi, *engineering*, dan matematika. Elliot mengungkapkan beberapa perbedaan siswa laki-laki dan perempuan. Secara fisik siswa laki-laki lebih besar dan kuat

---

<sup>21</sup> Adriana Iswah, "Kurikulum Berbasis Gender (Membangun Pendidikan yang Berkesetaraan)," *Tadris* 04, no. 01 (2009): 137–52.

<sup>22</sup> Wiwik Wiji Astuti dan Andi Nurveryani, "Perbedaan hasil belajar mahasiswa pendidikan biologi stkip pembangunan indonesia berdasarkan perbedaan gender melalui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe think pair share (tps)," in *Venue Artikulasi-Riset, Inovasi, Resonansi Teori dan Aplikasi Statistika*, 2018, 123–39, <http://ojs.unm.ac.id/index.php/variansistatistika>.

<sup>23</sup> Wati Herawati, *Gender Dalam Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi: Perkembangan, Kebijakan, & Tantangannya Di Indonesia*, ed. oleh Wati Hermawati, pertama (Jakarta: Lipi Press, 2018).

dan lebih unggul dalam keterampilan spasial. Namun, siswa perempuan lebih matang dan lebih unggul dalam kemampuan verbal<sup>24</sup>. Hurlock dalam penelitian Siswati menjelaskan bahwa siswa laki-laki dan perempuan berada pada tahap masa puber. Pada umumnya pengaruh masa puber lebih banyak terjadi pada siswa perempuan daripada laki-laki, sebagian disebabkan karena siswa perempuan lebih cepat matang daripada siswa laki-laki. Karena perubahan secara alami inilah siswa yang cepat matang cenderung melemah tenaganya, sehingga berakibat siswa menjadi lemas dan cenderung menampilkan prestasi dibawah kemampuannya pada segala bidang. Hal ini menjadi kebiasaan pada masa puber siswa<sup>25</sup>.

## 6. Gaya Belajar

Faktor internal dan eksternal berperan dalam terjadinya miskonsepsi. Gaya belajar merupakan salah satu dari faktor internal yang berperan<sup>26</sup>. Menurut DePorter terdapat tiga jenis gaya belajar berdasarkan modalitas yang digunakan seseorang dalam memproses informasi. Gaya tersebut diantaranya adalah belajar dengan melihat atau visual, belajar dengan mendengar atau auditori, dan belajar dengan melakukan atau kinestetik<sup>27</sup>. Ketiga modalitas belajar tersebut biasa disingkat dengan VKA (Visual,

---

<sup>24</sup> Siti Fatimah, "Analisis Pemahaman Konsep IPA Berdasarkan Motivasi Belajar, Keterampilan Proses Sains, Kemampuan Multirepresentasi, Jenis Kelamin, dan Latar Belakang Sekolah Mahasiswa Calon Guru SD," *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar* 1, no. 1 (2017): 57–70, <https://doi.org/10.24036/jippsd.v1i1.7934>; Ismail Ismail, Anna Permanasari, dan Wawan Setiawan, "Efektivitas virtual lab berbasis STEM dalam meningkatkan literasi sains siswa dengan perbedaan gender," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2, no. 2 (2016): 190, <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8570>.

<sup>25</sup> Bea Hana Siswati, Herawati Susilo, dan Susriyati Mahanal, "Pengaruh Gender terhadap Keterampilan Metakognitif dan Pemahaman Konsep Peserta Didik IPA dan Biologi di Malang," *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM* 1 (2016): 748–55.

<sup>26</sup> Dyah Ayu Fajariningtyas, Ratih Yuniastri, dan Universitas Wiraraja, "Gaya Belajar dan Miskonsepsi Siswa pada Konsep Redoks di SMA Negeri I Sumenep," *Jurnal Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* 7, no. 3 (2017): 13–22.

<sup>27</sup> Abd. Ghofur, "Optimalisasi Hasil Belajar Melalui Klasifikasi Ragam Gaya Belajar Siswa," in *The 6Th International Conference on Educational Technology of Adi Buana, 9th May 2015*, 2015, 57–64.

Kinestetik, dan Auditori). Gaya belajar visual merupakan metode termudah seseorang dalam mengolah informasi dengan kecenderungan menggunakan penglihatan. Gaya belajar auditori adalah merupakan metode termudah seseorang dalam mengolah informasi dengan kecenderungan menggunakan pendengaran. Gaya belajar kinestetik merupakan merupakan metode termudah seseorang dalam mengolah informasi dengan kecenderungan menggunakan tindakan ataupun praktik langsung.

## 7. Rasch Model

*Rasch model* muncul dari analisis yang dilakukan oleh Dr. George Rasch seorang ahli matematika dari Denmark. Dalam pemodelan *rasch*, ketepatan model baik pada individu maupun pada soal dapat dilihat melalui nilai *infit* dan *outfit*. Butir atau item, maupun instrumen pengukuran dapat bersifat bias, yaitu ketika sebuah butir lebih memihak atau menguntungkan pada salah satu individu dengan karakteristik atau kategori individu tertentu. *Rasch model* menyediakan pilihan untuk memfasilitasi peneliti yang hendak mendeteksi adanya butir yang terjangkit DIF (*Differential Item Functioning*)<sup>28</sup>.

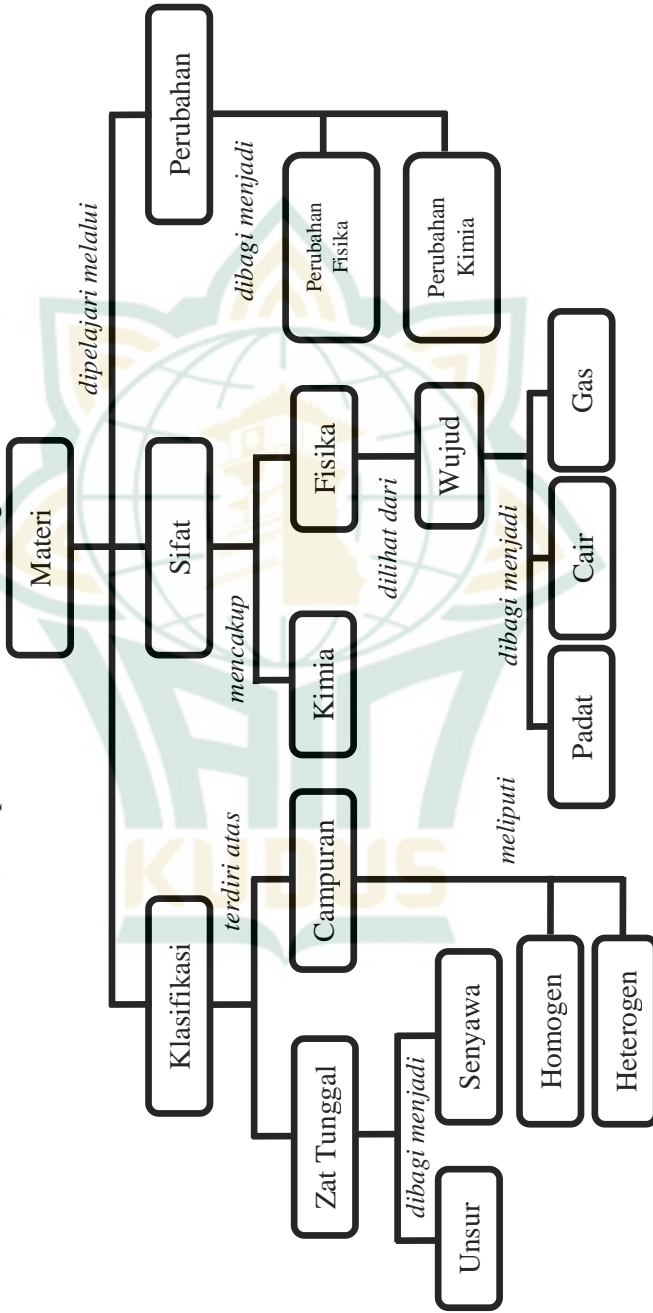
## 8. Klasifikasi Materi dan Perubahannya (KMP)

Topik KMP merujuk pada buku IPA pegangan siswa yang berjudul Ilmu Pengetahuan Alam untuk kelas VII semester 1, berdasarkan kurikulum 2013 dengan kompetensi dasar “3.3 Menjelaskan konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari”, maka topik klasifikasi materi dan perubahannya (KMP) dapat digambarkan menggunakan peta konsep pada Gambar 2.2.

---

<sup>28</sup> Bambang Sumintono dan Wahyu Widhiarso, *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial* (Trim Komunikata Publishing House, 2014); Bambang Sumintono dan Wahyu Widhiarso, *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan* (Trim Komunikata Publishing House, 2015).

**Gambar 2.2. Peta Konsep KMP**  
(diadaptasi dari Buku Ilmu Pengetahuan Alam <sup>29</sup>)



<sup>29</sup> Wahono Widodo, Fida Rachmadiarti, dan Siti Nurul Hidayati, *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam*, cetakan 4 (Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud, 2013).

## B. Penelitian Terdahulu

Berikut disajikan paparan penelitian terdahulu pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1. Beberapa Penelitian Terdahulu**

Penulis (Judul)	Metode	Hasil
Tatar, ( <i>Prospective primary school teachers' misconceptions about states of matter</i> ) <sup>30</sup>	Tehnik Analisis Deskriptif Bentuk: <i>open ended question</i> .	Calon guru SD memiliki beberapa miskonsepsi seperti tidak ada jarak antar partikel, gas tidak jatuh seperti zat padat karena tidak dipengaruhi oleh gravitasi, ukuran artikel padatan lebih besar dari partikel cairan dan partikel cairan lebih besar daripada gas.
Adityawardani & Hidayati, (Profil Konsepsi Siswa SMP dengan CRI ( <i>Certainly of Response Index</i> ) Test Berbasis <i>Revised Bloom's Taxonomy</i> Pada Materi Klasifikasi Materi Dan Perubahannya) <sup>31</sup>	Deskriptif kualitatif menggunakan rancangan penelitian model Plomp (2001) Instrumen: CRI Test Analisis: <i>Decision CRI</i>	Siswa yang paham konsep sebesar 45,8%, dan kategori siswa yang tidak paham konsep sebesar 29,4% serta kategori siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 24,8%.
Sari, dkk., ( <i>Analysis of Primary School Students'</i>	Kualitatif Deskriptif Instrumen : <i>Six tier</i>	Peneliti menemukan bahwa hampir setengah dari siswa mengalami kesalahpahaman pada

<sup>30</sup> Eldar Tatar, "Prospective primary school teachers' misconceptions about states of matter," *Educational Research and Reviews* 6, no. 2 (2011): 197–200.

<sup>31</sup> Adityawardani dan Hidayati, "Profil Konsepsi Siswa SMP Dengan CRI Test Berbasis *Revised Bloom's Taxonomy* Pada Materi Klasifikasi Materi dan Perubahannya."

<b>Penulis (Judul)</b>	<b>Metode</b>	<b>Hasil</b>
Misconception Through Six Tier Diagnostic Test About The Concept Of Water Characteristics) <sup>32</sup>	diagnostic.	konsep karakteristik air termasuk air memberikan tekanan, air sabun membersihkan kotoran berminyak, dan air melarutkan berbagai zat.
Nurhafizah, dkk., (Deskripsi Pemahaman Konsep Materi Dan Perubahannya Siswa Kelas X Smk Smti Pontianak) <sup>33</sup>	Deskriptif dengan metode studi kasus Instrumen : Tes tertulis Bentuk : Essay & wawancara tidak terstruktur.	Pemahaman siswa berdasar pengertian materi 4%, pengelompokan materi 89,3% padat 58,3% cair 61,5% gas 40,3% unsur 79,2% senyawa 54,2% campuran 29,2% partikel materi 29% unsur logam 87,5% unsur non-logam 87,5% homogen 83,3% heterogen 86,1% distilasi 41,7% filtrasi 58,3% sublimasi 16,7% rekristalisasi 8,3% dengan rata-rata pemahaman konseptual siswa adalah 55,9%.
Kurniawati, dkk., (Identifikasi Kesalahan	Deskriptif Instrumen: CRI Test Bentuk:	Miskonsepsi sdialami siswa pada subbab sifat zat padat, cair dan gas. Sifat partikel penyusun

<sup>32</sup> Dewi Renita Sari et al., "Analysis of Primary School Students' Misconception Through Six Tier Diagnostic Test About The Concept of Water Characteristic," *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran* 6, no. 3 (2018): 113–18.

<sup>33</sup> Nurhafizah, Melati, dan Rasmawan, "Deskripsi pemahaman konsep materi dan perubahannya siswa kelas x smk smti pontianak."

Penulis (Judul)	Metode	Hasil
Konsep dalam Pembelajaran Sains SMP Materi Zat dan Wujudnya) <sup>34</sup>	Pilihan ganda beralasan bebas.	zat dianggap sama dengan zat yang disusunnya, Miskonsepsi tentang perubahan wujud sebagai perubahan yang menghasilkan zat baru.
Laliyo, dkk., ( <i>Analytic Approach Of Response Pattern Of Diagnostic Test Items In Evaluating Students' Conceptual Understanding Of Characteristics Of Particle Of Matter</i> ) <sup>35</sup>	Deskriptif Kuantitatif Instrumen: <i>Multiple choice test</i> . Analisis: <i>Rasch Model</i>	Hampir semua siswa berkemampuan tinggi kesulitan pada konsep ukuran dan massa partikel pada level 1. Siswa yang sama merasa relatif mudah dalam menentukan diagram SMR struktur partikel pada level 2, serta menentukan konsep partikel mengenai fenomena penguapan dan kondensasi di level 3. Ada perbedaan yang signifikan antara pemahaman konseptual siswa berdasarkan tingkat pendidikannya.

Berdasarkan kajian diatas, peneliti melakukan penelitian mengenai identifikasi pemahaman konsep topik klasifikasi materi dan perubahannya (KMP) menggunakan instrumen *Six-tier Diagnostic Test (STDT)* bermuatan *multiple level representasi (MLR)*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian

<sup>34</sup> Ivatul Laily Kurniawati et al., "Identifikasi Kesalahan Konsep dalam Pembelajaran Sains SMP Materi Zat dan Wujudnya," *Jurnal Horizon Pendidikan* 14, no. 2 (2019): 1–9.

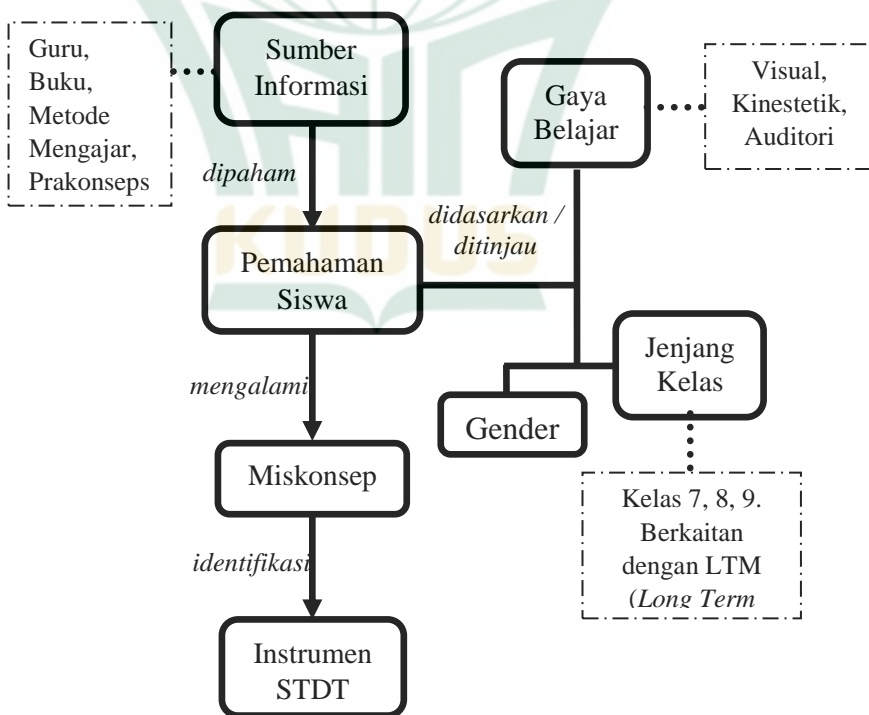
<sup>35</sup> Laliyo et al., "Analytic approach of response pattern of diagnostic test items in evaluating students' conceptual understanding of characteristics of particle of matter."

sebelumnya terdapat pada instrumen yang digunakan, jenis penelitian, desain, analisis data, dan subjek penelitian.

**C. Kerangka Berpikir**

Tujuan pembelajaran IPA di sekolah agar siswa memiliki kemampuan pemahaman konsep, prinsip, teori IPA dengan baik. Sumber informasi terkait konsep, prinsip dan teori IPA dapat didapatkan melalui Guru, Buku, Pengalaman siswa, Internet dan sebagainya. Siswa dapat mengalami kesulitan dalam memahami konsep IPA yang kompleks dan abstrak sehingga dapat menimbulkan miskonsepsi. Jika hal ini dibiarkan terjadi dapat berakibat kesalahan konsep yang berkepanjangan yang akan menyulitkan siswa pada pembelajaran jenjang selanjutnya dan akan sulit untuk diubah. Dari adanya masalah tersebut perlu dilakukan identifikasi pemahaman konsep pada topik KMP dengan menggunakan instrumen STDT. Berikut disajikan kerangka berpikir dalam bentuk Gambar 2.3.

**Gambar 2.3. Kerangka Berpikir**



#### D. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan, maka hipotesis dari penelitian ini didasarkan pada analisis *Rasch* model. Hipotesis muncul sebagai pernyataan untuk menguji kebenaran pada permasalahan nomor 1 dan nomor 2 dimana:

1. Instrumen STDT tidak memenuhi kriteria keefektifan berdasar kriteria *person and item reliability, and validity (Outfit MNSQ, ZSTD, & Pt MEA)*.
2. Tidak adanya perbedaan pada pemahaman siswa berdasarkan jenjang kelas, gender dan gaya belajar dalam menguraikan topik KMP menggunakan DIF (*Differential Item Functioning*).

