

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan di Indonesia, baik pada jenjang Pendidikan dasar maupun jenjang Pendidikan tinggi, saat ini memberlakukan kurikulum 2013 sebagai pedoman dalam pelaksanaan kegiatan belajar-mengajar. Sebagai negara yang memiliki modal bonus demografi prediksi rentang tahun 2010 - 2035 (Kemendikbud RI, 2014), maka pengembangan kurikulum diperlukan untuk menyiapkan sumber daya manusia yang akan menjawab tantangan global di masa depan.

Selain itu, menurut Dyer et al., (2011) pembelajaran akan jauh lebih berhasil meningkat apabila berbasis kreativitas daripada kecerdasan. Pembelajaran tersebut dapat dipraktikkan melalui proses mengamati, menanya, menalar, dan mencoba (*observation-based learning*). Oleh karena itu, perumusan dan implementasi kurikulum baru tersebut diharapkan akan menghasilkan insan yang Produktif, Kreatif, Inovatif, Afektif melalui penguatan Sikap, Keterampilan, dan Pengetahuan yang terintegrasi (Kemendikbud RI, 2014).

Salah satu keterbaruan dari kurikulum 2013 ada pada mata pelajaran IPA. Apabila sebelumnya materi disajikan secara terpisah antara Fisika, Kimia dan Biologi, maka berbeda dengan pembelajaran IPA di tingkat SMP kurikulum 2013 yang berbasis keterpaduan (Kemendikbud RI, 2014). Pembelajaran pada mata pelajaran IPA berubah menjadi *integrated science* yang menggabungkan capaian sikap, pengetahuan dan keterampilan, bukan sebagai Pendidikan disiplin ilmu saja (Dewi, 2013). IPA Terpadu juga berarti memadukan konsep fisika, kimia dan biologi bahkan Bumi Antariksa sehingga peserta didik memiliki pengalaman dan kompetensi yang meningkat dalam memahami alam sekitar (Listyawati, 2012).

Dalam Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran IPA sudah menggambarkan keterpaduan konsep-konsep IPA. Salah satunya ada dalam KD 3.12 dan 4.12 mengenai konsep Cahaya, pembentukan bayangan serta penerapannya pada alat optik dan proses penglihatan makhluk hidup. Sekalipun konsep yang menjadi

Riana Nurismawati, 2021
PENGARUH INTEGRASI WRITING IS THINKING TERHADAP BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN CAHAYA DAN OPTIK SERTA DAMPAKNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

concern utama adalah Fisika, namun aplikasinya ada yang termasuk ke dalam materi Biologi. Pelaksanaan pembelajaran IPA ini diharapkan akan mencapai pada empat standar yang terdiri dari ilmu pengetahuan, keterampilan ilmiah, keterampilan berpikir dan strategi berpikir (Setianingsih, 2018). Penelitian dari Bravo (2014) pula menyebutkan bahwa terdapat dampak positif terhadap hasil belajar siswa dengan pembelajaran yang terintegrasi.

Sekalipun bab materi ini sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari, namun dalam capaian hasil belajarnya, ada penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat beberapa kendala pada siswa SMP. Cahaya termasuk ke dalam konsep yang kompleks di dalam mata pelajaran IPA karena dapat memicu miskonsepsi (Ling, 2017) serta masih belum paham konsep dasar seperti sifat-sifat cahaya (Jones & Zollman, 2014). Fries-Gaither (2008) menjelaskan terdapat kasus miskonsepsi di subjek ini contohnya sifat cahaya dan pembentukan bayangan. Seperti halnya, beberapa siswa SMP memahami cermin dapat merefleksikan cahaya tapi tidak dengan objek lainnya (benda di sekitar). Padahal mata mampu melihat suatu benda karena ada cahaya yang dipantulkan benda ke mata. Sekalipun begitu, banyak negara yang memasukkan mata pelajaran ini dalam capaian kurikulum menandakan pentingnya konsep ini untuk diajarkan (Jones & Zollman, 2014).

Salah satu pertimbangan penting yang perlu diperhatikan adalah kapasitas memori siswa (*working memory*) dalam memproses dan menyimpan informasi. Arsitektur kognisi manusia terdiri dari memori jangka panjang dan memori kerja (Sweller & Sweller, 2006). Memori jangka panjang memiliki kapasitas yang tidak terbatas untuk menyimpan pengetahuan yang banyak, tetapi informasi tersebut harus diproses sebelumnya dalam memori kerja. Sebaliknya, memori kerja memiliki kemampuan terbatas untuk menampung sekitar tujuh elemen dalam satu waktu singkat (Kalyuga, 2011) terutama dalam mempelajari tugas yang kompleks (Paas & Van Merriënboer, 2020).

Selain itu, penyebab dari ketidaktercapaian hasil belajar yang ditargetkan adalah salah satunya akibat dari beban kognitif siswa yang tinggi. Penelitian pada siswa SMP sebelumnya pernah dilakukan oleh Febriani et al., (2010) yang mengukur beban kognitif dalam pembelajaran Biologi menggunakan TBRS model. Hasilnya ditemukan masih terdapat beban kognitif yang disebabkan karena

kompleksitas materi. Penelitian lain juga mengemukakan profil beban kognitif siswa SMP pada materi IPA yang hasilnya beban kognitif siswa masih tergolong tinggi (ECL tinggi dan GCL rendah) (Lesmana Sari et al., 2020). Pada penelitian Permana et al., (2017) juga ditemukan bahwa terdapat beban kognitif yang tinggi pada mahasiswa calon guru yang diteliti terutama pada materi *integrated science*. Padahal, membekali para calon guru ipa terpadu yang mengembangkan persepsi positif untuk mengurangi beban kognitif adalah hal yang penting (Mayer et al., 2001; Permana et al., 2019). Oleh karena itu, mengacu pada kemampuan *working memory*, beban kognitif saat sedang memproses informasi yang cenderung masih tinggi, diperlukan strategi atau instruksi belajar yang mampu mengatasi beban kognitif siswa.

Beban kognitif, artinya adalah beban yang dialami siswa saat belajar, tepatnya dalam memproses informasi dan mengonstruksi skema kognitif pada *working memory* sampai akhirnya dapat tersimpan dalam memori jangka-panjang. Salah satu ciri dari fungsi belajar adalah informasi yang disampaikan oleh informan mampu tersimpan dalam memori jangka panjang dari penerima informasi membentuk skema kognitif yang otomatis, sehingga pengetahuan tersebut dapat diaplikasikan dalam dunia praktis (Sweller, 1994). Selama proses akuisisi pengetahuan dalam *working memory* terdapat beban kognitif yang akan memengaruhi capaian hasil belajar yang diperoleh. Maka, penting untuk memerhatikan bagaimana cara kerja otak berikut beban kognitif yang memberi dampak dalam pemrosesan informasi yaitu salah satunya pada pengetahuan konten.

Proses dasar untuk memperoleh dan membangun pengetahuan akan jauh menjadi lebih efektif apabila pendidik mengetahui kognisi manusia. Cara kerja otak dalam memproses informasi dimulai dari sensori memori di mana memori bertindak sebagai penghubung antara rangsangan dari luar yang diterima oleh indera untuk diantarkan ke memori kerja siswa sampai akhirnya tersimpan dalam memori jangka panjang. Menurut Paas et al., (2003) *working memory* bekerja secara sadar dengan kapasitas kerjanya yang sangat terbatas sehingga penting untuk memerhatikan seberapa tinggi atau rendah beban kognitif agar informasi dapat diproses secara maksimal.

Terdapat tiga tipe beban kognitif yaitu *Intrinsic Cognitive Load*, *Extraneous Cognitive Load*, dan *Germane Cognitive Load*. Beban kognitif intrinsik timbul karena jumlah materi yang diajarkan dan kurangnya *prior knowledge* yang dimiliki seseorang tersebut. *Extraneous Cognitive Load* disebabkan akibat strategi instruksional yang tidak sesuai sehingga ada tambahan beban dalam memproses informasi yang seharusnya tidak perlu ada. Lalu, untuk beban kognitif *germane* disebabkan sebagai akibat aktivitas kognitif dalam mengonstruksi informasi (Van Merriënboer & Sweller, 2005). Oleh karena pembelajaran dikatakan berhasil dalam meningkatkan pemahaman apabila pengetahuan masuk ke dalam memori jangka panjang siswa, maka para pendidik perlu untuk mengatasi beban kognitif siswa sehingga pembelajaran dapat diterima oleh siswa dengan baik.

Dalam sebuah studi mengenai pengukuran beban kognitif yang dilakukan oleh Juanengsih et al., (2018) pada mahasiswa Biologi, disimpulkan bahwa usaha mental siswa atau beban kognitif ekstranya tinggi yang akibatnya hasil belajar siswa rendah. Sehingga, dibutuhkan strategi pembelajaran yang mampu mengurangi beban kognitif ekstra siswa. Cara mengatasi beban kognitif siswa adalah dengan mengatur sebaik mungkin *intrinsic cognitive load*, mengurangi beban kognitif ekstra dan meningkatkan kemampuan mengkontruksi informasi yaitu beban kognitif *germane*.

Sejumlah penelitian telah dilakukan oleh para peneliti Pendidikan mengenai pengurangan beban kognitif. Dalam penelitian Shadiev et al., (2015), beban kognitif siswa berkurang ketika menggunakan *tablet system learning* yang berbasis teknologi, atau ketika pembelajaran dengan buku berbasis *Augmented Reality* pada penelitian Cheng (2017). Penggunaan strategi pembelajaran terintegrasi berbasis dimensi belajar yang diteliti oleh Rahmat & Hindriana (2014) juga menunjukkan bahwa strateginya mampu menurunkan beban kognitif terutama usaha mental siswa (ECL).

Hasil review dari Mutlu-Bayraktar et al., (2019) menunjukkan bahwa kebanyakan penelitian di rentang tahun 2015-2019 berfokus mengukur *extraneous cognitive load* dengan kebanyakan materi STEM. Untuk prinsip dasar multimedia yang digunakan adalah *modality principle*, *seductive details effect* and *signaling/cueing principle* dengan kebanyakan variabel yang diukur adalah beban

kognitif, pembelajaran, *prior knowledge*, dan motivasi. Fokus penelitian lebih sering berarah pada desain multimedia, tipe materi, format presentasi dan variasi tiap siswa. Sasaran penelitian juga lebih banyak ditujukan pada mahasiswa sehingga diharapkan penelitian selanjutnya mulai berfokus pada siswa SMP atau SMA dengan materi di luar STEM.

Beberapa strategi belajar yang mengarah pada pengurangan beban kognitif ekstra serta peningkatan *germane cognitive load* salah satunya adalah dengan membuat jurnal refleksi sebagaimana yang diutarakan Nückles et al., (2020), menulis memiliki potensi yang baik dalam membantu pembelajaran mandiri dan pengoptimalisasian beban kognitif. Selain itu, menulis adalah salah satu alat pembelajaran (*learning tool*) yang membantu mengkonstruksi pemahaman dan pengetahuan (Yore et al., 2003) serta sebagai komunikasi dan pembentukan pengetahuan yang saintifik (Norris & Phillips, 2003).

Ada berbagai penelitian mengenai *writing* yang berhubungan dengan berpikir dan berdampak pada konstruksi pengetahuan. *Journal writing* yang diimplementasikan pada pelajaran Biologi kelas tujuh dapat meningkatkan pemahaman belajar secara menyeluruh, menarik minat dan mampu merespon serta merefleksikan secara kritis permasalahan saintifik yang kompleks (Wäschle et al., 2015). Begitupun pada penelitian Al-Rawahi & Al-Balushi, (2015) yang menunjukkan hasil pencapaian belajar yang lebih baik pada materi Energi dengan integrasi *reflective journal writing*.

Penulisan jurnal selaras dengan prinsip *Feynman technique* yaitu *writing as thinking*. Secara sederhana diartikan sebagai menulis sesuatu seperti akan mengajarkan materi tersebut kepada orang lain dengan gaya atau versi sendiri, dan sesederhana mungkin. Menulis adalah proses belajar siswa yang membantu dalam mengkonstruksi pengetahuan secara lebih dalam dari ide-ide dan informasi yang diperoleh melalui membaca, mendengarkan, melihat dan alami secara fisik di sekitar mereka (Peterson & Rochwerger, 2006).

Dalam merancang pembelajaran yang bermakna, penguasaan konten area harus mampu diintegrasikan dalam perkembangan kemampuan berpikir siswa yaitu dapat melalui *writing-process instruction* (Suhor, 1983). Greenstein, (2013) menyatakan bahwa penugasan *writing* memiliki dampak positif terutama pada

Riana Nurismawati, 2021

PENGARUH INTEGRASI WRITING IS THINKING TERHADAP BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN CAHAYA DAN OPTIK SERTA DAMPAKNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pembelajaran sains yang masih terdengar abstrak bagi siswa. Menurutnya, *writing is thinking* merupakan kegiatan aktif yang mendorong siswa untuk lebih fokus saat belajar karena di akhir pembelajaran siswa akan diberikan tugas menulis. Maka dari itu, *writing is thinking* ini menarik untuk diintegrasikan dalam pembelajaran untuk mengatasi beban kognitif.

Menulis seharusnya juga mendorong siswa untuk mengatur dirinya dalam memahami mata pelajaran yang dipelajarinya (Nückles et al., 2009). Berhubungan dengan hal tersebut, maka ada salah satu tantangan yang harus dihadapi oleh pendidik dan juga siswa dalam pembelajaran di era *New Normal* ini. Di tengah kondisi *pandemic Covid-19* yang masih melanda di Indonesia, muncul perubahan yang signifikan pada proses belajar-mengajar di sekolah maupun perguruan tinggi. Seperti diungkapkan oleh Firman (2020), pembelajaran sudah diganti menjadi pembelajaran *online* seluruhnya dan terjadi peningkatan penggunaan teknologi dalam proses mengajar.

Pembelajaran dengan daring pastinya memunculkan masalah baru dalam pendidikan dan pengajaran, terutama di Indonesia, yang mana akses internet belum dinikmati oleh sebagian siswa di beberapa tempat tertentu. Juga, salah satu hambatan dalam pembelajaran *online* adalah kurangnya pengawasan sehingga membuat pembelajaran kurang efektif dan siswa sulit memahami materi secara keseluruhan (Sadikin & Hamidah, 2020). Berdasarkan hasil penelitian dari Szpunar et al., (2013) pun ditemukan bahwa *attention* siswa akan jauh berkurang ketika pembelajaran yang dilaksanakan berlangsung secara *online*. Bahkan, siswa lebih banyak dan mudah menghayal saat *online*. Hal tersebut disebabkan akibat kurangnya *self-regulation* siswa atau kemandirian siswa dalam belajar.

Dengan kondisi *online* yang minim pengawasan, siswa sudah harus dituntut untuk mampu merencanakan apa yang hendak ingin dikerjakan atau dipelajari dan siswa mampu merefleksikan apa yang telah dipelajarinya. Siswa diharapkan untuk mampu mengatur strategi belajar mandiri yang efektif. Hal tersebut sejalan dengan aktivitas proses berpikir metakognitif yang diutarakan Marzano et al., (1988). Metakognitif adalah berpikir cara berpikir, yang indikatornya siswa mampu membuat *planning, monitoring dan evaluating* pada saat proses belajar.

Kemampuan metakognitif atau *self-regulation* bukan hanya dibutuhkan oleh siswa saja yang menghadapi era belajar daring, namun juga harus dimiliki oleh tiap individu masyarakat terutama dalam pencegahan tersebarnya virus corona. Penerapan 3M (Memakai masker, Menjaga jarak dan Mencuci tangan) sebagai antisipasi dari penyebaran *covid-19* dalam praktiknya masih banyak dilanggar oleh sebagian masyarakat. Seorang individu yang memiliki *self-system* yang baik akan memilih untuk membuat aktivitas atau kebiasaan baru karena menyadari pentingnya menerapkan protokol kesehatan.

Sistem diri adalah hubungan yang saling terkait antara keyakinan dan tujuan yang berperan dalam memilih keputusan untuk melanjutkan pekerjaan atau melakukan aktivitas baru. Setelah tugas terpilih, sistem metakognitif mulai bekerja, yaitu dengan mulai mengatur tujuan dan merancang strategi untuk mencapai tujuan tersebut. Sistem kognitif selanjutnya berperan dalam memproses informasi secara efektif dalam mencapai capaian atau tujuan tersebut. Terakhir, domain pengetahuan yang sangat menentukan keberhasilan capaian tugas (Marzano & Kendall, 2007).

Seseorang tidak bisa serta merta langsung memiliki kemampuan metakognitif yang baik atau regulasi diri yang baik dalam menyikapi sebuah isu apabila individu tersebut belum memahami dasar pengetahuan yang kuat. Salah satu kunci untuk mencapai tingkatan berpikir metakognitif pada siswa adalah dengan kuatnya pemahaman dan konten dasar siswa akan materi pelajaran tersebut. Menurut Marzano et al., (1988), metakognitif berkaitan erat dengan penguasaan pengetahuan konten area, yang akan membangun pengetahuan dan menggunakan pengetahuan tersebut.

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dalam penggunaan *Writing is thinking* pada pembelajaran daring materi cahaya dan optik. Tujuannya untuk menyelidiki ada atau tidaknya pengaruh dalam mengatasi beban kognitif siswa yang berimplikasi terhadap *level of thinking* siswa. Sehingga apabila beban kognitif siswa dapat dikendalikan dengan baik, terutama beban kognitif ekstra yang rendah, diharapkan pula pembelajaran mampu diterima dengan baik (*meaningful learning*) dan mampu berdampak pada *level of thinking* siswa SMP. Tambahan juga, penelitian lebih mendalam adalah dengan menyelidiki apakah ada korelasi diantara beban kognitif dengan *level of thinking* siswa.

Riana Nurismawati, 2021

PENGARUH INTEGRASI WRITING IS THINKING TERHADAP BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN CAHAYA DAN OPTIK SERTA DAMPAKNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

B. Rumusan Masalah

Masalah penelitian dari studi ini adalah ‘Bagaimana pengaruh integrasi *Writing is thinking* terhadap beban kognitif siswa pada pembelajaran cahaya dan optik serta bagaimana dampaknya terhadap *level of thinking* pada siswa SMP?’

C. Pertanyaan Penelitian

Rumusan masalah diuraikan ke dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan beban kognitif siswa SMP yang melakukan pembelajaran materi cahaya dan optik secara konvensional dan dengan integrasi *Writing is thinking*?
2. Bagaimana perbedaan *level of thinking* siswa SMP pada pembelajaran materi cahaya dan optik secara konvensional dan dengan integrasi *Writing is thinking*?
3. Apakah terdapat hubungan antara besarnya beban kognitif siswa SMP dengan *level of thinking* siswa dalam pembelajaran materi cahaya dan optik secara konvensional maupun dengan menggunakan integrasi *writing is thinking*?

D. Batasan Masalah

- a. Penggunaan integrasi *writing is thinking* terhadap beban kognitif siswa yang terdiri dari beban kognitif instrinsik (*Intrinsic Cognitive Load*), beban kognitif asing (*Extraneous Cognitive Load*) dan beban kognitif erat atau beban dalam mengonstruksi atau mengasimulasi pengetahuan (*Germane Cognitive Load*). Penelitian ini tidak mempertimbangkan beban di luar kognitif yang mungkin dialami siswa ketika pembelajaran berlangsung terutama pembelajaran daring.
- b. Penggunaan integrasi *writing is thinking* terhadap Level berpikir yang diukur berdasarkan pada hirarki sistem berpikir menurut Marzano dan Kendall (2007). Level berpikir tersebut terdiri dari *Level 1 (retrieval)* dengan indikator *recalling dan recognizing*, *Level 2 (comprehension)* dengan indikator *symbolizing dan integrating*, *Level 3 (Analysis) Matching*, *Level 4 (Knowledge utilization)*

Riana Nurismawati, 2021

PENGARUH INTEGRASI WRITING IS THINKING TERHADAP BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN CAHAYA DAN OPTIK SERTA DAMPAKNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dengan indikator *problem solving* dan *decision making*, *Level 5 (Process monitoring* dan *specifying goal*, *Level 6* dengan indikator *Examining motivation and examining efficacy*. Penelitian ini tidak mempertimbangkan hasil pencapaian siswa atau nilai siswa pada pembelajaran lain atau topik lain.

- c. Materi Cahaya dan optik dibatasi dalam lingkup standar Kompetensi Dasar 3.12 pada kurikulum 2013, yaitu *Menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik*.
- d. Pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan sistem daring khususnya pembelajaran menggunakan *aplikasi google meet* dan *whatsapp group*.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan utama penelitian ini adalah untuk menyelidiki pengaruh dari integrasi *writing is thinking* dalam mengatasi beban kognitif siswa pada materi cahaya dan optik serta menganalisis dampaknya terhadap *level of thinking* siswa. Serta untuk menyelidiki hubungan diantara beban kognitif dan *level of thinking* siswa.

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara beban kognitif siswa pada kelas yang menggunakan integrasi *writing is thinking* dengan beban kognitif siswa pada kelas yang menggunakan integrasi konvensional pada pembelajaran materi cahaya dan optik
2. Terdapat perbedaan yang signifikan antara *level of thinking* siswa pada kelas yang menggunakan integrasi *writing is thinking* dengan *level of thinking* siswa pada kelas yang menggunakan integrasi konvensional pada pembelajaran materi cahaya dan optik

3. Terdapat hubungan yang signifikan antara beban kognitif dengan *level of thinking* siswa SMP pada materi cahaya dan optik menggunakan integrasi *writing is thinking*

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat diantaranya:

- a. Pendidik/Guru

Berdasar pada hasil dari pengaruh implementasi integrasi *Writing is thinking* terhadap beban kognitif dan *level of thinking* siswa di dalam kelas, guru dapat mengadopsi integrasi tersebut dalam materi yang sama maupun berbeda sehingga memberikan proses pembelajaran yang baru dan bervariasi.

- b. Siswa

Berdasar pada hasil dari pengaruh implementasi integrasi *Writing is thinking* terhadap beban kognitif dan *level of thinking*, siswa dapat mengadaptasi *Writing is thinking* sebagai salah satu strategi belajar mandiri yang efektif.

- c. Peneliti

Hasil dari implementasi integrasi *Writing is thinking* terhadap beban kognitif dan *level of thinking* siswa dapat digunakan oleh peneliti sebagai referensi dasar dalam mengembangkan strategi belajar baru untuk mengatasi beban kognitif siswa atau meningkatkan *level of thinking* siswa. Serta, peneliti dapat menyelidiki pengaruh integrasi *Writing is thinking* terhadap variabel terikat lainnya.