

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Penelitian**

Tantangan nyata yang hadir di abad 21 dalam bidang pendidikan adalah kompetensi 21. Kompetensi ini merupakan sebuah kompetensi utuh dari sumber daya manusia yang dihasilkan dari sebuah pendidikan. Dalam hal ini, peserta didik diharapkan memiliki kompetensi tersebut agar mampu berpartisipasi secara aktif dalam kehidupan nyata pada abad 21 tersebut. Berkaitan dengan adanya tantangan abad 21 dalam bidang pendidikan, sebuah organisasi bernama *Partnership for 21st Century Skills* (P21) mengembangkan suatu kerangka (*framework*) pendidikan abad 21, yang menuntut peserta didik untuk memiliki *life and career skills, learning and innovation skills, dan information media and technology skills* (Kareluik, dkk, 2013). Ketiga keterampilan tersebut dirangkum dalam sebuah skema yang disebut *21st century knowledge-skills rainbow*. Pada skema yang dikembangkan oleh P21 diperjelas dengan tambahan *core subject 3R* yang merupakan singkatan dari *reading, writing dan arithmetic* (Alismail & McGuire, 2015).

Di abad 21 ini, keterampilan matematis dibutuhkan untuk melakukan berbagai aspek kegiatan dalam kehidupan sehari-hari, baik itu pada saat bekerja, belajar maupun saat melakukan berbagai kegiatan rutin lainnya. Hal tersebut menyebabkan munculnya tuntutan untuk memiliki kemampuan dalam memahami, menerapkan dan mengintegrasikan unsur-unsur yang berkaitan secara numerikal, matematis dan analisis data melalui "*habit mind*" sebagai suatu kemampuan serta keterampilan berpikir matematis secara sederhana dalam kehidupan sehari – hari. Kemampuan ini disebut dengan literasi kuantitatif (Nuraeni, dkk, 2017). Literasi kuantitatif merupakan suatu kemampuan seseorang dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang ada dengan melibatkan berbagai informasi-informasi yang bersifat kuantitatif. Informasi tersebut dapat berupa data-data pengolahan angka-angka secara matematis, verbal, tabel, grafik ataupun yang berkaitan dengan penggunaan formulasi simbol-simbol (Nuraeni & Rahmat, 2014).

Pembelajaran sains yang ada di sekolah, terutama mata pelajaran biologi, perlu dikembangkan menjadi pembelajaran kuantitatif mengingat bahwa kemampuan literasi kuantitatif siswa pada mata

**Hema Chiliandita, 2018**

**ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM  
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF**

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

pelajaran tersebut masih rendah. Hal ini salah satunya disebabkan karena pembelajaran biologi masih dianggap sebagai mata pelajaran yang hanya berupa hapalan saja. Kenyataan lain dikemukakan oleh Harrel, 1999

**Hema Chiliandita, 2018**

*ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM  
DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

(dalam Ardiansyah, 2014) kemampuan siswa dalam membaca tabel, menginterpretasikan data melalui grafik, dan melakukan konversi satuan masih rendah. Speth, dkk (2010) memaparkan hal serupa bahwa sebagian besar kesulitan yang dialami siswa seperti melakukan perhitungan sederhana, mempresentasikan data dalam grafik, dan mengartikulasikan data menjadi argumen. Meskipun demikian, mata pelajaran biologi perlu dikembangkan menjadi pembelajaran kuantitatif karena di dalam biologi juga melibatkan pengolahan data-data statistik berdasarkan fakta yang ada. Hal ini senada dengan yang dikemukakan oleh Ranganath, 2003 (dalam Ardiansyah, 2014) bahwa fenomena biologi itu kompleks dan dapat dipecahkan dengan bantuan matematik.

Kegiatan praktikum biologi merupakan salah satu kegiatan dalam rangka mengembangkan kemampuan literasi kuantitatif, karena pada dasarnya literasi kuantitatif merupakan penunjang dalam dunia sains. Hastuti (2013) memaparkan bahwa kegiatan praktikum sangat sesuai untuk memfasilitasi siswa belajar melalui pengalaman langsung. Dengan adanya kegiatan praktikum, siswa memiliki kesempatan untuk mendapatkan gambaran dalam keadaan yang nyata tentang apa yang diperoleh dalam teori. Selain itu, dalam kegiatan praktikum siswa tidak sekedar mengamati secara langsung tetapi harus menghayati, serta bertanggungjawab terhadap hasil kegiatan praktikum yang dilakukan. Sehingga dalam hal ini kegiatan praktikum juga dapat melatih siswa dalam segi kognitif, afektif, dan psikomotor sehingga pembelajaran menjadi bermakna (Karamustafaoglu, 2011). Menurut Rustaman (2005), belajar menjadi bermakna bagi siswa apabila mereka mengajukan pertanyaan, melaksanakan penyelidikan, mengumpulkan data, membuat kesimpulan, dan berdiskusi, dengan kata lain siswa terlibat secara langsung dalam pembelajaran aktif dan berpikir tingkat tinggi.

Siswa melalui bimbingan guru akan mendapatkan pengalaman penemuan konsep dengan model inkuiri terbimbing. Adanya keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar-mengajar dapat membantu mengembangkan konsep sains yang telah mereka kuasai dengan memecahkan permasalahan yang memerlukan cara untuk berpikir ilmiah dan kerja ilmiah (Villagonzalo, 2014). Marjono, dkk (2015) memaparkan hasil penelitiannya terhadap siswa kelas SMA XI bahwa di dalam pembelajaran mata pelajaran biologi dengan menggunakan model pembelajaran *guided*

**Hema Chiliandita, 2018**

**ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARANEKOSISTEM  
DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF**

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

*inquiry* dapat menstimulasi siswa dan mendorong mereka agar dapat lebih aktif lagi berpartisipasi di dalam pembelajaran biologi tersebut. Oleh karena itu, strategi pembelajaran biologi menjadi berkembang dan pembelajaran yang berbasis *student centered* dapat terlaksana.

**Hema Chiliandita, 2018**

**ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM  
DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

Dalam pembelajaran dengan kurikulum nasional, peserta didik didorong untuk menemukan sendiri dan menghubungkan informasi baru dengan yang sudah ada dalam ingatannya, sehingga ilmu yang siswa dapatkan bisa bermanfaat dalam hidupnya. Kurikulum yang kini diterapkan menganut pandangan dasar bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari guru ke peserta didik. Peserta didik adalah subjek yang memiliki kemampuan untuk secara aktif mencari, mengolah, mengkonstruksi, dan menggunakan pengetahuan. Untuk itu pembelajaran harus berkenaan dengan kesempatan yang diberikan kepada peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan dalam proses kognitifnya. Agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, peserta didik perlu didorong untuk bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, dan berupaya keras mewujudkan ide-idenya (Tsanawiyah, 2014).

Dalam proses pembelajaran, siswa banyak menerima informasi baru, baik itu informasi berupa kata – kata, angka maupun gambar, selanjutnya informasi tersebut akan ditransfer ke *working memory*. Namun jika *working memory* seseorang tidak mampu memproses informasi baru yang diterimanya dikarenakan terlalu banyaknya informasi yang harus diproses atau dikarenakan tidak memiliki informasi terkait pada *long term memory* nya, hal ini dapat mengakibatkan kelebihan beban kognitif (Survani, dkk, 2014). Beban kognitif merupakan suatu tuntutan dalam melakukan tugas tertentu yang menyebabkan beban pada sistem pengolahan kognitif seseorang (Soesilawaty, dkk., 2015). Total beban kognitif terdiri atas tiga komponen beban kognitif, yaitu *intrinsic cognitive load* (ICL), *extraneous cognitive load* (ECL), dan *germane cognitive load* (GCL). ICL terkait dengan beban dalam memroses informasi yang diterima. Komponen ini memiliki interkoneksi yang simultan dengan memori kerja dalam mengonstruksi skema kognitif. ECL terkait dengan beban yang muncul karena desain pembelajaran atau organisasi materi ajar. Komponen ini menyebabkan aktivitas memori kerja, tetapi tidak terhubung secara langsung dengan pembentukan skema kognitif. GCL adalah beban dalam mengonstruksi skema kognitif. Komponen ini muncul karena pembelajar memperoleh pengalaman dari ICL atau ECL.

Beban kognitif akan selalu ada dan ditemukan di setiap pembelajaran. Selama ini pembelajaran biologi dikenal sebagai mata

**Hema Chiliandita, 2018**

**ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARANEKOSISTEM  
DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF**

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

pelajaran yang hanya menganut hafalan saja, oleh karena itu untuk meningkatkan keterampilan siswa selama pembelajaran dalam mata pelajaran ini, diperlukan model pembelajaran yang dapat mengurangi

**Hema Chiliandita, 2018**

*ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM  
DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

beban kognitif siswa, sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan baik. Oleh karena itu, dalam pembelajaran biologi tidak hanya berlangsung secara teoritis saja, melainkan juga secara praktik dan kuantitatif. Menurut Dewi (2016), biologi pada abad 21 adalah abad sains kuantitatif, sehingga biologi dan kuantitatif beserta matematika sudah tidak dapat dipisahkan lagi.

Salah satu komponen penting dalam literasi kuantitatif adalah kemampuan untuk memilih dan menerapkan konsep matematika dalam kehidupan serta bekerja dalam situasi yang melibatkan informasi-informasi kuantitatif. Informasi yang diterima akan diproses lebih lanjut dalam memori kerja dengan melibatkan *prior knowledge* yang telah dimiliki. Dalam pembelajaran biologi yang melibatkan kemampuan literasi kuantitatif, strategi dan desain pembelajaran juga perlu menjadi pertimbangan agar tidak membebani usaha mental siswa selama pembelajaran berlangsung. Menurut Survani, dkk (2014), bahwa kemampuan siswa dalam menerima dan mengolah informasi selama pembelajaran yang sekaligus akan melibatkan usaha mental siswa, dapat mempengaruhi proses konstruksi skema kognitif. Dalam hal ini dapat diketahui kemampuan untuk membuat skema pengetahuan baru sebagai hasil pemrosesan informasi kuantitatif yang diberikan dalam pembelajaran biologi.

Beragamnya materi dalam pembelajaran biologi yang dapat diintegrasikan dengan kemampuan literasi kuantitatif diantaranya adalah genetika, biologi sel, biokimia, evolusi, pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, fisiologi, dinamika populasi, ekologi dan masih banyak lagi (Steen, 2001). Integrasi literasi kuantitatif pada materi ekologi di jenjang SMA masih perlu dikembangkan lagi, hal ini sesuai dengan tuntutan salah satu kompetensi inti dan kompetensi dasar dari kurikulum nasional yang diterapkan di Indonesia, bahwa di dalam pembelajaran harus memuat kegiatan mengolah, menalar dan menyaji ranah konkret dan ranah abstrak yang dipelajari di sekolah secara mandiri dengan menggunakan metoda yang sesuai. Sedangkan kompetensi dasar mengenai materi ekologi yaitu melakukan menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya, serta mensimulasikan interaksi antar komponen dalam suatu ekosistem.

**Hema Chiliandita, 2018**

**ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM  
DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF**

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

Kegiatan-kegiatan tersebut masih merupakan bagian dari kegiatan literasi kuantitatif.

Berdasarkan pemaparan tersebut, penelitian ini melibatkan pembelajaran yang dilakukan dalam rangka mengembangkan literasi kuantitatif adalah pembelajaran ekosistem (ekologi) dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*. Pembelajaran ini melibatkan siswa

**Hema Chiliandita, 2018**

**ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM  
DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

untuk mengumpulkan dan mengolah data-data kuantitatif yang diperoleh dari hasil kegiatan praktikum, berdasarkan pembelajaran tersebut dapat diketahui gambaran beban kognitif yang dimiliki siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan uraian yang dipaparkan pada latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Bagaimana beban kognitif yang dialami siswa pada pembelajaran ekosistem dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dalam meningkatkan literasi kuantitatif?”

Agar penelitian ini lebih terarah maka rumusan masalah dijabarkan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana kemampuan menerima dan mengolah informasi siswa SMA pada materi ekosistem dengan model *guided inquiry* untuk meningkatkan kemampuan literasi kuantitatif ?
2. Bagaimana usaha mental siswa siswa SMA pada materi ekosistem dengan model *guided inquiry* untuk meningkatkan kemampuan literasi kuantitatif ?
3. Bagaimana hasil belajar siswa siswa SMA pada materi ekosistem dengan model *guided inquiry* untuk meningkatkan kemampuan literasi kuantitatif ?
4. Bagaimana total beban kognitif siswa dilihat dari korelasi antara masing-masing komponen yang menggambarkan beban kognitif siswa pada materi ekosistem dengan model *guided inquiry* untuk meningkatkan kemampuan literasi kuantitatif ?

## **C. Batasan Masalah**

Pada penelitian ini, ketiga komponen beban kognitif yang terdiri dari kemampuan siswa dalam menerima dan mengolah informasi, usaha mental dan hasil belajar siswa yang diukur merupakan komponen beban kognitif yang terkait dengan literasi kuantitatif pada saat siswa mempelajari materi ekosistem yang ada pada kelas X semester II dengan pembelajaran yang menggunakan model *guided inquiry*.

**Hema Chiliandita, 2018**

**ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM  
DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF**

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

#### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengkaji aspek *Intrinsic Cognitive Load* (ICL) siswa dalam pembelajaran ekosistem dengan menggunakan dengan menggunakan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.
2. Mengkaji aspek *Extraneous Cognitive Load* (ECL) siswa dalam pembelajaran ekosistem dengan menggunakan menggunakan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.
3. Mengkaji aspek *Germane Cognitive Load* (GCL) siswa dalam pembelajaran ekosistem dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.
4. Mendeskripsikan total beban kognitif siswa dilihat dari korelasi antar komponen *Intrinsic Cognitive Load* (ICL), *Extraneous Cognitive Load* (ECL) dan *Germane Cognitive Load* (GCL) yang terdapat pada siswa dalam pembelajaran ekosistem dengan menggunakan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat memperbaiki strategi pembelajaran agar senantiasa sesuai dengan kondisi beban kognitif yang dialami oleh siswa.
2. Memberikan informasi kepada guru mengenai hal – hal yang harus diperhatikan dalam memberikan pembelajaran agar senantiasa menekan timbulnya beban kognitif yang dapat dialami siswa.
3. Mengembangkan literasi kuantitatif dalam kegiatan praktikum pembelajaran biologi, terutama pada materi konsep ekosistem.

#### **F. Struktur Organisasi Skripsi**

Secara umum, gambaran keseluruhan isi dari skripsi ini dapat dilihat dari struktur organisasi penulisan skripsi. Adapun sistematika yang digunakan dalam skripsi ini berdasarkan pedoman karya tulis ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) tahun 2017. Struktur organisasi penulisan skripsi terdiri dari lima bab.

Bab I: berisi tentang latar belakang penelitian yang berkaitan tentang beban kognitif dan usaha dalam peningkatan kemampuan literasi kuantitatif. Kemudian diuraikan pula rumusan masalah dengan rincian pertanyaan penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian serta manfaat dari penelitian yang dilakukan dan organisasi penulisan skripsi.

**Hema Chiliandita, 2018**

**ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

Bab II: berisi tentang teori yang melandasi penelitian yang dilakukan, diantaranya adalah beban kognitif, penggunaan strategi pembelajaran pendekatan *guided inquiry*, dan peningkatan kemampuan literasi kuantitatif.

**Hema Chiliandita, 2018**

**ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM  
DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

Bab III: berisi tentang jenis penelitian yang dilakukan, desain penelitian, instrumen pengumpul data, hingga analisis data yang digunakan dalam memproses data yang sudah didapat.

Bab IV: berisi tentang hasil penelitian, temuan, serta pembahasa. Temuan yang didapat mengacu pada isi dari bab tiga untuk kemudian selanjutnya dibahas secara terperinci yang mengacu pada bab dua.

Bab V: yang berisi tentang kesimpulan dari seluruh hasil analisis dari temuan penelitian yang didapat, dan rekomendasi penulis sebagai upaya perbaikan penelitian selanjutnya.

**Hema Chiliandita, 2018**

*ANALISIS BEBAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN EKOSISTEM  
DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI KUANTITATIF*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)