

## Pembelajaran Dasar-Dasar Statistik Mengacu Pada Teori Beban Kognitif (*Cognitive Load Theory*) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar

Fifi Fitriana Sari

STKIP YAPIS DOMPU  
Fififitrianasari88@gmail.com

**Abstract :** *Learning that is carried out in higher education is usually carried out by delivering material and followed by practice questions, usually for mathematics courses, students do not have the freedom to express their ideas because learning is considered difficult and dominated by lecturers. Students tend to memorize mathematical formulas given during lectures and they also tend to solve problems procedurally. Students are not given the opportunity to find and understand the formula for learning the basics of statistics. Thus, student learning outcomes regarding concepts and implementation tend to be low. This learning is not effective because the intrinsic load is not managed properly so that it can add to the external burden. For this reason, serious efforts are needed to build students' understanding of the basics of statistics. In this study, learning was carried out referring to cognitive load theory with the aim of creating effective learning by managing intrinsic cognitive load, reducing extraneous cognitive load and increasing cognitive load closely.*

**Keywords:** *Learning, Cognitive Load Theory, learning outcomes*

**Abstrak :** Pembelajaran yang dilaksanakan di perdosenan tinggi biasanya dilakukan dengan penyampaian materi dan dilanjutkan dengan latihan soal, biasanya untuk matakuliah matematika, mahamahasiswa tidak memiliki kebebasan untuk mengeluarkan idenya karena pembelajaran dirasa sulit dan didominasi oleh Dosen. Mahamahasiswa cenderung menghafal rumus-rumus matematika yang diberikan saat perkuliahan dan mereka juga cenderung menyelesaikan masalah dengan cara prosedural. Maha mahasiswa tidak diberi kesempatan untuk menemukan dan memahami sendiri rumusnya pembelajaran dasar-dasar statistik. Dengan demikian, hasil belajar mahasiswa mengenai konsep dan implementasi cenderung rendah. Pembelajaran ini tidak efektif karena beban intrinsik tidak dikelola dengan baik sehingga dapat menambah beban luar. Untuk itu diperlukan upaya yang sungguh-sungguh dalam membangun pemahaman mahasiswa terhadap materi dasar-dasar statistik. Dalam penelitian ini pembelajaran dilakukan mengacu pada teori beban kognitif dengan tujuan untuk menciptakan pembelajaran yang efektif dengan mengelola beban kognitif intrinsik, mengurangi beban kognitif asing dan meningkatkan beban kognitif erat.

**Kata kunci:** pembelajaran, teori beban kognitif, hasil belajar

### PENDAHULUAN

Piaget memahami berpikir sebagai sebuah struktur perkembangan kapasitas belajar individu ketika mereka menjadi dewasa. Ia meyakini bahwa dasar struktur berpikir, yang bisa digambarkan secara logika dan matematis, tidak bisa dipisahkan dari manusia. Namun, hal ini tidak berarti bahwa struktur terbentuk sebagai bawaan sejak lahir terlepas dari hubungannya dengan perkembangan manusia. Ini berarti bahwa struktur berpikir manusia akan berkembang selama mereka berinteraksi secara fisik dan sosial dengan lingkungan.

Adapun proses berpikir secara umum, banyak yang terlibat dalam prosesnya sejak awal. Diantaranya adalah peran memory atau daya ingat dan pengolahan informasi. Pemrosesan informasi adalah teori belajar yang menjelaskan bagaimana rangsangan

memasuki sistem memori, dipilih dan diatur untuk disimpan, dan diambil dari memori. Pengetahuan tentang konsep model memori dan pengolahan data sangat diperlukan untuk dapat melakukan analisis lebih lanjut dalam berpikir dan bernalar, khususnya bagi siswa.

Pengembangan kemampuan bernalar adalah satu dari beberapa tujuan pembelajaran matematika. Statistik adalah matakuliah wajib atau matakuliah dasar profesi di perdosenan tinggi. Pengetahuna dasar-dasar analisis berdasarkan **statistika** yang meliputi Konsep-konsep statistika, Penyajian data dalam bentuk Tabel dan diagram, ukuran-ukuran gejala pusat statistik, Ukuran Penyebaran, Pengujian Hipotesis, uji normalitas, Pengujian Hipotesis (uji t), Pengujian keterkaitan korelasi pearson Pengujian keterkaitan korelasi spearman ( $\rho$ ) dan kendall ( $\tau$ ), dan Regresi Linear Sederhana.

Kesulitan memahami konsep-konsep dan uji hopotesis ternyata masih banyak ditemui di lapangan. Kesulitan memahami berbagai uji hopotesis ini juga terjadi pada mahamasiswa semester V kelas A parodi PGSD STKIP Yapis Dompus, yaitu tentang Pengujian Hipotesis, uji normalitas, Pengujian Hipotesis (uji t), Pengujian keterkaitan korelasi pearson Pengujian keterkaitan korelasi spearman ( $\rho$ ) dan kendall ( $\tau$ ), dan Regresi Linear Sederhana dan pengujian-peengujian hipotesis lainnya. Informasi ini diperoleh dari hasil wawancara peneliti dengan dosen peengampu matakuliah dan peneeliti sendiri selaku pengampu matakuliah. Mahamasiswa mengalami kesulitan menyelesaikan masalah tentang peengujian hipotesis, mengingat banyaknya rumus pengujian dan panjangnya langkah pengerjaan.

Lebih lanjut, peneliti berdialog dengan dosen lainnya dan mahamasiswa yang menempuh matakuliah dasar-dasar statistik di kampus. Dari dialog tersebut diperoleh informasi mengenai kegiatan belajar. Pada umumnya mahamasiswa kurang dapat berpikir secara rasional dan kritis, mahasiswa mengalami kesulitan untuk menghubungkan informasi yang baru didapat dengan pengetahuan yang dimilikinya, dan mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengarahkan kesadaran mengenai proses berpikir dan perencanaan dalam pembelajaran. Demikian juga, dengan hasil belajar mahamasiswa diperoleh hasil bahwa ada sepuluh orang mahasiswa yang mendapatkan nilai tidak lulus mata ujian terengah semester.

Selain itu peneliti diinformasikan oleh dosen bahwa sampai saat ini pembelajaran khususnya materi statistika dimulai dengan penyampaian materi yang dilanjutkan dengan contoh dan soal-soal praktik. Memberikan materi tanpa media atau alat peraga, tanpa memahami tingkat kesulitan kajian atau banyaknya informasi yang disampaikan, serta tingkat pengetahuan awal mahasiswa mempelajari materi yang disajikan dalam publikasi, karena keterbatasan media, waktu dan kondisi belajar saat ini.

Teori kognitif yang menekankan adanya hubungan antara hasil belajar siswa dengan kesulitan belajar siswa (beban kognitif) adalah teori beban kognitif. Teori beban kognitif (Moreno dan Babette Park. 2010) adalah kerangka kerja berbasis penelitian untuk mempelajari pembelajaran sebagai fungsi memori dan pemrosesan manusia. Ini memberikan isyarat untuk membantu menyajikan informasi untuk mempromosikan fungsi kognitif pembelajaran yang mengoptimalkan kinerja intelektual. Teori beban kognitif terutama berlaku untuk dua bidang: struktur ingatan manusia (struktur kognitif) dan pemrosesan informasi (beban kognitif). Struktur kognitif manusia terdiri dari tiga sistem memori:

memori sensorik, memori kerja (atau memori jangka pendek), dan memori jangka panjang (atau memori permanen) (Plass & Kalyuga, 2010).

Melalui teori beban kognitif ini, mencoba menjelaskan psikologis dan kejadian-kejadian atau perilaku yang terjadi pada peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, menekankan cara berkomunikasi dalam konteks pengetahuan pendidikan melalui mengamati, mendengarkan, dan membaca. Selain itu, Beban kognitif dapat menunjukkan bagaimana menyajikan informasi yang terstruktur sesuai dengan batas-batas sempit prinsip perubahan untuk mengurangi beban memori yang tidak perlu bekerja dan memfasilitasi perubahan dalam memori jangka pendek, Sedangkan fungsi pengajaran adalah untuk meningkatkan pengetahuan skematis dalam memori jangka panjang (Plass J, dkk, 2010). Beban kognitif adalah besarnya usaha yang dilakukan memori kerja (*working memory*) untuk memproses informasi dalam waktu tertentu (Cooper, 1990). Sejalan dengan teori beban kognitif, Mayer dan kawan-kawan (Mayer, 2001; Mayer & Moreno, 2010) berasumsi bahwa selama memproses informasi kinerja pemerolehan pengetahuan sangat tergantung pada sumber daya kognitif. Bila beban kognitif yang diberikan tidak melebihi kapasitas sumber daya kognitif yang tersedia, pemerolehan pengetahuan akan berjalan dengan baik. Tetapi bila beban kognitif yang diberikan melebihi kapasitas sumber daya kognitif yang tersedia, pemerolehan pengetahuan akan terhambat.

Keterbatasan memori kerja dan rancangan pengajaran yang berbeda memberikan pengajaran yang berbeda terhadap pemahaman mahasiswa. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pemahaman mahasiswa adalah besarnya beban kognitif mahasiswa di dalam bahan pelajaran. Oleh karena itu, berbagai usaha untuk memanfaatkan perkembangan teknologi dalam pengajaran telah dilaksanakan di Indonesia. Hal ini ditandai dengan diciptakannya berbagai bahan pelajaran berbasis komputer, khususnya yang berupa bahan multimedia.

Pengajaran yang efektif bergantung pada optimalisasi kognitif dalam mengelola informasi tentang kemampuan memori siswa. Oleh karena itu, menurut Piaget perlu diperhatikan bahwa proses berpikir anak tidak hanya menyangkut hasil, tetapi juga memberikan kesempatan kepada anak untuk berpartisipasi aktif, dimana anak didorong untuk membangun pengetahuannya sendiri dan memahami perbedaan individu dalam perjalanan perkembangannya. Berbagai upaya telah dilakukan di Indonesia untuk memanfaatkan kemajuan teknologi dalam bidang pendidikan. Hal ini ditandai dengan terciptanya berbagai materi pembelajaran komputer, khususnya sebagai materi multimedia, seperti penggunaan software Power Point.

Bentuk penyajian pelajaran dengan menggunakan piranti lunak (*software*) *power point* banyak menjadi pilihan sebagai media penyampaian pelajaran efektif karena laju penyajian pelajaran dengan *power point* lebih lambat dari pada program multimedia pada umumnya, sehingga beban kognitif yang diberikan tidak melebihi kapasitas memori kerja.

Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk memecahkan permasalahan yang ada dengan melakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas A semester lima yang mengikuti kurikulum PGSD STKIP Yapis Dompu dengan kurikulum matematika yang dikaitkan dengan teori beban kognitif, dimana materi disajikan dengan materi pembelajaran yang mengajarkan materi pembelajaran dan membagi siswa menjadi beberapa kelompok belajar.

Dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka dirumuskan masalah penelitian bagaimana perencanaan pelaksanaan pembelajaran dasar-dasar statistika kaitannya dengan teori beban kognitif meningkatkan hasil belajar mahasiswa UTS semester V Kelas A prodi PGSD STKIP Yapi Akademisi Domp. tahun 2022/2023?

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan langkah-langkah pembelajaran dasar-dasar statistik mengacu pada teori beban kognitif (*cognitive load theory*) yang dapat meningkatkan hasil belajar mahamahasiswa semester V kelas A parodi PGSD STKIP Yapis Domp tahun akademik 2022/2023? dan mendeskripsikan peningkatkan hasil belajar pembelajaran dasar-dasar statistik mengacu pada teori beban kognitif (*cognitive load theory*) mahamahasiswa semester V kelas A prodi PGSD STKIP Yapis Domp tahun akademik 2022/2023

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- a. Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bagi pengembang pembelajaran dan pembelajaran matematika, penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian lain khususnya penelitian yang berkaitan dengan teori beban kognitif.
- b. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan bagi guru untuk memikirkan bagaimana cara meningkatkan penyusunan bahan ajar khususnya pada dasar-dasar statistika, dengan mengendalikan beban kognitif internal, beban kognitif eksternal dikurangi dan ditingkatkan beban kognitif Germane.
- c. Hasil penelitian berupa tingkatan pembelajaran yang berkaitan dengan teori beban kognitif hendaknya dijadikan sebagai bahan ajar bagi dosen untuk memperkuat kemampuan kognitif mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran.

## **METODE**

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif digunakan karena penelitian ini menggunakan sumber data langsung parodi PGSD STKIP Yapis Domp 2022/2023 tahun ajaran 2022/2023 tahun ajaran 2022/2023 tahun ajaran 2022/2023 selama proses kajian terhadap kegiatan siswa dan mahasiswa V. hasil wawancara siswa. Peneliti bertindak sebagai instrumen utama. Deskriptif karena informasi yang dikumpulkan dijelaskan dalam kata-kata atau gambar.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kegiatan kelas (PTK). Pemilihan jenis penelitian tindakan kelas dalam penelitian ini karena tujuan penelitian ini sesuai dengan karakteristik PTK yaitu keinginan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran statistika kaitannya dengan teori beban kognitif. Penelitian ini berangkat dari permasalahan pembelajaran statistik yaitu melakukan penelitian oleh peneliti sebagai trainer sambil melakukan kegiatan dan melakukan refleksi di akhir setiap kegiatan. Kemmis dan Mc digunakan sebagai model penelitian untuk kegiatan kelas. tempat penitipan anak Penelitian dilakukan dalam empat tahap penelitian:

Perencanaan tindakan, pelaksanaan, observasi kinerja dan refleksi yang terjadi dalam siklus atau tindakan berulang.

Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan melalui validasi instrumen penelitian, observasi (observasi) aktivitas mahasiswa dan dosen, wawancara dan tes hasil belajar tengah semester. Formulir konfirmasi, formulir observasi, formulir wawancara, instrumen tes, RPP dan LKS digunakan sebagai alat penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian dari siklus pertama menunjukkan bahwa: Rata-rata hasil belajar observasi 1 tiga sesi untuk kinerja dosen adalah 94,90%, observasi 2 adalah 89,01%, kinerja mahasiswa dari observer 1 adalah 89,52% dan observer 2 adalah 88,09%, terlaksana sesuai rencana. Hasil observasi tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran Siklus I terlaksana dengan baik dan memenuhi kriteria keberhasilan yang disampaikan dalam penelitian ini. Dari skor yang diperoleh dari hasil tes diketahui 77,5% dari 31 siswa lulus atau 22,5% tidak lulus. Keberhasilan belajar siswa pada jam pertama sebesar 77,5%.

Berdasarkan kriteria proses data observasi observer 2 tentang aktivitas peneliti dan siswa menunjukkan bahwa aktivitas guru dan siswa berada pada kategori sangat baik. Begitu pula dari hasil wawancara dengan staf peneliti, disimpulkan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran sangat positif. Empat subjek menunjukkan bahwa mereka senang berpartisipasi dalam pembelajaran.

Setelah berdiskusi dengan para observer, berdasarkan analisis di atas disimpulkan bahwa pelaksanaan siklus yang saya pelajari tidak perlu diulang, tetapi pembelajaran yang berkaitan dengan teori beban kognitif menemui beberapa kendala. Berdasarkan observasi dosen dan observer pada siklus 2, langkah-langkah pembelajaran yang telah direncanakan telah dilakukan dengan baik. Tujuan pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada materi pengujian hipotesis dapat dikatakan telah berhasil, baik dari segi proses maupun hasil. Pada kriteria hasil belajar disimpulkan bahwa 90% dari keseluruhan mahasiswa memperoleh skor minimal 72 pada skala 100. Hal ini berarti menunjukkan mahasiswa telah berada pada kategori baik atau sangat baik.

Menurut kriteria proses 2, berdasarkan data observasi kegiatan penelitian, aktivitas siswa menunjukkan bahwa aktivitas guru dan siswa dalam kondisi sangat baik. Persentil rata-rata pengamatan Pengamat I selama pembelajaran pada Siklus II adalah 91,76%, Pengamat II 93,33%, dan rata-rata kedua pengamat 92,54%. Dari hasil persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dosen memenuhi kriteria sangat baik. Sedangkan rata-rata skor observasi observasi I kinerja siswa adalah 87,61%, rata-rata skor Observer II 91,42%, sehingga skor rata-rata kedua observer adalah 89,52%. Berdasarkan hasil persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa berada pada kriteria sangat baik. Demikian pula, dari hasil wawancara penelitian, disimpulkan bahwa empat subjek melaporkan bahwa mereka senang berpartisipasi dalam pembelajaran dan siswa dapat melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis.

Dari diskusi dengan para observer dan analisis yang dilakukan di atas dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan Siklus II tidak perlu diulang. Demikian kesimpulan penelitian pembelajaran peneliti dalam kaitannya dengan beban kognitif siswa. Disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil dan memenuhi kriteria.

Temuan-temuan penelitian pada pelaksanaan tindakan dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Dari pembelajaran yang telah diterapkan, penelitian ini telah menghasilkan langkah-langkah pembelajaran yang mengacu pada teori beban kognitif. Adapun langkah pembelajaran yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Tabel Langkah-Langkah Pembelajaran dengan mengacu pada teori beban kognitif

No	Langkah	Kegiatan Pembelajaran
<b>TAHAP AWAL</b>		
1.	Pertama	Mengaitkan pembelajaran dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki mahasiswa
2.	Kedua	a. Menyampaikan tujuan pembelajaran b. Menyiapkan bahan ajar, <i>powerpoint</i> , dan LKS c. Memotivasi/membangkitkan minat mahasiswa mengaitkan pembelajaran yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
<b>TAHAP INTI</b>		
3.	Ketiga	Mengarahkan mahasiswa agar mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan uji hipotesis melalui berbagai media (alat peraga, LKS, dan <i>powerpoint</i> )
4.	Keempat	a. Mendorong terjadinya interaksi dan kerja sama dengan orang lain atau lingkungannya b. Meminta mahasiswa untuk memberi tanggapan atas jawaban temannya c. Memberi kesempatan kepada satu atau beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok dalam diskusi kelas d. Mendorong terjadinya pertukaran ide/gagasan di dalam diskusi kelas e. Mengarahkan mahasiswa untuk menyimpulkan hasil diskusi
5.	Kelima	a. Meminta mahasiswa memahami masalah yang telah diberikan b. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang masalah yang belum dipahami c. Memberikan bantuan seperlunya kepada mahasiswa d. Meminta mahasiswa menyelesaikan masalah yang telah diberikan
<b>TAHAP AKHIR</b>		
6.	Keenam	Mendorong peningkatan kesadaran mahasiswa dalam proses pembentukan pengetahuan melalui refleksi diri, misalnya dengan meminta mahasiswa untuk mengemukakan tentang apa yang belum atau yang sudah dipahami

- b. Berdasarkan hasil observasi dosen, hasil tes mahasiswa, dan wawancara terhadap subjek wawancara, dapat diketahui bahwa mahasiswa dapat memahami rumus pengujian hipotesis dan penggunaan rumus pengujian hipotesis.
- c. Hasil tes akhir tindakan yang diperoleh mahasiswa dari Siklus I dan Siklus II mengalami peningkatan cukup baik. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman dan penguasaan mahasiswa tentang pengujian hipotesis meningkat. Pada Siklus I, 77.5%

dari keseluruhan mahasiswa telah memperoleh skor minimal 72. Sedangkan pada Siklus II, 90% dari keseluruhan mahasiswa telah memperoleh minimal 72.

- d. Berdasarkan hasil wawancara, mahasiswa senang dengan pembelajaran yang mengacu pada teori beban kognitif dengan desain bantuan bahan ajar, *powerpoint*, penggunaan LKS dan belajar kelompok serta tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran sangat positif.

## Pembahasan

Pada pembahasan akan dibahas tentang hal-hal khusus yang terjadi di dalam peneliti yaitu (a) pengelolaan beban kognitif dalam pembelajaran dan (b) hasil belajar.

### A. Pengelolaan Beban Kognitif

#### 1. Mengelola Beban Kognitif dengan *Powerpoint*

Tingkat kompleksnya informasi atau materi yang dipelajari ditampilkan menjadi lebih sederhana dengan rancangan pembelajaran dengan bantuan *powerpoint*. Menurut Mayer dan Moreno (2010) ada lima prinsip yang digunakan dalam mendesain pembelajaran dengan menggunakan *Powerpoint* untuk mengurangi beban kognitif yaitu: 1) *The Signaling Principle*, 2) *The Segmenting Principle*, 3) *The Modality Principle*, 4) *The Multimedia Principle*, dan 5) *The Coherence Principle*.

Berdasarkan prinsip tersebut, peneliti menggunakan beberapa cara untuk mengelola beban kognitif *intrinsic* dalam penelitian ini. Cara yang digunakan adalah menerapkan prinsip multimedia (menggunakan gambar dan kata-kata), *segmenting*, *weeding*, *aligning*, dan *signaling*. Bentuk gambar yang divisualisasikan dalam tampilan *powerpoint* berupa langkah-langkah pengujian hipotesis dan kegiatan dalam lembar kerja mahasiswa.

Pada umumnya pengajar sudah mempunyai materi misalnya dalam bentuk *word*. Kemampuan cut & paste (potong dan tempel) dan kompatibilitas antara *powerpoint* dengan *word* dan *excel*, menyebabkan pengajar cenderung hanya memindah materi dari *word* ke *powerpoint* begitu saja. Sehingga tampilan *powerpoint* padat dengan tulisan. Hal ini menyebabkan terjadi kelebihan beban kognitif dalam memori kerja. Cara untuk mengurangi beban kognitif adalah mengelola beban kognitif *intrinsic* dengan membagi materi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil (*bite size segment*). Untuk mudah memvisualisasikan materi, pada *powerpoint* ini peneliti menambahkan gambar-gambar dan animasi yang relevan dengan pengujian hipotesis bangun ruang cara ini disebut *weeding*. Upaya ini mengimplementasikan prinsip koheren (*The Coherence Principle*) dengan tujuan mengurangi beban kognitif *extraneous*.

Kondisi lain yang menyebabkan kelebihan beban kognitif adalah gambar dan tulisan yang saling menjelaskan letaknya berjauhan, hal ini menyebabkan meningkatnya beban kognitif *extraneous* di memori kerja. Untuk mengatasi hal ini dilakukan proses *aligning* yaitu meletakkan gambar dan tulisan saling berdekatan. Hal ini sesuai dengan prinsip kedekatan (*The Contiguity Principle*) sehingga dapat mengurangi beban kognitif *extraneous*.

Terkait dengan *signaling* dalam materi uji hipotesis ini, peneliti memberikan gambar-gambar sesuai materi, memberikan kode warna dan tanda anak panah untuk bahan ajar yang digunakan sehingga visualisasi gambar dan langkah penyelesaian uji hipotesis dapat terlihat dengan jelas. Upaya ini mengimplementasikan prinsip koheren (*The Coherence Principle*) dengan tujuan mengurangi beban kognitif *extraneous*.

Peneliti menggunakan beberapa animasi namun pemakaiannya tidak terlalu banyak. Karena animasi yang terlalu banyak justru akan menimbulkan beban kognitif *extraneous*. Penggunaan animasi pada penelitian ini dilakukan ketika memvisualisasikan langkah-langkah penyelesaian uji hipotesis. Upaya ini dilakukan dengan tujuan mengurangi beban kognitif *extraneous*.

## **2. Mengelola Beban Kognitif dengan Belajar Kelompok**

Pembentukan kelompok-kelompok kecil yang heterogen bertujuan untuk membantu mahasiswa dalam memahami konsep melalui bantuan anggota kelompoknya. Pada pembelajaran ini, masing-masing anggota kelompok saling memberikan bantuan dan masukan dalam meningkatkan pemahamannya tentang suatu konsep.

Hal ini didukung pula oleh pendapat Vygotsky (Cobb, 1996) bahwa pembelajaran menekankan pada pentingnya interaksi sosial dengan orang-orang lain yang punya pengetahuan lebih baik dan sistem yang secara kultural telah berkembang dengan baik. Dalam kelompok mahasiswa saling memberikan ide-idenya sesuai dengan kemampuannya. Hal ini dapat mengurangi beban kognitif *extraneous*. Dosen berkeliling pada saat diskusi kelompok dilakukan guna terciptanya interaksi antara dosen dan mahasiswa, dan dosen memfasilitasi terjadi interaksi antara mahasiswa dalam kelompok sehingga tidak ada yang mendominasi, serta memotivasi untuk berani menyampaikan ide dalam diskusi, hal ini merupakan bagian dari kegiatan dosen dalam mengurangi beban kognitif *extraneous* dan meningkatkan beban *germane*.

## **3. Mengelola Beban Kognitif dengan Penggunaan Lembar Kerja Mahasiswa**

Lembar Kerja Mahasiswa dibuat bertujuan untuk membantu pemahaman mahasiswa terhadap materi yang diajarkan, dosen dapat mengarahkan pemikiran mahasiswa dan menuntun mahasiswa menemukan sendiri konsepnya dengan bekerja sama dengan anggota kelompoknya sehingga proses pembelajaran berlangsung secara efektif.

Penggunaan Lembar Kerja Mahasiswa terbukti efektif di dalam pembelajaran. Lembar Kerja Mahasiswa berisi langkah-langkah dalam menyelesaikan soal uji hipotesis dan pertanyaan-pertanyaan sehingga membantu mahasiswa memahami materi pelajaran. Lembar Kerja Mahasiswa dibuat lebih sederhana. Hal ini merupakan bagian dari kegiatan dosen dalam mengelola beban *intrinsic* dan upaya mengurangi beban kognitif *extraneous*.

Dengan penggunaan Lembar Kerja Mahasiswa dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bekerja secara mandiri dan bekerja sama, serta memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan kegiatan penemuan (upaya meningkatkan beban kognitif *germane*).

Soal pada Lembar Kerja Mahasiswa berusaha menghubungkan antara pengetahuan sebelumnya dengan informasi yang baru diterima mahasiswa, hal ini merupakan upaya dalam mengelola beban kognitif *intrinsic*. Berdasarkan kegiatan diskusi dengan menggunakan Lembar Kerja Mahasiswa, mahasiswa aktif dalam menyampaikan pendapatnya. Dengan aktifnya mahasiswa menyampaikan pendapat, menjadikan proses diskusi berjalan baik dan lancar.

Selain mahasiswa diberikan Lembar Kerja Mahasiswa, mahasiswa juga disediakan bahan ajar yang telah dan belum dikenal oleh mahasiswa. Hal ini merupakan sesuatu yang baru dan menyenangkan membuat mahasiswa lebih gembira, meningkatkan minat belajar mahasiswa dan focus untuk memperhatikan

penjelasan dosen serta memberikan motivasi pada mahamahasiswa untuk belajar statistik sehingga mengurangi beban kognitif *extraneous*.

#### 4. Aktivitas Dosen dan Mahamahasiswa dalam Proses Pembelajaran

Dosen dan mahamahasiswa merupakan komponen yang sangat penting di dalam terciptanya pembelajaran efektif. Untuk itu, interaksi dosen dan mahasiswa perlu diperhatikan agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik sehingga beban kognitif *extraneous* dapat dikurangi.

##### 1) Aktivitas Dosen

Dosen berusaha menciptakan interaksi dengan mahamahasiswa untuk upaya mengurangi beban kognitif *extraneous*. Aktivitas yang dilakukan dosen dengan mahamahasiswa yaitu mengecek kesiapan mahamahasiswa, memotivasi, mengorganisasikan mahamahasiswa dalam kelompok belajar, membimbing mahamahasiswa menyelesaikan tugas kelompok, memberikan masalah pada lembar kerja mahamahasiswa dan mengamati kerja mahamahasiswa, mengajukan pertanyaan untuk mengecek pemahaman mahasiswa, memberikan kesempatan mahasiswa untuk bertanya, presentasi, dan mengemukakan pendapatnya.

##### 2) Aktivitas Mahamahasiswa

Peran mahamahasiswa di dalam pembelajaran ini adalah saling bekerja sama dalam memanipulasi alat peraga dan memberikan ide untuk menyelesaikan setiap soal yang terdapat pada Lembar Kerja mahamahasiswa. Mahamahasiswa yang berkemampuan tinggi memberikan bantuan kepada mahamahasiswa yang memiliki kemampuan dibawahnya sehingga terjadi pertukaran ide sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. Berdasarkan hal di atas, kerja sama dan interaksi sosial yang baik akan tercipta diantara mereka. Kerjasama yang baik antar mahamahasiswa di dalam proses pembelajaran ini ditunjukkan dengan saling memanfaatkan media dan bahan ajar yang telah disediakan untuk menemukan suatu konsep. Sedangkan interaksi sosial (mengurangi beban kognitif *extraneous*) yang baik antar mahamahasiswa dapat menimbulkan pertukaran ide (meningkatkan beban kognitif *germane*) sehingga mahamahasiswa mampu memahami suatu konsep dengan baik.

## SIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan paparan data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Langkah-langkah pembelajaran mengacu pada teori beban kognif
  - 1) Tahap awal
    - ❖ Memberikan motivasi tentang pentingnya materi dasar-dasar statistik, mengingatkan dengan pengetahuan awal mahamahasiswa.
    - ❖ Dosen mengingatkan kembali pengetahuan awal dengan cara memberikan pertanyaan kepada mahamahasiswa dan dengan bantuan media pembelajaran.
  - 2) Tahap inti
    - ❖ Sebelum diskusi kelompok, dosen menjelaskan secara garis besar langkah kerja dalam menyelesaikan uji hipotesis dengan bantuan *powerpoint*
    - ❖ Kegiatan selanjutnya adalah membagikan LKS dan meminta mahamahasiswa untuk berdiskusi kelompok serta memandu mahamahasiswa lainnya dalam menyelesaikan soal yang terdapat pada LKS dan dilanjutkan dengan diskusi kelas
  - 3) Tahap akhir

- ❖ Dosen mengarahkan mahamahasiswa dalam membuat simpulan tentang materi yang telah dipelajari. Dengan dosen melibatkan mahamahasiswa dalam membuat simpulan, dapat meningkatkan beban kognitif *germany* dan mengelola beban kognitif *intrinsic*.
  - ❖ Dosen mereviuw pelajaran dengan memberikan beberapa pertanyaan kepada mahamahasiswa. Dengan kegiatan tersebut, dapat meningkatkan beban kognitif *germane* dan mengurangi beban kognitif *extraneous*.
- b. Pembelajaran dasar-dasar statistik dengan mengacu pada teori beban kognitif dapat meningkatkan hasil belajar mahamahasiswa. Hasil tes akhir tindakan yang diperoleh mahamahasiswa dari Siklus I dan Siklus II mengalami peningkatan cukup baik. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman dan penguasaan mahasiswa tentang materi uji hipotesis telah meningkat. Pada Siklus I, 77.5% dari keseluruhan mahamahasiswa telah memperoleh skor minimal 72. Sedangkan pada Siklus II, 90% dari keseluruhan mahamahasiswa telah memperoleh minimal 72.

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disampaikan beberapa saran berikut.

- a. Dengan adanya kemajuan teknologi informasi terjadi kecenderungan bahwa mahamahasiswa lebih menyukai informasi verbal, maka pengajar maupun lembaga pendidikan harus siap dengan metode pembelajaran yang mampu mengakomodasi potensi mahamahasiswa.
- b. Penggunaan *powerpoint* dan bahan ajar dalam pembelajaran harus menjadi *learner centered* dan disajikan dengan mengikuti kaidah-kaidah pembelajaran.
- c. Dosen sebaiknya selalu berusaha menciptakan pembelajaran efektif, memfasilitasi terjadi aktivitas yang tinggi dalam belajar dan terjadinya komunikasi dua arah antara mahamahasiswa dan dosen. Pembelajaran efektif dicapai dengan mengelola beban kognitif *intrinsic*, mengurangi beban kognitif *extraneous*, dan meningkatkan beban kognitif *germane*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi VI. Cetakan ke-13. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bell, F.H. 1978. *Teching Learning Mathematics: In Secondary Shooles*. Iowa: Wn. C. Brown Company Publishers.
- Budiningsih, C. Asri. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta
- Chandler, P., & Sweller, J. (1992). The split-attention effect as a factor in the design of instruction. *British Journal of Educational Psychology*, 62(2), 233-246.
- Chotimah, H., dkk. 2009. *Strategi-strategi Pembelajaran untuk Penelitian Tindakan Kelas*. Malang: Surya Pena Gemilang.
- Cooper, G. 1990. *Cognitive Load Theory As an Aid for Instructional Desain*. Australian Journal of Educational Technologi. Didownload dari <http://www.ascilite.org.au/ajet6/cooper.html>
- Dahar, R.W. 1988. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Dedikbud P2LPTK.

- Hamalik, O. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara
- Heni, 2010. *Having Fun With Microsof PowerPoint*. Yogyakarta: Skripta Media Creative.
- Hudojo, H. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Kahfi, S. 1999. *Analisis Materi Geometri dalam Buku Paket Matematika Sekolah Dasar Ditinjau dari Teori Van Hiele*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pasca Sarjana IKIP Malang.
- Kalyuga, S. 2010. *Cognitive Load Theory: Schema Acquisition and Sources of Cognitive Load*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kester, P, and Jeroen J. G. 2010. *Instructional Control of Cognitive Load in the Design of Complex Learning Environments*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuspambudi, S. 1999. *Geometri: Pengujian hpotesis dan Luas Sisi Bangun Datar*. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang
- Mayer, R. E., & Moreno, R. 2010. *Cognitive Load Theory: Techniques That Reduce Extraneous Cognitive Load and Manage Intrinsic Cognitive Load during Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Miles, M.B & Huberman, M.A., 1992. *Analisis Data Kualitatif*. Terjemahan oleh Tjetjep Rohidi. Jakarta: UI Press
- Moreno & Babbette, P. 2010. *Cognitive Load Theory: Historical Development and Relation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Moreno, R. & Mayer, R.E. 2010. *Techniques That Increase Generative Processing in Multimedia Learning: Open Questions for Cognitive Load Research*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mulyasa, E. 2002. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Orton, A. 1992. *Learning Mathematics*. New York: Casell.
- Plass, L. & Kalyuga, D.L. 2010. *Individual Differences and Cognitive Load Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Purnomo, D. 1999. *Penguasaan Konsep Geometri dalam Hubungannya dengan Teori Perkembangan Berpikir van Hiele pada Mahasiswa Kelas II SLTP Negeri 6 Kodya Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: PPS IKIP Malang.
- Roland, B., Tina, S., & Paas. 2010. *Measuring Cognitive Load*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shalahuddin, M. 2002. *Pengantar Psikologi Pendidikan*. Surabaya: PT. Bina Ilmu
- Slavin, R.E. 1994. *Education Psychology Theory into Practices*. Edisi 4. Bodston: Allyn and Bacon.

- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia. Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. Jakarta: Depdiknas
- Solso, R. L. (2008). *Psikologi Kognitif: Edisi Kedelapan*. Jakarta: Erlangga
- Sudjana, N. 2008. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sweller, J. 1988. *Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning*. *Cognitive Science*, 12, 257-285
- Sweller, J. 2004. Instructional Design Consequences of an Analogy between Evolution by Natural Selection and Human Cognitive Architecture. *Instructional Science*, 32(1-2), 9-31
- Sweller. 2010. *Cognitive Load Theory: Recent Theoretical Advances*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Walle, J.A. 2007. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah: Edisi Keenam*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama.
- Wardani, dkk, 2003. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Widdiharto, R. 2009. *Pemilihan dan Pengembangan Model-Model Pembelajaran Matematika Sekolah*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Matematika Universitas Islam Malang. Malang, 14 Juni 2009.
- Zuriah, N. 2006. *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan: Teori-Aplikasi*. Jakarta: PT Bumi Aksara.