

Studi Kasus Beban Kognitif Mahasiswa Pendidikan Biologi dalam Pengolahan Data Statistik Menggunakan Microsoft Excel

Disubmit 22 April 2025, Direvisi 26 April 2025, Diterima 27 April 2025

Rifki Survani^{1*}, Indah Juwita Sari², Sindanita Yulianty³, Latif Sofiana Nugraheni⁴

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

⁴Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas La Tansa Mashiro, Lebak, Indonesia

*Email Korespondensi: rifki@untirta.ac.id

Abstrak

Kemampuan mengolah data statistik merupakan keterampilan penting bagi mahasiswa pendidikan biologi. Penggunaan Microsoft Excel dalam pembelajaran statistika diharapkan dapat mempermudah proses pengolahan data dan mengurangi beban kognitif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat dan jenis beban kognitif mahasiswa saat menggunakan Excel dalam tugas statistik. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan instrumen berupa angket berbasis teori Cognitive Load, mencakup tiga dimensi: *intrinsic*, *extraneous*, dan *germane load*. Hasil menunjukkan bahwa *intrinsic load* berada pada kategori tinggi (3,70), *extraneous load* kategori sedang (2,94), dan *germane load* kategori tinggi (4,15). Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun tugas statistik cukup kompleks, mahasiswa mampu mengalokasikan sumber daya kognitif secara positif. Namun, masih terdapat aspek teknis yang dapat disederhanakan untuk mengurangi beban kognitif yang tidak perlu. Rekomendasi diberikan untuk pengembangan desain pembelajaran yang mengintegrasikan panduan bertahap dan media pembelajaran berbasis Excel yang ramah pengguna.

Kata Kunci: Beban Kognitif, Microsoft Excel, Statistika

PENDAHULUAN

Kemampuan dalam mengolah dan menganalisis data merupakan keterampilan esensial dalam pembelajaran statistika, termasuk bagi mahasiswa pendidikan biologi. Dalam dunia pendidikan statistika memiliki peran untuk mengambil keputusan berbasis data, menilai efektivitas pembelajaran serta mendukung penelitian pendidikan (Harahap *et al.*, 2022). Dibalik banyaknya manfaat statistika terutama untuk pendidikan masih ada mahasiswa yang memiliki persepsi bahwa statistika itu sulit dikarenakan susah menghitung dan memahami angka-angka dalam perhitungan statistik dan membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi saat mengolah data (Ririen, 2019).

Beberapa mahasiswa memang memiliki kesan awal bahwa statistika merupakan mata kuliah yang sulit (Afifah & Wicaksana, 201; Rizki & Fauziddin, 2021). Menurut penelitian oleh (Firmansyah, 2017) beberapa hal yang membuat mahasiswa kesulitan dalam mata kuliah statistika adalah tidak memahami rumus dan simbol, ceroboh dan kurang cermat dalam melakukan perhitungan serta kemampuan awal matematis yang kurang. Karena alasan inilah mata kuliah statistika masih dianggap sulit oleh beberapa mahasiswa. Untuk itu Mahasiswa harus memiliki kesiapan sebelumnya berkaitan dengan ketelitian dan daya pikir analitis dalam perhitungan (Ririen *et al.*, 2021). Untuk mengatasi kesulitan tersebut, diperlukan alat

bantu yang dapat mempermudah proses perhitungan dan analisis data, salah satunya adalah Microsoft Excel (Ms Excel).

Ms Excel merupakan salah satu alat bantu yang dapat digunakan oleh mahasiswa dalam mengolah dan menganalisis data statistik. Perangkat lunak ini menawarkan berbagai fitur yang mendukung perhitungan statistik secara praktis, seperti fungsi statistik dasar, pembuatan tabel distribusi, grafik, hingga analisis regresi. Kemudahan akses dan fleksibilitas penggunaannya menjadikan Excel sebagai pilihan populer di lingkungan akademik (Septiani *et al.*, 2023). Namun demikian, penggunaan Excel juga memerlukan pemahaman tentang logika fungsi, sintaks rumus, serta kemampuan membaca hasil visualisasi data, yang dapat menjadi tantangan tersendiri bagi mahasiswa yang belum terbiasa (Fachriyah *et al.*, 2022). Dengan menggunakan excel mahasiswa dapat dengan mudah untuk mengolah data. Keterampilan menggunakan excel sebaiknya sudah dikuasai sejak di tingkatan sekolah menengah baik pertama (SMP) ataupun menengah (SMA). Keterampilan dasar penggunaan excel ini mengenai pencarian mengenai pemusatan data seperti rata-rata, nilai median dan juga modus (Suryati *et al.*, 2020).

Karena berbagai fitur dan kemudahan dalam yang terdapat di dalam ms excel dalam pengolahan data, maka mata kuliah statistika untuk biologi mencoba menggunakan ms excel ini di dalam perkuliahannya. Harapannya adalah bahwa dengan menggunakan excel dapat membantu dalam proses pengolahan data penghitungan menggunakan rumus statistika sehingga dapat mengurangi beban kognitif mahasiswa. Namun, tidak semua mahasiswa memiliki pengalaman atau keterampilan yang memadai dalam menggunakan Excel, sehingga proses pembelajaran dapat menjadi menantang secara kognitif.

Salah satu alat yang umum digunakan dalam proses ini adalah Microsoft Excel, yang menyediakan berbagai fitur untuk melakukan perhitungan statistik secara praktis dan efisien. Namun, tidak semua mahasiswa memiliki pengalaman atau keterampilan yang memadai dalam menggunakan Excel, sehingga proses pembelajaran dapat menjadi menantang secara kognitif.

Menurut teori Cognitive Load, kemampuan seseorang untuk memahami dan menyelesaikan tugas sangat dipengaruhi oleh beban kognitif yang dialaminya (Paas & van Merriënboer, 2020). Beban kognitif ini terbagi menjadi tiga jenis, yaitu intrinsic load (beban yang berasal dari kompleksitas materi), extraneous load (beban akibat penyampaian informasi atau desain tugas yang tidak efisien), dan germane load (beban yang mendukung pembentukan skema atau pemahaman mendalam) (Sweller, 2018). Ketika beban kognitif

melebihi kapasitas memori kerja mahasiswa, proses belajar menjadi tidak optimal, bahkan dapat menimbulkan stres atau kebingungan.

Dalam konteks pembelajaran statistika menggunakan Excel, terdapat kemungkinan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami instruksi, menerapkan rumus, atau menavigasi fitur-fitur perangkat lunak. Hal ini dapat meningkatkan extraneous maupun intrinsic load. Di sisi lain, jika aktivitas pengolahan data dirancang dengan baik, maka germane load dapat dioptimalkan untuk mendorong pemahaman konsep secara mendalam.

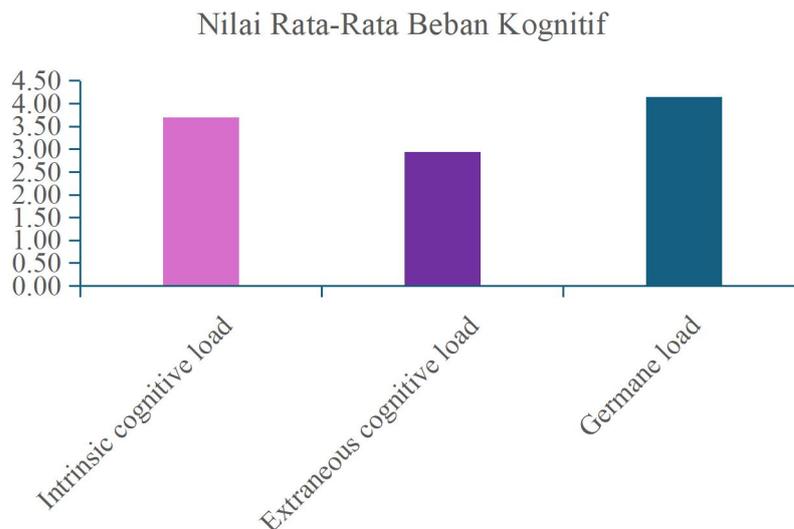
Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat beban kognitif mahasiswa saat mengolah data menggunakan Excel, serta menganalisis bagian dari proses pengolahan data yang paling membebani secara kognitif. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi desain pembelajaran yang mempertimbangkan prinsip-prinsip pengelolaan beban kognitif, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran statistika bagi mahasiswa pendidikan biologi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain studi kasus, yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis beban kognitif yang dialami oleh mahasiswa pendidikan biologi saat mengolah data statistik menggunakan Microsoft Excel. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 93 orang yang merupakan mahasiswa program studi Pendidikan Biologi di salah satu perguruan tinggi negeri di Banten yang sedang menempuh mata kuliah Statistika. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket beban kognitif yang disusun berdasarkan kerangka kerja Paas dan van Merriënboer, yang terdiri dari tiga dimensi beban kognitif: Intrinsic Load, Extraneous Load, dan Germane Load. Data dikumpulkan melalui pengisian angket daring menggunakan Google Form yang dibagikan setelah mahasiswa menyelesaikan tugas pengolahan data statistik menggunakan Excel. Data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif dengan menghitung nilai rata-rata dari tiap dimensi beban kognitif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengisian angket beban kognitif oleh mahasiswa setelah menyelesaikan tugas pengolahan data menggunakan Microsoft Excel, diperoleh rata-rata skor intrinsic load 3,70; extraneous load 2,94; dan germane load: 4,15. Hasil dari pengukuran ketiga beban kognitif dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Nilai Rata-Rata Beban Kognitif

Merujuk pada klasifikasi skala Likert 1–5 yang telah dibagi menjadi tiga kategori (Rendah: 1,00–2,33; Sedang: 2,34–3,66; Tinggi: 3,67–5,00), interpretasi skor tersebut adalah Intrinsic Load (3,70) berada dalam kategori tinggi, Extraneous Load (2,94) termasuk dalam kategori sedang, dan Germane Load (4,15) tergolong tinggi.

Beban Kognitif Intrinsik berada pada kategori tinggi. Ini menunjukkan bahwa tugas pengolahan data statistik dengan Excel dianggap cukup kompleks secara isi, terutama karena memerlukan penguasaan dasar statistik sekaligus pemahaman teknis penggunaan perangkat lunak. Mahasiswa pendidikan biologi, yang mayoritas berlatar belakang ilmu hayati, mungkin belum terbiasa dengan operasi matematis atau teknis pada Excel yang spesifik untuk statistika, sehingga meningkatkan beban kognitif dari sisi konten. Bagi mahasiswa yang kurang memiliki pengalaman dalam hitung-hitungan serta penggunaan rumus cenderung memiliki paradigma negatif terhadap statistika (Gazali & Mursyid, 2024).

Beban Kognitif Ekstra berada pada kategori sedang, yang mengindikasikan bahwa penyajian tugas, instruksi, maupun antarmuka Excel tidak terlalu membingungkan, namun masih terdapat elemen-elemen yang berpotensi menjadi gangguan. Misalnya, penggunaan istilah statistik yang teknis, antarmuka Excel yang kompleks, atau petunjuk pengerjaan yang belum sepenuhnya intuitif.

Beban Kognitif Germane yang tinggi menunjukkan bahwa mahasiswa justru mampu mengalokasikan sumber daya mental mereka secara positif untuk memahami dan mengorganisasikan informasi baru selama pengerjaan tugas. Hal ini merupakan tanda bahwa proses pembelajaran berjalan secara bermakna, dan Excel sebagai alat bantu berhasil mendorong terbentuknya skema pengetahuan baru.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun mahasiswa menghadapi beban intrinsik yang tinggi, mereka tetap menunjukkan tingkat *germane load* yang tinggi pula, yang artinya mereka cukup terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat dipandang sebagai kondisi yang baik, karena meskipun materi tergolong kompleks, mahasiswa mampu mengalokasikan sumber daya mentalnya untuk belajar secara bermakna.

Meskipun demikian, nilai *extraneous load* yang berada pada tingkat sedang menunjukkan bahwa masih ada aspek dari tugas atau penggunaan Excel yang bisa diperbaiki, seperti Instruksi teknis yang kurang jelas, Navigasi fitur Excel yang membingungkan, atau penggunaan istilah statistik yang tidak familiar. Ketiga aspek ini bisa diperbaiki atau dibuat menjadi sebuah instruksi yang jelas baik yang terdapat di dalam modul maupun lembar kerja yang nantinya menjadi suatu langkah untuk menurunkan beban *extraneous* ini.

Berdasarkan temuan ini, disarankan agar desain pembelajaran statistika menggunakan Excel tidak hanya mempertimbangkan tingkat kesulitan konten, tetapi juga memperhatikan efisiensi dalam penyampaian tugas dan penggunaan media. Penguatan *scaffolding* atau panduan bertahap dari mudah ke sulit, serta pelatihan singkat penggunaan Excel dapat membantu menurunkan *extraneous load* dan meningkatkan efektivitas pembelajaran (Bolkan & Goodboy, 2020). Desain pembelajaran yang baik dalam perkuliahan dapat meningkatkan beban kognitif *germane* siswa (Costley & Lange, 2017). Desain pembelajaran yang baik dapat memecah informasi kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, sederhana, dan terstruktur sehingga lebih mudah dipahami dan hal tersebut dapat mengurangi *intrinsic load* sehingga meningkatkan *germane load* (Lange & Costley, 2018).

Salah satu hal yang perlu digarisbawahi dalam temuan ini bahwa walaupun tugas memiliki tingkat kompleksitas tinggi (*intrinsik*), mahasiswa tetap menunjukkan keterlibatan belajar yang kuat (*germane load*). Namun, agar pengalaman belajar semakin optimal, dosen perlu menekan *extraneous load* melalui desain pembelajaran yang lebih efisien, misalnya berupa disediakannya video tutorial atau template Excel yang siap pakai untuk setiap metode pengolahan data, karena video dapat meningkatkan *germane load* yang berkontribusi langsung dalam pembelajaran yang lebih efektif (Costley & Lange, 2017a).

Perlunya menyusun petunjuk langkah-langkah analisis secara bertahap dan kontekstual, serta mengaitkan perhitungan statistik dengan data biologi nyata yang relevan. Melalui pendekatan ini, beban kognitif yang tidak perlu dapat diminimalkan, dan usaha kognitif mahasiswa dapat diarahkan sepenuhnya untuk mencapai pemahaman konseptual dan keterampilan analitis yang dibutuhkan dalam statistika.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis beban kognitif mahasiswa setelah mengerjakan tugas pengolahan data menggunakan Microsoft Excel, diketahui bahwa beban kognitif intrinsik berada dalam kategori tinggi, extraneous load dalam kategori sedang, dan germane load dalam kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun tugas memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi, mahasiswa tetap mampu terlibat secara aktif dalam pembelajaran dan mengalokasikan sumber daya mentalnya untuk membangun pemahaman baru. Namun, nilai extraneous load yang sedang menandakan masih adanya kendala dalam penyajian instruksi dan penggunaan Excel yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, diperlukan strategi pendukung seperti penyediaan video tutorial, template Excel siap pakai, serta panduan bertahap yang jelas dan kontekstual untuk menekan beban kognitif yang tidak perlu. Dengan upaya tersebut, diharapkan efektivitas pembelajaran statistika dapat meningkat dan mahasiswa lebih optimal dalam mengembangkan keterampilan analitis mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, S. N., & Wicaksana, E. J. (2014). Persepsi Mahasiswa Tentang Mata Kuliah Statistik Serta Pengaruhnya Terhadap Prestasi Belajar Statistik Mahasiswa Ikip Pgrri Madiun. *Jurnal CARE (Children Advisory Research and Education)*, 2(1). <https://doi.org/10.25273/JCARE.V2I1.857>
- Bolkan, S., & Goodboy, A. K. (2020). Instruction, example order, and student learning: reducing extraneous cognitive load by providing structure for elaborated examples. *Communication Education*, 69(3), 300–316. <https://doi.org/10.1080/03634523.2019.1701196>;
- Costley, J., & Lange, C. (2017a). The effects of lecture diversity on germane load. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(2), 27–46. <https://doi.org/10.19173/IRRODL.V18I2.2860>
- Costley, J., & Lange, C. (2017b). The Mediating Effects of Germane Cognitive Load on the Relationship Between Instructional Design and Students' Future Behavioral Intention. *Electronic Journal of E-Learning*, 15(2), pp174-187-pp174-187.
- Fachriyah, E., Karyaningsih, D., & Yuslistyari, E. I. (2022). Analisis Statistik Deskriptif Menggunakan Microsoft Excel Dalam Penelitian Tindakan Kelas. *Prosiding Sembadha*, 3, 15–20.
- Firmansyah, M. A. (2017). Analisis Hambatan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Statistika. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(2). <https://doi.org/10.30870/JPPM.V10I2.2036>
- Gazali, M., & Mursyid, M. (2024). Statistics Self-Concept, Statistics Self Efficacy dan Statistic Anxiety Mahasiswa Non-Eksakta: Analisis Model Sequential Explanatory. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 9(2), 314–323. <https://doi.org/10.30998/SAP.V9I2.24929>

- Harahap, Y., Fatmawati, D., & Andriyanti, D. (2022). Manfaat Statistik Dalam Pendidikan Bagi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Bahasa Indonesia. *FARABI: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 95–102. <https://doi.org/10.47662/FARABI.V5I1.686>
- Lange, C., & Costley, J. (2018). The moderating effects of intrinsic load on the relationship between self-regulated effort and germane load. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(6), 652–660. <https://doi.org/10.1111/JCAL.12269>;
- Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (2020). Cognitive-Load Theory: Methods to Manage Working Memory Load in the Learning of Complex Tasks. *Current Directions in Psychological Science*, 29(4), 394–398. <https://doi.org/10.1177/0963721420922183>
- Ririen, D. (2019). Pengaruh Pengetahuan Awal Dan Persepsi Mahasiswa Terhadap Prestasi Belajar Statistika Ii Di Stie Indragiri Rengat. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 8(1), 49–60. <https://doi.org/10.34006/jmbi.v8i1.67>
- Ririen, D., Hartika, D., Tinggi, S., & Indragiri, I. E. (2021). Identifikasi Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistika Selama Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(1), 148–155. <https://doi.org/10.33087/JIUBJ.V21I1.1236>
- Rizki, L. M., & Fauziddin, M. (2021). Studi Kasus pada Mahasiswa yang Mengalami Kesulitan Belajar Matakuliah Statistika. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5, 11304–11314.
- Septiani, V., Askan, A., Susanto, S., Meilana, S. F., Hamidi, D. Z., & CS, A. (2023). Pelatihan Pemanfaatan Microsoft Excel dalam Penyusunan Master Tabel Penelitian. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 5611–5617. <https://doi.org/10.31004/CDJ.V4I3.17341>
- Suryati, K., Wayan, N., Putri, S., & Krisna, E. D. (2020). Pelatihan Microsoft Excel dalam Pembelajaran Matematika. *WIDYABHAKTI Jurnal Ilmiah Populer*, 2(2), 40–48. <https://doi.org/10.30864/WIDYABHAKTI.V2I2.159>
- Sweller, J. (2018). Measuring cognitive load. *Perspectives on Medical Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1007/s40037-017-0395-4>