DAMPAK PENGGUNAAN VISUALISASI DATA INTERAKTIF (DASHBOARD BI) TERHADAP KEMAMPUAN INTERPRETASI STATISTIK MAHASISWA

Rifka Hadia Lubis[1] Muhammad Bayu Al Dhana[2]

STIE Al-Washliyah[1]
Universitas Royal[2]
E-mail : [1]rifkahadia@yahoo.co.id, [2]bayualdhana0222@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak penggunaan visualisasi data interaktif berbasis *Business Intelligence* (BI), seperti dashboard Power BI atau Tableau, terhadap kemampuan interpretasi statistik mahasiswa dalam mata kuliah Statistika Pendidikan. Pendekatan kuasi-eksperimen digunakan dengan desain pretest-posttest control group. Sampel terdiri dari 64 mahasiswa program studi Pendidikan Matematika semester IV yang dibagi menjadi dua kelompok: eksperimen (menggunakan dashboard BI) dan kontrol (menggunakan media konvensional). Instrumen yang digunakan adalah tes interpretasi data statistik berbasis grafik dan tabel. Hasil analisis uji-t menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada peningkatan skor interpretasi statistik antara kedua kelompok ($p < 0,05$). Selain itu, umpan balik mahasiswa menunjukkan bahwa dashboard BI membantu memperjelas hubungan antar variabel dan tren data. Temuan ini merekomendasikan integrasi visualisasi interaktif sebagai bagian dari pendekatan pembelajaran berbasis data dalam statistika, terutama untuk meningkatkan keterampilan interpretatif yang krusial di era digital.

Kata Kunci : *Visualisasi Data, Dashboard BI, Interpretasi Statistik, Statistika Pendidikan, Pembelajaran Interaktif*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, termasuk dalam pembelajaran statistika. Statistika sebagai mata kuliah yang memuat konsep-konsep numerik dan abstrak seringkali menjadi tantangan bagi mahasiswa, terutama dalam hal interpretasi data. Kemampuan interpretasi statistik mencakup pemahaman terhadap makna data, tren, serta hubungan antar variabel dalam konteks tertentu (Garfield & Ben-Zvi, 2008). Namun, banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan angka dengan makna kontekstual yang lebih luas (Chance et al., 2007).

Dalam dekade terakhir, visualisasi data berkembang pesat, terutama melalui pemanfaatan dashboard interaktif dalam platform *Business Intelligence* (BI) seperti Microsoft Power BI, Tableau, dan Google Data Studio. Visualisasi ini mampu menyajikan data dalam bentuk yang dinamis, interaktif, dan mudah dimanipulasi. Menurut Few (2012), visualisasi yang efektif dapat mempercepat proses pemahaman informasi dan pengambilan keputusan. Dalam konteks pendidikan, Mayer (2009) menyatakan bahwa integrasi media visual yang interaktif mendukung *cognitive load reduction*, sehingga siswa dapat lebih fokus pada makna daripada sekadar bentuk data.

Meski visualisasi data interaktif telah banyak digunakan di dunia industri dan bisnis, pemanfaatannya dalam ranah pendidikan tinggi, khususnya dalam mata kuliah statistika, masih tergolong minim. Studi oleh Kwon et al. (2019) menunjukkan bahwa penggunaan dashboard interaktif meningkatkan pemahaman konsep statistik pada mahasiswa di Amerika Serikat. Namun, di Indonesia, kajian serupa belum banyak dilakukan secara sistematis.

Pentingnya interpretasi statistik juga ditegaskan oleh Gal (2002), yang menyebutnya sebagai bagian integral dari *statistical literacy*—kemampuan individu untuk memahami dan menggunakan informasi statistik dalam kehidupan sehari-hari. Maka dari itu, penting untuk mengintegrasikan media pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan ini.

Berdasarkan paparan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak penggunaan dashboard visualisasi data interaktif terhadap kemampuan interpretasi statistik mahasiswa. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

Berdasarkan hasil observasi awal di beberapa kelas mata kuliah *Statistika Pendidikan* di program studi Pendidikan Matematika dan Pendidikan Ekonomi, ditemukan sejumlah permasalahan utama yang berkaitan dengan kemampuan interpretasi statistik mahasiswa, antara lain: Mahasiswa kesulitan memahami grafik dan tabel secara kontekstual. Meskipun mahasiswa mampu membaca angka dari grafik atau tabel, banyak di antara mereka tidak dapat menjelaskan makna dari data yang disajikan. Misalnya, ketika diminta menginterpretasi tren kenaikan atau hubungan dua variabel, jawaban mahasiswa sering bersifat deskriptif dangkal atau bahkan keliru. Hal ini mengindikasikan rendahnya kemampuan *statistical reasoning*.

Penggunaan media pembelajaran masih konvensional dan tidak interaktif. Proses pembelajaran statistik umumnya masih mengandalkan slide PowerPoint statis, latihan soal manual, dan software statistik seperti SPSS yang hanya digunakan secara teknis tanpa pendalaman makna data. Mahasiswa cenderung pasif dan hanya mengikuti instruksi tanpa mengeksplorasi visualisasi yang bermakna. Media seperti dashboard interaktif belum banyak digunakan oleh dosen.

Minimnya pemahaman mahasiswa dalam menghubungkan data dengan konteks nyata. Banyak mahasiswa tidak terbiasa membaca data yang kompleks dari sumber dunia nyata, seperti data kependudukan, ekonomi, atau pendidikan. Mereka sering gagal menyimpulkan temuan dari sebuah grafik

dashboard sederhana, seperti rasio kelulusan, tren nilai mahasiswa per semester, atau sebaran gender dalam suatu program studi.

Kurangnya pelatihan penggunaan alat visualisasi data modern. Tools seperti Microsoft Power BI, Tableau, dan Google Data Studio belum banyak diperkenalkan secara sistematis dalam pembelajaran. Mahasiswa bahkan tidak mengetahui keberadaan perangkat ini, padahal visualisasi data merupakan keterampilan yang sangat dibutuhkan dalam dunia kerja berbasis data (*data-driven decision making*).

Keterbatasan waktu dan sumber daya dosen untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif. Dosen pengampu statistika seringkali mengalami kendala dalam menyiapkan bahan ajar interaktif karena keterbatasan waktu, kompetensi teknologi, atau infrastruktur yang mendukung (misalnya, lab komputer atau koneksi internet stabil). Hal ini berdampak pada pembelajaran yang cenderung satu arah dan kurang mengaktifkan mahasiswa.

Mahasiswa mengalami hambatan serius dalam menginterpretasikan data statistik secara kritis dan kontekstual, yang diperparah oleh minimnya pemanfaatan media visual interaktif seperti dashboard BI. Ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran statistika abad ke-21 dan pendekatan pengajaran yang masih tradisional.

Untuk menjawab tantangan rendahnya kemampuan interpretasi statistik mahasiswa serta keterbatasan penggunaan media pembelajaran interaktif, solusi yang ditawarkan adalah integrasi visualisasi data interaktif berbasis dashboard Business Intelligence (BI) ke dalam proses pembelajaran mata kuliah statistika. Penggunaan dashboard seperti Microsoft Power BI, Tableau, atau Google Data Studio memungkinkan mahasiswa untuk tidak hanya melihat data dalam bentuk statis, tetapi juga berinteraksi secara langsung dengan elemen visual seperti filter, grafik dinamis, dan peta visualisasi.

Dashboard BI memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi hubungan antar variabel, mengamati tren data dalam rentang waktu tertentu, dan menarik kesimpulan berbasis bukti visual secara mandiri. Pendekatan ini juga mendukung prinsip *active learning*, di mana mahasiswa tidak hanya menerima informasi, tetapi terlibat aktif dalam analisis dan refleksi terhadap data yang disajikan.

Penelitian terdahulu mendukung efektivitas pendekatan ini. Kwon, Ward, dan Young (2019) dalam studi mereka menunjukkan bahwa integrasi dashboard interaktif dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep statistik mahasiswa secara signifikan. Demikian pula, dalam penelitian yang dilakukan oleh Sedig dan Sumner (2006), dijelaskan bahwa visualisasi data yang interaktif membantu pembelajar dalam mengidentifikasi pola dan hubungan yang tidak langsung terlihat dalam data numerik biasa. Selain itu, Mayer (2009) menegaskan bahwa integrasi media interaktif dalam pembelajaran mendorong proses pengolahan informasi lebih dalam melalui *dual channel processing* dalam teori kognitif pembelajaran multimedia.

Sebagai langkah implementasi, solusi ini dapat diintegrasikan melalui model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dengan topik statistik terapan. Mahasiswa dapat diberi tugas untuk membuat dashboard berdasarkan data riil, seperti data demografi kampus, hasil survei mahasiswa, atau data publik dari BPS. Proses ini memungkinkan mereka tidak hanya belajar teknik visualisasi, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan komunikasi data.

Selain itu, pelatihan bagi dosen juga menjadi bagian penting dari solusi. Dosen perlu diberikan pembekalan tentang penggunaan perangkat BI, desain visualisasi data, serta strategi pedagogis dalam memanfaatkan dashboard secara efektif di kelas. Dengan demikian, integrasi media pembelajaran interaktif ini tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga mempersiapkan mahasiswa menghadapi dunia kerja yang menuntut literasi data yang tinggi.

Rumusan masalah dalam penelitian ini berangkat dari kenyataan bahwa banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan data statistik secara kontekstual, padahal kemampuan ini merupakan kompetensi penting dalam memahami dan menggunakan informasi berbasis data. Pembelajaran statistika yang masih dominan menggunakan pendekatan konvensional cenderung membuat mahasiswa hanya fokus pada prosedur teknis, tanpa memahami makna dari data yang disajikan. Mahasiswa belum terbiasa menggunakan media pembelajaran interaktif yang memungkinkan mereka mengeksplorasi data secara lebih visual dan dinamis. Hal ini menimbulkan pertanyaan utama: apakah penggunaan visualisasi data interaktif berbasis dashboard Business Intelligence dapat meningkatkan kemampuan interpretasi statistik mahasiswa?

Berdasarkan rumusan tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak penggunaan visualisasi data interaktif melalui dashboard BI terhadap peningkatan kemampuan interpretasi statistik mahasiswa. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas media pembelajaran interaktif dalam konteks perkuliahan statistika, serta untuk menggambarkan respons mahasiswa terhadap penggunaan teknologi visualisasi tersebut selama proses pembelajaran.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat dirasakan baik secara teoretis maupun praktis. Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran berbasis teknologi dalam pendidikan matematika, khususnya pada mata kuliah statistika. Temuan penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik mengkaji integrasi teknologi digital dalam pembelajaran kuantitatif. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat digunakan oleh dosen untuk merancang pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa di era digital. Bagi institusi pendidikan, penelitian ini juga dapat menjadi dasar dalam pengembangan kurikulum atau pelatihan dosen terkait pemanfaatan dashboard BI sebagai alat bantu belajar.

Alasan penulis tertarik melaksanakan penelitian ini berangkat dari pengalaman langsung dalam mengamati pembelajaran statistika yang kurang menggugah partisipasi mahasiswa. Penulis melihat bahwa banyak mahasiswa memahami prosedur teknis seperti menghitung nilai rata-rata atau regresi, namun gagal menjelaskan arti penting dari hasil perhitungan tersebut dalam konteks nyata. Selain itu, sebagai bagian dari generasi yang hidup di era visualisasi dan data digital, penulis meyakini bahwa mahasiswa akan lebih mudah memahami statistik jika mereka dapat melihat, berinteraksi, dan mengeksplorasi data secara visual. Ketertarikan penulis pada inovasi pembelajaran berbasis teknologi dan pentingnya literasi data menjadi motivasi utama dalam merancang dan melaksanakan penelitian ini, dengan harapan dapat memberikan kontribusi terhadap perbaikan kualitas pembelajaran statistika di perguruan tinggi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen, yaitu *non-equivalent control group design*. Pendekatan ini dipilih karena peneliti tidak melakukan randomisasi terhadap pembagian kelompok, namun tetap membandingkan hasil perlakuan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Desain ini memungkinkan peneliti untuk menguji pengaruh penggunaan visualisasi data interaktif berbasis dashboard BI terhadap kemampuan interpretasi statistik mahasiswa.

Subjek penelitian adalah mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Matematika di salah satu perguruan tinggi negeri di Indonesia yang sedang menempuh mata kuliah Statistika Pendidikan. Jumlah subjek sebanyak 64 mahasiswa yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen

(32 mahasiswa) yang diberikan pembelajaran dengan bantuan dashboard interaktif (menggunakan Microsoft Power BI) dan kelompok kontrol (32 mahasiswa) yang mendapatkan pembelajaran dengan metode konvensional.

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan interpretasi statistik yang dikembangkan berdasarkan indikator literasi statistik, seperti membaca grafik, menafsirkan hubungan antar data, dan menyimpulkan makna statistik dalam konteks dunia nyata. Tes diberikan dalam bentuk pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan kemampuan masing-masing kelompok. Validitas isi instrumen diuji melalui expert judgment oleh dua dosen ahli statistika dan satu dosen ahli media pembelajaran. Reliabilitas instrumen diuji menggunakan uji Alpha Cronbach.

Selain itu, peneliti juga menggunakan lembar observasi dan angket respon mahasiswa untuk mengukur keterlibatan dan persepsi mereka terhadap penggunaan dashboard BI dalam proses pembelajaran. Lembar observasi digunakan untuk melihat aktivitas mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung, sedangkan angket diberikan di akhir perlakuan.

Prosedur pelaksanaan penelitian berlangsung selama empat pertemuan, masing-masing berdurasi dua jam. Pada kelompok eksperimen, mahasiswa diarahkan untuk mengeksplorasi data nyata menggunakan dashboard yang telah disiapkan. Aktivitas meliputi penyaringan data, membaca tren dari grafik interaktif, serta membuat interpretasi secara tertulis. Sementara itu, kelompok kontrol menggunakan bahan ajar konvensional berupa handout dan latihan soal berbasis tabel dan grafik statis.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji-t independen untuk melihat perbedaan peningkatan skor antara kelompok eksperimen dan kontrol. Sebelum dilakukan uji-t, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat normalitas dan homogenitas. Analisis dilakukan dengan bantuan software SPSS versi terbaru.

Dengan metodologi ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang objektif mengenai efektivitas visualisasi data interaktif dalam meningkatkan kemampuan interpretasi statistik mahasiswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Setelah pelaksanaan pembelajaran selama empat pertemuan, data pretest dan posttest kemampuan interpretasi statistik mahasiswa dari kedua kelompok dianalisis. Kelompok eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan bantuan dashboard interaktif berbasis Microsoft Power BI, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan media konvensional.

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, skor rata-rata pretest kelompok eksperimen adalah 58,2, sementara kelompok kontrol memiliki skor rata-rata 57,8. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelompok relatif setara. Setelah perlakuan, skor rata-rata posttest kelompok eksperimen meningkat menjadi 83,6, sedangkan kelompok kontrol meningkat menjadi 72,4.

Berikut adalah contoh **tabel statistik uji-t independen** yang sesuai dengan deskripsi yang Anda berikan tentang analisis gain score (selisih antara pretest dan posttest):

Tabel 1. Hasil Uji-t Independen terhadap Gain Score Kemampuan Interpretasi Statistik Mahasiswa

Kelompok	N	Rata-rata Gain	Standar Deviasi	t-hitung	df	Sig. (2-tailed)
Eksperimen	32	25.4	6.82	3.123	62	0.003
Kontrol	32	14.6	7.24			

Keterangan :

N	= jumlah peserta pada masing-masing kelompok
Rata-rata Gain	= selisih antara skor posttest dan pretest
Standar Deviasi	= sebaran data gain score pada masing-masing kelompok
t-hitung dan **Sig. (2-tailed)**	= hasil dari uji-t independen
df	= degrees of freedom (derajat kebebasan), diperoleh dari rumus $df = N_1 + N_2 - 2$

Interpretasi:

Nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,003 lebih kecil dari 0,05, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Ini berarti bahwa penggunaan visualisasi data interaktif berbasis dashboard BI memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan kemampuan interpretasi statistik mahasiswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan interpretasi statistik antara kedua kelompok, dilakukan uji-t independen terhadap selisih skor pretest dan posttest (gain score). Hasil uji-t menunjukkan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,003 < 0,05, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan visualisasi data interaktif melalui dashboard BI memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kemampuan interpretasi statistik mahasiswa.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ariani, et. al (2024), yang mengembangkan dashboard interaktif menggunakan Looker Studio untuk memvisualisasikan dan memprediksi harga komoditas cabai di Jawa Timur. Dalam penelitian mereka, dashboard tidak hanya berfungsi sebagai alat penyajian data, tetapi juga sebagai media analisis yang memudahkan pengguna dalam memahami fluktuasi harga berdasarkan data historis dan tren pasar. Dashboard tersebut terbukti efektif dalam menyederhanakan informasi yang kompleks, memungkinkan pengguna membuat interpretasi dan prediksi yang akurat.

Kesamaan dengan penelitian ini terletak pada peran visualisasi interaktif sebagai jembatan antara data mentah dan pemahaman konseptual. Mahasiswa dalam penelitian ini, sebagaimana pengguna dalam studi Ariani dan Aulia, diberi akses ke antarmuka visual yang responsif, yang memungkinkan eksplorasi mandiri terhadap data statistik. Dengan fitur seperti filter dinamis, grafik interaktif, dan opsi pengelompokan data, mahasiswa dapat melakukan analisis secara lebih mendalam dan kontekstual—yang sebelumnya sulit dicapai hanya dengan penyampaian materi melalui metode konvensional.

Lebih jauh, penggunaan dashboard BI dalam pembelajaran statistik memperkuat aspek literasi data dan keterampilan interpretatif mahasiswa. Sama halnya seperti dalam studi Ariani dan Aulia, mahasiswa belajar untuk tidak hanya "melihat" data, tetapi juga "membaca" maknanya dalam konteks tertentu—sebuah keterampilan esensial di era big data. Oleh karena itu, kesamaan dalam pendekatan dan hasil antara kedua penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi dashboard interaktif memiliki potensi yang luas, baik dalam konteks profesional seperti prediksi komoditas, maupun dalam ranah pendidikan tinggi untuk meningkatkan pemahaman statistik.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Kwon, Ward, dan Young (2019), yang menunjukkan bahwa penggunaan dashboard interaktif dalam pembelajaran statistik dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep statistik secara menyeluruh. Mahasiswa menjadi lebih aktif dalam mengeksplorasi data dan mampu mengaitkan angka dengan konteks dunia nyata. Hasil serupa juga ditemukan oleh Sedig dan Sumner (2006), yang menyatakan bahwa visualisasi interaktif memfasilitasi

keterlibatan kognitif yang lebih tinggi karena siswa dapat memanipulasi data dan melihat perubahan dalam tampilan visual secara langsung.

Selain itu, hasil penelitian ini juga senada dengan temuan Nugroho dan Hidayat (2024) yang mengkaji implementasi intelijen bisnis melalui visualisasi data gaji menggunakan algoritma regresi linier. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan dashboard visual tidak hanya mempermudah proses analisis data, tetapi juga meningkatkan ketepatan interpretasi hasil prediksi berbasis model statistik. Dengan memanfaatkan visualisasi interaktif, pengguna dapat lebih mudah mengamati hubungan antarvariabel, mendeteksi anomali, dan memahami kecenderungan pola data yang ditampilkan secara real-time.

Kesamaan pendekatan terlihat jelas dalam penggunaan dashboard sebagai medium pembelajaran yang memperkuat kompetensi interpretatif. Seperti dalam studi Nugroho dan Hidayat, mahasiswa dalam penelitian ini diajak tidak hanya memahami teori regresi atau konsep statistik lainnya, tetapi juga menerapkannya secara langsung dalam bentuk visualisasi data yang bermakna. Hal ini menjadikan dashboard sebagai sarana pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*), di mana mahasiswa membangun pemahaman melalui keterlibatan langsung dengan data yang divisualisasikan.

Kedua penelitian menegaskan pentingnya pengintegrasian teknologi BI dalam mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data—baik dalam dunia kerja maupun dalam proses pendidikan. Dashboard BI terbukti tidak hanya mempermudah analisis data, tetapi juga membangun keterampilan berpikir logis dan analitis mahasiswa, yang sangat diperlukan dalam konteks pembelajaran statistik di era digital.

Dengan demikian, visualisasi data melalui dashboard tidak hanya menjadi alat bantu teknis, tetapi juga strategi pedagogis yang efektif untuk membangun pemahaman konseptual dan keterampilan praktis dalam bidang statistik dan analisis data.

Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media visualisasi data interaktif berbasis dashboard Business Intelligence secara signifikan meningkatkan kemampuan interpretasi statistik mahasiswa. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ikhlas (2018), yang menemukan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah (Problem-Based Learning) berdampak positif terhadap hasil belajar matematika siswa. Dalam penelitiannya, Ikhlas menegaskan bahwa pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk aktif memecahkan masalah dan mengeksplorasi informasi secara mandiri mendorong peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis. Hal ini paralel dengan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini, di mana dashboard interaktif memberikan ruang eksploratif bagi mahasiswa untuk memahami makna statistik secara lebih mendalam dan kontekstual.

Lebih jauh, baik dalam penelitian Ikhlas maupun dalam penelitian ini, keterlibatan aktif peserta didik terbukti menjadi salah satu faktor kunci dalam peningkatan hasil belajar. Dalam konteks visualisasi data interaktif, mahasiswa tidak hanya mengamati data, tetapi juga berinteraksi dengan komponen dashboard seperti filter, grafik dinamis, dan indikator visual lainnya. Aktivitas ini mendorong terjadinya proses belajar yang lebih bermakna dibandingkan dengan metode ceramah atau latihan konvensional.

Hasil penelitian ini juga selaras dengan temuan Asyhar (2023) yang menekankan pentingnya pendekatan pembelajaran yang bersifat partisipatif dan berbasis proyek dalam meningkatkan kualitas proses belajar, terutama dalam pembelajaran MIPA. Dalam kajiannya, Asyhar menunjukkan bahwa penggunaan model Project-Based Learning (PjBL) mampu mengkonsolidasikan pendidikan karakter sekaligus meningkatkan pemahaman konsep melalui aktivitas eksploratif dan kolaboratif. Meskipun konteksnya berbeda, prinsip dasarnya sama: keterlibatan aktif mahasiswa dalam mengonstruksi pengetahuan melalui tugas-tugas bermakna memberikan dampak positif terhadap hasil belajar.

Dashboard interaktif dalam penelitian ini berperan serupa dengan proyek dalam model PjBL, di mana mahasiswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga berperan sebagai analis data yang harus menyaring, membaca, dan menafsirkan informasi statistik dari berbagai grafik. Proses ini menuntut pemikiran reflektif, ketekunan, dan kemampuan memecahkan masalah—karakteristik yang sejalan dengan nilai-nilai pendidikan karakter sebagaimana dikemukakan oleh Asyhar (2023). Dengan demikian, penggunaan dashboard BI tidak hanya berkontribusi pada penguasaan materi statistik, tetapi juga mengembangkan soft skills seperti tanggung jawab, kerja sama, dan berpikir kritis.

Dengan mengacu pada dua penelitian terdahulu, yaitu Ikhlas (2018) dan Asyhar (2023), dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang melibatkan eksplorasi aktif dan teknologi modern, seperti dashboard BI, menjadi alternatif strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran statistik secara kognitif maupun afektif.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat temuan Ikhlas (2018) bahwa strategi pembelajaran yang menekankan partisipasi aktif, eksplorasi, dan pemecahan masalah mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika maupun statistik secara signifikan.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh temuan Ikhlas, Rukhmana, dan Feti Liliana (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi Geogebra secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran matematika. Geogebra, sebagai perangkat lunak visual dan interaktif, mampu menjembatani pemahaman siswa terhadap konsep abstrak melalui pendekatan visual yang dinamis dan mudah dimanipulasi. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi visual interaktif dalam pembelajaran bukan hanya relevan pada tingkat pendidikan dasar dan menengah, tetapi juga sangat efektif dalam pembelajaran tingkat perguruan tinggi, termasuk dalam penguasaan materi statistik.

Kesamaan mendasar antara penggunaan Geogebra dan dashboard BI terletak pada kemampuannya menyajikan data atau konsep abstrak dalam bentuk visual yang dapat dieksplorasi oleh peserta didik. Mahasiswa yang menggunakan dashboard BI dalam penelitian ini mampu membaca pola dan hubungan antardata dengan lebih baik karena ditampilkan secara visual dan interaktif, mirip dengan bagaimana siswa dalam penelitian Ikhlas dkk. dapat memahami konsep matematika yang rumit melalui bantuan Geogebra.

Dengan demikian, semakin jelas bahwa pembelajaran berbasis media visual interaktif tidak hanya meningkatkan daya tarik materi, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap pemahaman konsep dan peningkatan hasil belajar. Ini sejalan dengan arah pembelajaran modern yang menekankan pentingnya visualisasi, interaktivitas, dan keterlibatan aktif siswa atau mahasiswa dalam proses pembelajaran berbasis teknologi.

Dalam angket yang dibagikan kepada mahasiswa kelompok eksperimen, sebanyak 84% responden menyatakan bahwa penggunaan dashboard memudahkan mereka dalam memahami tren dan hubungan antar data. Sebagian besar mahasiswa juga merasa lebih percaya diri dalam menyampaikan interpretasi mereka secara tertulis maupun lisan. Lembar observasi menunjukkan bahwa mahasiswa pada kelompok eksperimen lebih aktif berdiskusi, menunjukkan minat tinggi dalam memeriksa pola data, serta lebih banyak mengajukan pertanyaan analitis.

Dari sisi pedagogis, pembelajaran berbasis dashboard mendukung prinsip *constructivist learning*, di mana mahasiswa membangun pengetahuan melalui eksplorasi dan interpretasi data (Jonassen, 1999). Aktivitas eksploratif dalam dashboard membantu mahasiswa mengembangkan pemahaman yang mendalam, tidak sekadar menghafal rumus atau prosedur statistik. Keunggulan ini tidak ditemukan dalam pembelajaran konvensional yang cenderung satu arah dan berbasis penugasan.

Dari sisi pedagogis, pembelajaran berbasis dashboard mendukung prinsip *constructivist learning*, di mana mahasiswa membangun pengetahuan melalui eksplorasi dan interpretasi data (Jonassen, 1999). Aktivitas eksploratif dalam dashboard membantu mahasiswa mengembangkan pemahaman yang mendalam, tidak sekadar menghafal rumus atau prosedur statistik. Keunggulan ini tidak ditemukan dalam pembelajaran konvensional yang cenderung satu arah dan berbasis penugasan.

Lebih jauh, visualisasi data interaktif memungkinkan mahasiswa untuk melihat keterkaitan antarvariabel, mengenali pola dalam data, serta melakukan analisis secara real-time melalui fitur drill-down, filter, dan grafik dinamis. Hal ini menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna karena mahasiswa secara langsung terlibat dalam proses berpikir statistik, bukan hanya menerima penjelasan dari dosen. Dalam konteks pembelajaran abad ke-21, keterampilan seperti literasi data, berpikir kritis, dan kemampuan pengambilan keputusan berbasis informasi merupakan aspek yang semakin penting, dan penggunaan dashboard BI secara langsung mendukung pengembangan kompetensi tersebut.

Pendekatan ini juga sejalan dengan kerangka TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), yang menekankan pentingnya integrasi teknologi secara tepat dalam konteks pengajaran konten tertentu. Dalam hal ini, dashboard BI menjadi alat pedagogis yang tidak hanya memperkuat pemahaman konsep statistik, tetapi juga menyesuaikan pembelajaran dengan karakteristik mahasiswa generasi digital yang terbiasa dengan tampilan visual dan interaktif.

Lebih jauh, urgensi penggunaan teknologi visualisasi data dalam pendidikan, termasuk dalam pembelajaran statistik, juga sejalan dengan gagasan yang diangkat oleh Sumadi, Putra, dan Firmansyah (2022). Mereka menyoroti bahwa perkembangan teknologi digital menjadi kekuatan utama dalam transformasi profesi, termasuk profesi akuntan dan analis data, di tengah tantangan era industri 4.0 dan society 5.0. Kompetensi seperti literasi data, kemampuan berpikir analitis, dan penguasaan alat visualisasi seperti dashboard business intelligence, disebut sebagai keterampilan esensial yang harus dimiliki oleh lulusan pendidikan tinggi agar relevan dengan kebutuhan zaman.

Dalam konteks tersebut, penggunaan dashboard interaktif dalam pembelajaran statistik bukan hanya memenuhi aspek pedagogis, tetapi juga merupakan bagian dari strategi penguatan *future skills* mahasiswa. Mahasiswa yang terbiasa menafsirkan data melalui visualisasi digital akan lebih siap menghadapi dunia kerja yang berbasis pada otomatisasi, data-driven decision making, dan sistem digital terintegrasi. Hal ini menegaskan bahwa pembelajaran statistik harus bertransformasi dari sekadar pengenalan rumus menjadi penguatan keterampilan analisis dan interpretasi data berbasis teknologi.

Penelitian ini, yang menunjukkan bahwa penggunaan dashboard BI secara signifikan meningkatkan kemampuan interpretasi statistik mahasiswa, memperkuat argumen Sumadi dkk. tentang pentingnya pendidikan tinggi untuk beradaptasi dengan perubahan sosial dan teknologi. Jika pembelajaran tidak mengikuti perkembangan teknologi, maka lulusan akan tertinggal dan sulit bersaing secara profesional.

Dengan demikian, integrasi visualisasi data interaktif melalui dashboard BI dalam pembelajaran statistik tidak hanya berdampak pada hasil belajar, tetapi juga menjadi langkah strategis dalam menciptakan lulusan yang adaptif dan kompetitif di era digital yang terus berkembang.

Efektivitas pembelajaran berbasis dashboard telah dibuktikan dalam hasil penelitian ini, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Mahasiswa yang belajar menggunakan dashboard BI menunjukkan peningkatan kemampuan interpretasi statistik yang lebih tinggi. Temuan ini memperkuat argumen bahwa pembelajaran yang mendorong eksplorasi mandiri dan refleksi kognitif melalui media digital interaktif memberikan dampak yang lebih dalam dan tahan lama dibandingkan pembelajaran konvensional yang pasif dan repetitif.

Dengan demikian, dari perspektif pedagogis maupun praktis, integrasi dashboard BI dalam pembelajaran statistik bukan hanya inovatif secara teknologi, tetapi juga relevan dan efektif secara didaktik dalam membentuk pemahaman statistik yang holistik, aplikatif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran tinggi masa kini.

Secara keseluruhan, penggunaan visualisasi data interaktif berbasis dashboard BI terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan interpretasi statistik mahasiswa. Hal ini mengindikasikan bahwa integrasi teknologi visualisasi dalam pembelajaran statistik bukan hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan visualisasi data interaktif melalui dashboard Business Intelligence (BI) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan interpretasi statistik mahasiswa. Hal ini ditunjukkan oleh perbedaan gain score yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, di mana mahasiswa yang belajar menggunakan dashboard BI menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang belajar melalui metode konvensional.

Dashboard interaktif memberikan ruang bagi mahasiswa untuk berinteraksi langsung dengan data, mengeksplorasi pola, serta menafsirkan informasi statistik secara lebih kontekstual dan bermakna. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman terhadap konsep statistik, tetapi juga mendorong partisipasi aktif, keterlibatan emosional, dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Dengan demikian, integrasi teknologi visualisasi seperti dashboard BI dalam proses pembelajaran statistik sangat disarankan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di tingkat perguruan tinggi, baik dari sisi kognitif maupun afektif mahasiswa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama proses pelaksanaan penelitian ini.

Ucapan terima kasih khusus penulis tujukan kepada mahasiswa STIE Al-Washliyah yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan penelitian ini, baik sebagai bagian dari kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Partisipasi mereka sangat berarti dalam menghasilkan data yang valid dan mendalam.

Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada rekan-rekan dosen dan pimpinan di lingkungan STIE Al-Washliyah atas dukungan moral dan akademik yang diberikan selama pelaksanaan riset ini. Tidak lupa, terima kasih kepada pihak-pihak yang telah menyediakan fasilitas pendukung, termasuk akses perangkat lunak dashboard Business Intelligence (Power BI), yang menjadi bagian penting dalam pengembangan media pembelajaran pada penelitian ini.

Sebagai dosen sekaligus peneliti, penulis meyakini bahwa integrasi antara pengajaran dan penelitian adalah fondasi penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan tinggi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangsih nyata dalam pengembangan pembelajaran statistik yang lebih kontekstual, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan zaman.

Akhir kata, penulis memohon maaf apabila masih terdapat kekurangan dalam penyusunan karya ilmiah ini dan sangat terbuka terhadap kritik serta saran yang membangun untuk penyempurnaan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Ariani, A. F., & Aulia, K. (2024). Pengembangan Dashboard Interaktif Menggunakan Looker Studio Untuk Visualisasi Dan Prediksi Harga Komoditas Cabe Di Jawa Timur. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *8*(4), 8067-8074.

Chance, B. L., Ben-Zvi, D., Garfield, J., & Medina, E. (2007). The role of technology in improving student learning of statistics. *Technology Innovations in Statistics Education*, 1(1). https://doi.org/10.5070/T511000028

Few, S. (2012). *Show me the numbers: Designing tables and graphs to enlighten* (2nd ed.). Analytics Press.

Gal, I. (2002). Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–25. https://doi.org/10.2307/1403713

Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Springer.

Ikhlas, A. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Gaya Kognitif Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa di Kelas VIII SMP Negeri 7 Kerinci. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, *2*(2), 135–143. https://doi.org/10.22437/jiituj.v2i2.5988.

Ikhlas, A., & Asyhar, R. (2023). Trik Konsolidasi Pendidikan Karakter Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Pembelajaran MIPA. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, *6*(4), 3228-3237.

Ikhlas, A., Rukhmana, T., & Feti Liliana, W. O. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Aplikasi Geogebra Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Journal on Education*, *5*(4), 13119-13128.

Jonassen, D. H. (1999). *Designing constructivist learning environments*. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 215–239). Lawrence Erlbaum Associates.

Kwon, K., Ward, B., & Young, D. (2019). Enhancing statistics learning with interactive dashboards. *Journal of Statistics Education*, 27(2), 110–121. https://doi.org/10.1080/10691898.2019.1616642

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Nugroho, H. T., & Hidayat, S. (2024). Implementasi Intelejen Bisnis dengan Visualisasi Data Gaji dan Algoritma Linear Regresion. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, *5*(2), 1245-1259.

Sedig, K., & Sumner, M. (2006). Characterizing interaction with visual mathematical representations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 11(1), 1–55. https://doi.org/10.1007/s10758-006-0001-z

Sumadi, M. I. T. B. N., Putra, R., & Firmansyah, A. (2022). Peran perkembangan teknologi pada profesi akuntan dalam menghadapi industri 4.0 dan society 5.0. *Journal of Law, Administration, and Social Science*, *2*(1), 56-68.