

PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN STATISTIS MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK BERBANTUAN ICT

Karman La Nani¹, Marwia Tamrin Bakar², Soleman Saidi³

^{1, 2, 3} Dosen Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Khairun Ternate

Email: karmanlanani@gmail.com; marwiatham@gmail.com; solemansaidi@gmail.com

Abstract

The problem with this research is the students' low ability of statistical reasoning. This study aims to determine the students' achievement and improvement of statical reasoning through project-based learning with ICT assistance. This research was in the form of a quasi-experimental design of the pretest-posttest control group. The numbers of samples of this study were 51 students taken by purposive sampling from 102 students who took statistics introductory lectures. This study has two variables, namely: the application of project-based learning with ICT assisted as an independent variable, and the students' statistical reasoning ability as an independent variable. The instrument used for data collection was six items of an essay the statistical reasoning test. The data obtained were analyzed descriptively and inferentially. Descriptive analysis, including a description of student statistical reasoning achievement and improvement. The inferential analysis is using the Mann-Whitney U test statistic. The results showed that the students' statistical reasoning achievement and improvement who received project-based learning with ICT assisted was better than those who obtained conventional learning. Students' statistical reasoning Achievement who received project-based learning with ICT assisted in the good category while those who received conventional learning in the sufficient category. The increased student's statistical reasoning who received project-based learning with ICT assisted was relatively high and those who received conventional learning where classified as moderate. There is a significant difference in the achievement and improvement of students' statistical reasoning abilities between those who obtain project-based learning with ICT assisted and those who obtain conventional learning. The significance of these differences can be concluded that the implementation of project-based learning with ICT assisted can improve students' statistical reasoning abilities.

Keywords: Statistical Reasoning, Statistics Reasoning Ability, project-based learning with ICT assisted

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini, mengantarkan esensi ilmu statistik terutama di bidang pendidikan harus semakin ditingkatkan. Kontribusi ilmu statistik dalam merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data statistik, mendorong dihasilkannya pengambilan suatu keputusan yang bersifat logis menjadi sangat

penting bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Hal ini mengantarkan intensitas ilmu statistik dipelajari dalam berbagai disiplin ilmu, baik perkembangan ilmu pengetahuan alam (natural science), ilmu pengetahuan sosial (social science), maupun ilmu humaniora, yang berfungsi sebagai sarana mengembangkan cara berpikir secara logis dan ilmiah.

Implementasi ilmu statistik dalam pengembangan berbagai bidang pengetahuan dan aspek kehidupan, menjadi kewajiban peserta didik untuk mempelajarinya disetiap level pendidikan, termasuk mahasiswa di perguruan tinggi. Mempelajari ilmu statistika, menurut Sundayana *dalam* La Nani, (2015) terdapat empat aspek sasaran pembelajaran statistika, yaitu: memberikan bekal pengetahuan teoritis, keterampilan praktis, memberikan gambaran dan pengalaman pemecahan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Mencapai aspek-aspek tersebut menuntut mahasiswa untuk memahami konten statistika. Memahami konten statistik yang meliputi statistik deskriptif dan inferensial diperlukan penciptaan kondisi pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa. Penciptaan kondisi pembelajaran dimaksudkan bertujuan agar mahasiswa dapat merasakan sendiri proses penemuan informasi statistik dari masalah-masalah yang bersifat nyata.

Hal ini dimaksudkan agar terbentuknya kemampuan mahasiswa dalam mengajukan argumen dan menarik kesimpulan berdasarkan konsep, prosedur dan proses statistik dengan masalah nyata dan terbentuknya kemampuan penalaran statistis. Hasil penelitian Lovett (2001) bahwa untuk memahami dan meningkatkan kemampuan penalaran statistis siswa dilakukan dengan mengintegrasikan tiga pendekatan, yakni: pendekatan studi teoritis, empiris, dan penelitian berbasis kelas.

Berdasarkan pengamatan peneliti bahwa pembelajaran pengantar statistika belum memperhatikan sifat berpikir statistik, belum menghubungkan dengan pengetahuan sebelumnya atau belum mengaplikasikan pada konteks nyata. Selain itu, pembelajaran belum diarahkan secara kelompok sehingga terjadinya interaksi antar mahasiswa dalam kelompok, maupun interaksi mahasiswa antar kelompok. Interaksi masih berlangsung dua arah, yaitu antar mahasiswa dan dosen dalam bentuk tanya jawab. Artinya, proses pembelajaran masih bersifat konvensional belum memperhatikan hakikat, ciri-ciri, dan langkah-langkah penerapan model pembelajaran yang relevan dengan esensi materi serta kondisi mahasiswa. Hasil penelitian La Nani, (2020) terdapat 78% dari 26 mahasiswa yang telah mempelajari pengantar statistik mereka belum dapat mengajukan argumen dan menarik kesimpulan serta memberikan komentar kritis berdasarkan informasi

statistik yang bersifat otentik. Fenomena ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran statistis mahasiswa masih sangat rendah dan perlu ditingkatkan.

Mengembangkan kemampuan penalaran statistis diperlukan proses interaksi antar mahasiswa dengan sumber belajar, seperti: teman sebaya, dosen atau ahli. terciptanya interaksi mahasiswa tersebut melalui suatu komunikasi aktif secara formal dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Santyasa & Sukadi (2007) bahwa pembelajaran yang berfokus pada konsep dan prinsip inti sebuah disiplin ilmu, memfasilitasi mahasiswa untuk berinvestigasi, pemecahan masalah, dan tugas-tugas bermakna lainnya, *student center*, dan menghasilkan produk nyata adalah pembelajaran berbasis proyek (PBP).

Penerapan PBP dalam mempelajari pengantar statistika dapat diintegrasikan dengan penggunaan *software* SPSS. *Software* SPSS sebagai suatu fasilitas ICT yang bergantung pada computer, berfungsi membantu menganalisis data statistik. Fletcher (Kusumah, 2011) mengemukakan bahwa potensi teknologi komputer sebagai media dalam pembelajaran matematika sangat besar. Penggunaan *software* SPSS dalam pembelajaran pengantar statistik dapat berfungsi sebagai alat bantu untuk kepentingan analisis data statistik, menyajikan tabel, grafik atau diagram sebagai landasan interpretasi dan penarikan kesimpulan terhadap informasi statistik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengintegrasikan pembelajaran berbasis proyek dengan ICT (PBP berbantuan ICT) dan bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi mahasiswa dalam peningkatan kompetensi keilmuan statistik dan menjadi pelajaran penting bagi dosen terhadap peningkatan kualitas pembelajaran pengantar statistik. Hasil penelitian ini juga diharapkan menjadi rujukan kepada dosen atau guru dalam penerapan model pembelajaran, penggunaan media ICT dan *software* SPSS, serta peningkatan kemampuan peserta didik.

Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa

Mengawali penjelasan tentang kemampuan penalaran matematis, terlebih dahulu akan dikemukakan definisi penalaran. Menurut Partanto & Albarry (1994: 582) bahwa penalaran merupakan proses pemikiran secara logis untuk menarik kesimpulan dari suatu kenyataan sebelumnya. Keraf (1985: 5) berpendapat bahwa penalaran adalah suatu proses berpikir dengan menghubungkan-hubungkan bukti, fakta, petunjuk atau eviden, menuju kepada suatu kesimpulan. Shuter dan Pierce (Ulpah, 2013) menjelaskan bahwa penalaran (*reasoning*) merupakan suatu proses

pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan, transformasi yang disajikan dalam urutan tertentu untuk menjangkau kesimpulan.

Sumarmo (2013) mengatakan bahwa penalaran matematis merupakan kemampuan dan kegiatan dalam otak yang harus dikembangkan berkelanjutan melalui suatu konteks. Kemampuan penalaran matematis sangat penting dalam pemahaman matematis, mengeksplor idea, memperkirakan solusi, dan menerapkan ekspresi matematis dalam konteks matematika yang relevan, serta memahami bahwa matematika itu bermakna. Pembelajaran dan evaluasi matematika harus menekankan pada penalaran sehingga siswa didorong untuk berpikir kritis, serta membuat justifikasi berdasarkan proses berpikir dan proses estimasi. Penalaran matematis dapat digolongkan pada dua jenis, yaitu: yang bersifat induktif dan bersifat deduktif. Penalaran induktif adalah penalaran yang berdasarkan contoh-contoh terbatas yang teramati. Beberapa penalaran induktif diantaranya: penalaran analogi, generalisasi, estimasi atau memperkirakan jawaban dan proses solusi, dan menyusun konjektur. Penalaran induktif tersebut dapat digolongkan pada berpikir matematis tingkat rendah atau tingkat tinggi bergantung pada kekompleksan situasi yang terlibat. Penalaran deduktif adalah penalaran yang didasarkan pada aturan yang disepakati. Beberapa penalaran tergolong deduktif diantaranya: melakukan operasi hitung (tingkat rendah), menarik kesimpulan logis, memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola, mengajukan lawan contoh, mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen yang valid, merumuskan definisi dan menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematis (semuanya tergolong pada berpikir matematis tingkat tinggi).

Menurut Wildan (2008) bahwa penalaran induktif adalah suatu proses berpikir yang bertolak dari sejumlah fenomena individual untuk menurunkan suatu kesimpulan (inferensi). Proses penalaran induktif mulai bergerak dari penelitian dan evaluasi atas fenomena-fenomena yang ada. Fenomena individual sebagai landasan penalaran induktif harus diartikan pertama-tama sebagai data-data maupun sebagai pernyataan-pernyataan, yang tentunya bersifat factual pula. Proses penalaran induktif dapat dibedakan lagi atas: penalaran analogi dan generalisasi. Penalaran analogi adalah membandingkan dua hal yang banyak persamaannya. Kesimpulan yang diambil dengan jalan analogi, yakni kesimpulan pendapat khusus dari beberapa pendapat khusus yang lain, dengan cara membandingkan situasi yang satu dengan yang sebelumnya. Generalisasi adalah pernyataan yang berlaku umum untuk semua atau sebagian besar gejala yang diminati generalisasi mencakup ciri-

ciri esensial, bukan rincian. Dalam pengembangannya, generalisasi dibuktikan dengan fakta, contoh, data statistik, dan lain-lain.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut, maka secara umum seseorang yang memiliki kemampuan penalaran berarti orang tersebut dapat menarik kesimpulan logis dari kasus yang bersifat khusus ke umum atau sebaliknya menarik kesimpulan logis dari kasus yang bersifat umum ke khusus berdasarkan fakta dan sumber yang relevan serta menghasilkan kesimpulan yang benar. Selanjutnya, kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan seseorang dalam memahami, mengeksplor ide-ide, memperkirakan solusi, dan menerapkan ekspresi matematis dalam konteks matematika yang relevan secara bermakna baik bersifat induktif maupun bersifat deduktif.

Ottaviani & Gattuso (Lutfianto, 2012) menguraikan beberapa perbedaan antara penalaran matematika dan statistika, yaitu: (1) matematika cenderung menggunakan penalaran deduktif sedangkan statistika menekankan kepada penalaran induktif; (2) matematika menyajikan abstraksi sedangkan statistika memberikan wawasan dengan menginterpretasikan situasi nyata; (3) matematika melihat bilangan sebagai bagian dari operasi, generalisasi, dan abstraksi sedangkan statistika memandang bilangan yang dihubungkan dengan situasi nyata, sehingga penting dalam pembuatan pemodelan dan mengambil penalaran serta keputusan.

Kemampuan penalaran dapat muncul pada saat seseorang berpikir tentang suatu masalah, menyelesaikan masalah atau menarik kesimpulan. Apabila objek atau masalah yang dihadapi adalah masalah statistika maka penalaran yang terjadi disebut penalaran statistis. Menurut Garfield dan Change (2000) bahwa penalaran statistis dapat didefinisikan sebagai alasan cara orang dengan ide-ide statistik dan memahami informasi statistik. Ini melibatkan membuat interpretasi berdasarkan himpunan data, representasi data, atau ringkasan data statistik. Siswa harus mampu menggabungkan ide-ide tentang data dan peluang, yang mengarah kepada penarikan kesimpulan dan menafsirkan hasil statistik. Yang mendasari penalaran statistis adalah pemahaman konseptual ide-ide penting, seperti: distribusi, pusat, penyebaran, asosiasi, ketidakpastian, keacakan, dan sampling.

Chervaney, Benson, dan Iyer *dalam* Garfield, (2002) mendefinisikan penalaran statistis sebagai cara seorang siswa mampu bekerja dengan konten statistik (mengingat, mengakui, dan membedakan di antara konsep-konsep statistik) dan keterampilan siswa menggunakan konsep-konsep statistik dalam tahapan pemecahan masalah tertentu. Mereka memandang penalaran statistis sebagai proses menggunakan konten statistik melalui tiga tahapan, meliputi: (1) Pemahaman, yaitu melihat masalah sebagai yang sama dalam satu kelas; (2)

Perencanaan dan eksekusi, yaitu menerapkan metode yang tepat untuk memecahkan masalah; dan (3) Evaluasi dan interpretasi, yaitu menafsirkan hasil yang berkaitan dengan masalah orisinal (asli).

Garfield (2002) menyatakan bahwa penalaran statistis adalah alasan orang bernalar dengan menggunakan ide-ide statistik dan memahami informasi statistik. Penalaran statistis melibatkan hubungan suatu konsep dengan konsep yang lain (misalnya konsep ukuran pemusatan dan penyebaran atau menggabungkan ide-ide tentang himpunan data dan peluang). Penalaran berarti pemahaman dan mampu menjelaskan proses statistik dan mampu sepenuhnya menginterpretasikan hasil statistik. Pemahaman konsep dari ide-ide penting seperti: pemusatan, sebaran, keterkaitan, peluang, keacakan, dan sampling merupakan bagian dari penalaran statistis. Ben-Zvi dan Garfield (2004) menjelaskan bahwa penalaran statistis melibatkan interpretasi keputusan berdasarkan himpunan data, representasi data, atau ringkasan data statistik.

Selanjutnya, Lovett (Garfield, 2002) berdasarkan hasil penelitiannya mengemukakan bahwa untuk memahami dan meningkatkan penalaran statistis siswa, dilakukan dengan mengintegrasikan tiga pendekatan yaitu: pendekatan studi teoritis, studi empiris, dan penelitian berbasis kelas. Sebagai hasil penelitiannya, Lovett menyarankan sebuah model pembelajaran lingkungan untuk membantu siswa mengembangkan penalaran statistis secara tepat yang akan dievaluasi dalam penelitian masa depan.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa penalaran statistis merupakan cara atau metode setiap orang dalam mengajukan argumen dan menarik kesimpulan logis dengan menggunakan ide-ide statistik yang bersumber dari informasi statistik. Pengajuan argumen dan menarik kesimpulan logis dimaksud melibatkan interpretasi keputusan berdasarkan orientasi data, konsep, prosedur dan proses statistika.

Berdasarkan definisi tersebut Dasari (2009) mengemukakan bahwa kemampuan penalaran statistis adalah kemampuan menarik kesimpulan dan memberi penjelasan berdasarkan orientasi data dengan memperhatikan prosedur terstruktur, prosedur tidak terstruktur, dan konsep statistik dan menginterpretasi proses serta hasil statistika. Sementara itu, Olani, *et al.*, (2011) menyatakan bahwa kemampuan penalaran statistik mengacu pada kemampuan untuk memahami dan mengintegrasikan konsep dan ide-ide statistik untuk menginterpretasikan data dan membuat keputusan berdasarkan konteks statistik. Upaya peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa, dilakukan dengan mengintegrasikan pendekatan studi teoritis, studi empiris, dan penelitian berbasis kelas dengan menerapkan

model pembelajaran yang bersifat inovatif yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek (Lovett, 2001).

Garfield (2002) menguraikan contoh dalam materi statistika untuk mengembangkan keterampilan penalaran statistis, meliputi: (1) Penalaran tentang data adalah mengenali dan mengkategorikan data sebagai data kuantitatif atau kualitatif, diskrit atau kontinu, dan mengetahui bagaimana jenis data yang sesuai untuk ditampilkan pada tabel atau diagram; (2) Penalaran tentang representasi data adalah memahami cara penarikan sampel yang mewakili suatu populasi, bagaimana memodifikasi grafik untuk mewakili suatu data; mampu melihat berdasarkan tanda-tanda secara acak dari suatu distribusi tentang karakteristik umumnya seperti: bentuk, kecenderungan, ukuran pusat dan ukuran penyebaran; (3) Penalaran tentang ukuran statistik adalah memahami ukuran gejala pusat, ukuran letak, dan ukuran sebaran data, menggambarkan hal yang berbeda tentang suatu data; mengetahui mana yang terbaik untuk digunakan dalam kondisi yang berbeda, mengetahui mengapa rekapitulasi untuk prediksi suatu data ukuran sampel besar lebih akurat dibandingkan sampel kecil; mengetahui mengapa rekapitulasi yang baik dari data ukuran pusat dan ukuran penyebaran, serta mengapa rekapitulasi ukuran pusat dan penyebaran berguna untuk membandingkan data; (4) Penalaran tentang peluang adalah memahami secara benar ide-ide keacakan (random), peluang, dan probabilitas untuk membuat keputusan tentang peristiwa yang tidak pasti, mengetahui mengapa tidak semua kemungkinan hasilnya sama, kapan dan mengapa kemungkinan kejadian yang berbeda dapat ditentukan dengan menggunakan metode yang berbeda; (5) Penalaran tentang sampel adalah mengetahui hubungan sampel dengan populasi dan apa yang dapat disimpulkan dari sampel, mengetahui mengapa sampel dipilih dengan baik akan lebih akurat mewakili populasi dan mengapa ada cara untuk memilih sampel yang membuatnya representatif dari populasi; dan (6) Penalaran tentang asosiasi adalah mengetahui cara menilai dan menafsirkan hubungan antara dua variabel, memeriksa dan menafsirkan tabel/diagram dua arah saat mempertimbangkan hubungan bivariat, mengetahui mengapa korelasi kuat antara dua variabel tidak berarti bahwa salah satu menyebabkan yang lainnya.

Kemampuan penalaran statistis yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan penalaran statistis tentang pengujian hipotesis, meliputi: (1) mengetahui cara menilai dan menafsirkan beberapa pengujian hipotesis dan langkah-langkah pengujiannya; (2) mengetahui bagaimana menginterpretasi dan menyimpulkan hasil suatu pengujian hipotesis tentang: perbedaan rata-rata satu dan perbedaan

rata-rata dua sampel, normalitas dan homogenitas variansi data statistik, independen antar dua faktor, analisis varians, analisis regresi linier sederhana, dan analisis korelasi.

Berdasarkan penjelasan kemampuan penalaran statistis yang dikemukakan atas, maka kemampuan penalaran statistis yang dimaksud pada penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa dalam menggunakan ide-ide statistik yang bersumber dari informasi statistik secara logis dan bersifat analitis yang bertujuan mengembangkan pikiran menurut aturan-aturan statistik. Indikator kemampuan penalaran statistis yang dikembangkan adalah mahasiswa dapat: (1) mengungkapkan argumen dan menarik kesimpulan dari suatu pengujian hipotesis berdasarkan orientasi data, konsep, aturan dan proses pengujian hipotesis statistik secara terintegrasi; dan (2) memberikan komentar kritis terhadap suatu pengujian hipotesis sehubungan dengan konsep, aturan dan proses informasi statistik.

Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan ICT

Thomas (2000) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Clegg & Berch *dalam* Wena, (2013) berpendapat bahwa melalui pembelajaran kerja proyek, kreativitas dan motivasi mahasiswa akan meningkat. Richmond & Striley *dalam* Wena, (2013) menegaskan bahwa kerja proyek dipandang sebagai bentuk *open-ended contextual activity-based learning*, dan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang memberi penekanan kuat pada pemecahan masalah sebagai suatu usaha kolaboratif.

PBP merupakan suatu model pembelajaran inovatif, menggunakan belajar kontekstual, memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk berperan aktif dalam memecahkan masalah, mengambil keputusan, meneliti, mempresentasikan, dan membuat dokumen laporan secara bermakna berdasarkan proyek masalah yang bersifat otentik. Gaer (1998) menjelaskan bahwa PBP memiliki peran untuk membentuk pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna kepada mahasiswa yang sedang belajar di perguruan tinggi untuk memasuki lapangan kerja. Garfield dan Change *dalam* Ying Cui, *et al*, (2010) menguraikan bahwa pembelajaran proyek dengan tugas masalah otentik merupakan pendekatan alternatif yang dapat membantu instruktur untuk mengetahui seberapa baik mahasiswa berpikir dan bernalar dengan ide-ide statistik.

Pembelajaran berbasis proyek yang diintegrasikan dengan *teknology communication and information* (ICT) bertujuan untuk memberikan kesempatan

kepada mahasiswa mempelajari pengantar statistik dengan menggunakan proyek masalah yang bersifat otentik. Hal ini sesuai penjelasan Munir (2008 & 2011) bahwa mengintegrasikan ICT dalam pembelajaran dapat meningkatkan kualitas peserta didik, membantu dalam membimbing mahasiswa memperoleh informasi statistik yang bersifat otentik dan pengolahan data statistik melalui berbagai *software* khusus statistik. Selain itu, Isjoni, *et al* (2008) menjelaskan bahwa penggunaan media dan bahan sumber ICT dapat membantu penyampaian isi pelajaran dan menarik minat serta menjadikan pengajaran tidak membosankan. Santoso (2003) mengatakan bahwa pengolahan data statistik dapat dilakukan melalui salah satu *software* khusus statistik, yaitu: *Statistical Product and Service Solution* (SPSS). Wijaya (2012) mengatakan bahwa sebagai perangkat lunak SPSS membantu penghitungan data statistik. Sifatnya sebagai suplemen atau pelengkap, *software* SPSS dapat difungsikan sebagai salah satu alat bantu dalam pembelajaran statistika. Dengan demikian kegiatan pembelajaran pengantar statistik dalam penelitian ini menggunakan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT (PBP berbantuan ICT).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berbentuk quasi eksperimen dengan desain kelompok kontrol pretes-postes (Sugiyono, 2011). Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif bertujuan untuk mengetahui efektivitas PBP berbantuan ICT dalam meningkatkan KKS mahasiswa. Sampel penelitian ini sebanyak 51 mahasiswa yang diambil secara *purposive sampling* dari 102 mahasiswa yang mengikuti perkuliahan pengantar statistik. Jumlah sampel tersebut terdiri atas 26 mahasiswa kelompok eksperimen dan 25 mahasiswa kelompok kontrol. Penelitian ini memiliki dua variabel, yaitu: model pembelajaran sebagai variabel bebas, dan kemampuan penalaran statistis (KPS) mahasiswa sebagai variabel tak bebas.

Data primer penelitian ini diperoleh langsung oleh peneliti dalam kegiatan pembelajaran dan tes tertulis. Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data adalah tes kemampuan penalaran statistis berjumlah 10 (sepuluh) butir soal berbentuk *essay test*. Instrumen tersebut disusun oleh peneliti berdasarkan indikator dan telah melalui validasi ahli dan empiris (*try-out*). Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif, yaitu: menginterpretasi pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa, serta aktivitas mahasiswa dan kemampuan dosen dalam mengelola pembelajaran. Peningkatan KPS mahasiswa dihitung menggunakan rumus Hake (1999), yaitu:

$$\text{Gain ternormalisasi } (\langle g \rangle) = \frac{\text{skor (postes)} - \text{skor (pretes)}}{\text{skor (ideal)} - \text{skor (pretes)}}$$

Kriteria indeks gain ternormalisasi seperti diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Indeks Gain Ternormalisasi

Skor Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$\langle g \rangle < 0,7$	Tinggi
$0,3 < \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,3$	Rendah

Analisis inferensial, yaitu menguji hipotesis penelitian menggunakan statistik independen antara dua sampel untuk uji *Mann-Whitney U*. Statistik uji tersebut digunakan setelah diketahui bahwa data pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT tidak berdistribusi normal.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa

Deskripsi pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran statistis (KPS) mahasiswa pada materi pengantar statistik antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa

Statistik	Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa					
	PBP Berbantuan ICT			Pembelajaran Konvensional		
	Awal	Pencapaian	Peningkatan	Awal	Pencapaian	Peningkatan
Rata-Rata	1,38	24,11	0,59	1,40	20,08	0,48
SB	0,94	4,15	0,08	0,95	3,99	0,09
KV	68,11	17,21	13,55	67,85	19,87	18,75
N	26 Mahasiswa			25 Mahasiswa		

Ket.: SB=Simpangan Baku, KV=Koefisien Variasi, Maks=Maksimum, Min=Minimum, N=Jumlah Subyek Sampel, Awal=Hasil Pretes, Pencapaian=Hasil Postes, Peningkatan=Gain Ternormalisasi.

Berdasarkan data pada tabel 2 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK; (2) simpangan baku dan koefisien variasi pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih rendah daripada yang memperoleh PK. Rerata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan memperoleh PK menurut indeks gain ternormalisasi Hake (1999) tergolong sedang. Hal ini

menunjukkan bahwa PBP berbantuan ICT berkontribusi positif dalam meningkatkan kemampuan penalaran statistis mahasiswa.

Hasil uji normalitas data pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT diperoleh nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya, terdapat salah satu data tidak berdistribusi normal, tidak dilakukan uji homogenitas variansi, dan pengujian perbedaan rerata data tersebut digunakan uji *Mann-Whitney U*. Hasil uji statistik tentang pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP dan yang memperoleh PK ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil uji perbedaan rerata pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK

KPS	Hasil Pengujian Perbedaan Rerata					
	Selisih Rerata	Statistik Uji	Nilai Statistik	df	Sig.	H_0
Pencapaian	3,386	Mann-Whitney U	214,000	51	0,018	Tolak
Peningkatan	0,197	Mann-Whitney U	212,500	49	0,017	Tolak

Ket.: H_0 : Rerata pencapaian, dan peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK adalah sama. Sig (1-tailed) = [Sig (2-tailed)]/2

Hasil analisis data pada Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa rerata pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa kontribusi PBP berbantuan ICT lebih baik dalam menghasilkan pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa dibandingkan PK. Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK tergolong sedang. Temuan ini relevan dengan temuan Smith (1998) bahwa pemberian proyek masalah dalam pembelajaran berbasis proyek meningkatkan sikap dan persepsi siswa terhadap statistik (Cernell, 2008). Hasil penelitian ini juga relevan Roschelle *et al.* (2000) bahwa penggunaan ICT terintegrasi dalam pembelajaran berbasis proyek sangat berguna untuk meningkatkan kemampuan belajar siswa.

Aktivitas Mahasiswa dan Kemampuan Dosen dalam PBP Berbantuan ICT

PBP berbantuan ICT yang diterapkan pada mahasiswa kelompok eksperimen berlangsung selama 10 kali pertemuan. Hasil pengamatan observer bahwa pada pertemuan pertama suasana kelas kurang dinamis dan kurang kondusif, mahasiswa belum dapat menyelesaikan laporan proyek sesuai waktu. Permasalahan ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: mahasiswa belum berani menjawab

pertanyaan arahan dosen, belum memahami materi dan masih mengalami kesulitan memecahkan proyek masalah dalam bentuk pertanyaan yang dituangkan pada lembar kerja mahasiswa (LKM), interaksi antar mahasiswa dalam diskusi kelompok belum berkembang secara dinamis, mahasiswa belum terbiasa dengan skenario pembelajaran, dan masih banyak mahasiswa belum dapat menggunakan *software* SPSS, materi yang dipelajari dan masalah proyek yang dikerjakan terlalu banyak sehingga tidak cukup waktu untuk diselesaikan di kelas.

Mengatasi permasalahan tersebut dilakukan pendekatan secara personal agar mahasiswa merasa akrab dan terbiasa dengan model pembelajaran, berusaha menyederhanakan pertanyaan arahan, membatasi sub materi untuk setiap pertemuan, memberikan motivasi kepada mahasiswa untuk memiliki dan mempelajari buku sumber dan *hand out* yang diberikan, berusaha memahami pertanyaan-pertanyaan LKM, dan diberikan keleluasaan mengajukan pertanyaan, serta mahasiswa diberikan pelatihan penggunaan *software* SPSS tentang mengolah data statistik. Pelatihan penggunaan *software* SPSS tentang analisis data statistik dilakukan diluar jam perkuliahan secara terjadwal. Tindakan ini mendorong mahasiswa lebih termotivasi dalam meresponi kegiatan pembelajaran sehingga pada pertemuan-pertemuan berikutnya permasalahan tersebut dapat teratasi dengan baik.

Hasil pengamatan observer terhadap aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT menggunakan pedomen observasi (data lampiran 5) dengan skala penilaian: kurang=1, cukup=2, baik=3, dan sangat baik = 4. Rerata hasil pengamatan aktivitas mahasiswa tersebut rangkumannya disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Aktivitas mahasiswa pada PBP berbantuan ICT

No	Tahap Aktivitas	Aspek yang Diamati	Rerata	Kualifikasi
1	Pendahuluan	<i>Eksploration</i>	78,75	Baik
		<i>Presentasion</i>	78,75	
2	Kegiatan Inti	<i>Asimilation dan Organisation</i>	77,25	
		<i>Resitasion</i>	85,75	
		Rangkuman	85,75	
3	Penutup			
Total			85,75	Baik

Berdasarkan data pada tabel 4 dapat dijelaskan bahwa rerata aktivitas mahasiswa dalam melaksanakan PBP berbantuan ICT mencapai 85,75% dalam kualifikasi baik. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa telah mengikuti dan melakukan kegiatan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT secara aktif.

Kemampuan dosen dalam pembelajaran dinilai berdasarkan skala penilaian: (1) ya, menunjukkan berkemampuan melaksanakan aktivitas sesuai pedoman pembelajaran yang dipersiapkan; (2) tidak jelas, menunjukkan melaksanakan aktivitas yang tidak jelas; dan (3) tidak, menunjukkan tidak berkemampuan melaksanakan aktivitas sesuai pedoman pembelajaran yang dipersiapkan. Adapun kriteria menunjukkan dosen berkemampuan dalam melaksanakan aktivitas Hasil pengamatan observer terhadap kemampuan dosen dalam melaksanakan setiap komponen PBP berbantuan ICT (data lampiran 6), rangkumannya dijelaskan pada tabel 5.

Tabel 5. Persentasi kemampuan dosen dalam pembelajaran

No	Tahapan	Kemampuan yang Diamati	Persentasi	Ket.
1	Perencanaan	Persiapan perangkat pembelajaran	99,28	Baik
2	Pelaksanaan	<i>Eksploration</i>	94,37	
		<i>Presentasion</i>	98,33	
		<i>Asimilation dan Organization</i>	95,00	
		<i>Resitation</i>	95,00	
		<i>Closing</i>	96,25	
3	Evaluasi	Menilai Hasil Kerja	70,00	Cukup
Total			92,60	Baik

Hasil analisis data pada tabel 5 dapat dijelaskan bahwa rerata persentasi kemampuan dosen dalam mempersiapkan dan melaksanakan PBP berbantuan ICT secara umum mencapai 92,60% dalam kualifikasi baik. Kelemahan dosen dalam mengevaluasi laporan mahasiswa baru mencapai 70,00% atau dalam kualifikasi cukup. Kelemahan tersebut disebabkan keterlambatan mahasiswa secara individu dalam menyelesaikan laporan (produk), khususnya mahasiswa yang berkemampuan sedang dan rendah. Akibatnya, dosen belum dapat melakukan evaluasi saat pembelajaran, dan evaluasi baru dilakukan pada pertemuan selanjutnya setelah mahasiswa menyerahkan laporan portofolio individu.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dapat meningkatkan kemampuan penalaran statistis mahasiswa, karena memenuhi tiga aspek yaitu: (1) pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, (2) aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran mencapai 3,20

tergolong baik, dan (3) kemampuan dosen dalam mengelolah pembelajaran mencapai 92,60% dalam kualifikasi baik.

Berdasarkan temuan penelitian dan pembahasan, dapat dikemukakan beberapa saran berikut: (1) PBP berbantuan ICT hendaknya digunakan sebagai salah satu alternatif pendekatan pembelajaran pengantar statistik bagi dosen untuk meningkatkan KPS mahasiswa, (2) PBP berbantuan ICT sebaiknya diterapkan pada mahasiswa semester 5 atau 7 yang mata kuliah regulernya sudah berkurang, (3) Pembelajaran pengantar statistik hendaknya dosen dapat menyajikan proyek masalah yang bersifat otentik, menguasai proses penyelidikan dan penyajian data statistik, dan terampil dalam penggunaan ICT, terutama *software* SPSS untuk memudahkan dalam membimbing dan memfasilitasi mahasiswa memahami masalah, melaksanakan proses pemecahan masalah, dan mahasiswa yang mengalami kesulitan belajar, (4) PBP berbantuan ICT dengan proyek masalah yang bersifat otentik, juga memberikan motivasi dan kesadaran kepada mahasiswa tentang pentingnya ilmu statistik serta implementasinya dalam kehidupan nyata dan pengembangan pengetahuan bidang ilmu lainnya, (5) Penerapan PBP berbantuan ICT hendaknya memperhatikan ketersediaan sumber belajar, sarana dan prasarana yang memadai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, A. 1997. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Arikunto, S. 2004. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Cernel, J.L. 2008. *The Effect of a Student-Designed Data Collection Project on Attitudes Toward Statistics*. Journal of Statistics Education Volume 16, Number 1 (2008), www.amstat.org/publications/jse/v16n1/carnell.html. Diakses, 25 Mei 2012.
- Gaer, S. 1998. *What is Project based learning?* (Online), ([http://members.aol.com/Culebra Mom/ pblprt.html](http://members.aol.com/CulebraMom/pblprt.html), diakses 3 Agustus 2012).
- Garfield, J. & Chance, B. 2000. *Assessment in statistics education: Issues and challenges*. Mathematical Thinking and Learning, 2, 99-125.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score Woodland Hills Dept.of Physics*. Indiana University. [Online]. Tersedia: <http://physic.indiana.edu/sdi/analyzing>. Change-Gain: pdf. [Diakses 28 Maret 2013].
- Isjoni. 2010. *Cooperative Learning: Efektifitas Pembelajaran Kelompok*. Bandung: Penerbit Alfabeta.

- Kusumah, S.Y. 2011. *Aplikasi Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa*. Makalah disajikan dalam Kegiatan Pelatihan Aplikasi Teknologi dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika, 16 Desember 2011.
- La Nani, K. (2015). *Kemampuan Penalaran Statistis, Komunikasi Statistis, dan Academic Help-Seeking Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan ICT*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- La Nani, K. (2020). Peningkatan Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan ICT. *EDUKASI*, 18(1).
- Nassir, S.M.S. 2013. *The Effectiveness of Project-based Learning Strategy on Ninth Graders' Achievement Level and their Attitude towards English in Governmental Schools -North Governorate*. A Thesis Submitted to the Curriculum & Instruction Department, Faculty of Education in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master Degree in Education.
- Nivita, R. 2014. *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS pada Materi Trigonometri di Kelas XI IA₁ SMA Negeri 8 Banda Aceh*. *Jurnal STKIP Bina Bangsa Meulaboh*, Volume V Nomor 1. Januari-Juni, 2014, ISSN 2086-1397, 128-135.
- Moore, D. S. 1997. *Statistics: Concepts and Controversies* (4th ed.), New York: W. H. Freeman and Company.
- Munir. 2008. *Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Parke, S.C. 2008. *Reasoning and Communicating in the Language of Statistics*. *Journal of Statistics Education*, Volume 16, Number 1 (2008), www.amstat.org/publications/jse/v16n1/parke.html. [8 April 2013].
- Roschelle, J. M., Pea, R. D., Hoadley, C. M., Gordin, D. N., & Means, B. M. 2000. *Changing How and What Children Learn in School with Computer-Based Technologies: The Future of Children*. *Children and Computer Technology*, 10(2), 76-101.
- Rumsey, D. J. 2002. *Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses*. *Journal of Statistics Education* [Online], 10(3), <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html>).
- Santoso, S. 2006. *Menggunakan SPSS untuk Statistik Parametrik*. Jakarta: Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Santyasa, & Sukadi. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Materi Pelatihan Sertifikasi Guru di Provinsi Bali, Undiksha.
- Sudijono, A. 2009. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Edisi ke 6. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.

- Sumarmo, U. 2013. *Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Kumpulan Makalah, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Bandung: UPI.
- Sundayana, R. 2012. *Pengaruh Perkuliahan Statistika Berbantuan Ms. Excel dan SPSS dengan Model Pembelajaran Tutorial Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis*. Universitas Pendidikan Indonesia: Respository.UPI, edu.
- Thomas, J.W. 2000. *A Review of Research On Project-Based Learning*. Supported by The Autodesk Foundation 111 McInnis Parkway San Rafael, California.[online].(<http://www.autodesk.com/foundation>). (Diakses Tanggal, 17 November 2012).
- Wijaya, T. 2011. *Cepat Menguasai SPSS 19 untuk Olah & Interpretasi Data Penelitian & Skripsi*. Yogyakarta: Cahaya Atma.
- Ying Cui, Robert R.M.,& Gotzmann, A. 2010. *Evaluating Statistical Reasoning of College Students in the Social and Health Sciences with Cognitive Diagnostic Assessment, Centre for Research in Applied Measurement and Evaluation (CRAME)*. University of Alberta.