

Pengaruh Penggunaan Modul Berbantuan Program R terhadap Kemampuan Penalaran Statistik

Yusfita Yusuf¹⁾, Agus Jaenudin²⁾, Neneng Tita R.³⁾

STKIP Sebelas April Sumedang
Jl. Angkrek Situ No. 19, Sumedang
nugrahayusfita@yahoo.co.id

Abstrak

Kemampuan statistis diperlukan untuk dapat menafsirkan dan memahami serta membuat keputusan yang baik untuk data-data statistik yang sering kita temui. Namun banyak mahasiswa yang memandang statistika sebagai mata kuliah yang menakutkan. Hal tersebut didasarkan karena dalam mengerjakan permasalahannya diperlukan kemampuan statistis yang cukup, mulai dari kemampuan dasar sampai kemampuan yang bersifat aplikasi. Mahasiswa yang memiliki kemampuan statistis rendah menjadi kurang berminat terhadap perkuliahan statistika. Salah satu dari kemampuan statistika tersebut adalah penalaran statistis. Penalaran statistis adalah kemampuan mahasiswa untuk membuat kesimpulan yang logis dari suatu masalah masalah dengan menggunakan konsep statistis melalui tiga tahapan yaitu: komprehensi, perencanaan dan pengambilan keputusan serta evaluasi dan interpretasi. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian yaitu *pretest-posttest control group design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang perkuliahannya menggunakan modul berbantuan program R lebih baik dari pada mahasiswa yang memperoleh perkuliahan biasa baik untuk subkelompok rendah, sedang maupun keseluruhan. Namun pada subkelompok tinggi peningkatan kemampuan penalarannya sama pada kelas eksperimen dan kontrol. Adapun pengaruh perkuliahan statistika dengan menggunakan modul berbantuan program R adalah tinggi pada sub kelompok sedang, rendah dan keseluruhan.

Kata Kunci: modul berbantuan *Program R*, Kemampuan Penalaran Statistis

PENDAHULUAN

Kemampuan statistis diperlukan untuk dapat menafsirkan dan memahami serta membuat keputusan yang baik untuk data-data statistik yang sering kita temui. Oleh karena itu statistika diajarkan pada setiap tingkatan pendidikan mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Statistika pada perguruan tinggi merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh setiap mahasiswa karena merupakan kemampuan dasar yang diperlukan mahasiswa dalam menyelesaikan studinya.

Muhson (Sundayana, 2012) mengatakan bahwa banyak mahasiswa yang memandang statistika sebagai mata kuliah yang menakutkan. Hal tersebut didasarkan karena dalam mengerjakan permasalahannya diperlukan kemampuan statistis yang cukup, mulai dari kemampuan dasar sampai kemampuan yang bersifat aplikasi. Mahasiswa yang memiliki kemampuan statistis rendah menjadi kurang berminat terhadap perkuliahan statistika.

Terdapat temuan penting dari beberapa penelitian mengenai rendahnya kemampuan statistis. Berdasarkan hasil studi Mrtadipura (2010) terhadap guru SMP dan SMA yang mengikuti PPM Dosen Jurusan Pendidikan Matematika UPI di Kab. Subang pada bulan Juni diperoleh gambaran bahwa: (1) rata-rata kemampuan *statistical literacy* sudah mencapai 88,38% (kategori baik); (2) rata-rata kemampuan penalaran statistis baru mencapai 46,45% (kategori sedang); (3) rata-rata kemampuan berpikir statistis baru mencapai 32,15% (katgori rendah). Hasil studi lainnya yang dilakukan Martadipura (2012) menunjukkan bahwa mahasiswa S1 Jurusan Pendidikan Matematika di sebuah

PTN di Bandung memiliki kemampuan yang rendah dalam statistika dasar. Informasi tambahan diperoleh dari observasi awal yang dilakukan peneliti terhadap mahasiswa tingkat akhir di salah satu STKIP Swasta di Kab. Sumedang yang menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki kemampuan penalaran statistis yang rendah.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan suatu perubahan dalam perkuliahan statistika dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran statistis. AEC dan SCAA & CAAW (Martadipura, 2010) menyatakan pentingnya kemampuan dalam merespon data dan informasi pada masyarakat di era globalisasi ini sehingga dibutuhkan adanya reformasi pendidikan statistika secara internasional di semua tingkatan pendidikan.

Berdasarkan uraian di atas, maka pembelajaran yang digunakan harus dapat mendorong mahasiswa untuk berfikir dan terlibat secara aktif yang dilengkapi dengan praktikum pada proses belajar-mengajar. Melalui praktikum mahasiswa dapat mengaplikasikan konsep yang diberikan dalam sebuah olah data dengan berbantuan media komputer untuk menyelesaikan masalah yang nyata. Namun, untuk mengatasi ketidakpahaman mahasiswa terhadap konsep dan prosedur yang seharusnya diketahui maka disusunlah suatu modul perkuliahan berbantuan R. Pada modul tersebut disajikan terlebih dahulu materi dan penyelesaian secara manual, kemudian disajikan penyelesaian soal dengan menggunakan program R. Pembelajaran dengan berbantuan program R diduga dapat meningkatkan kemampuan penalaran statistis. Modul dan komputer sebagai media pembelajaran dapat memberdayakan dosen dan mahasiswa karena dengan menggunakan modul dan komputer, memungkinkan mahasiswa dapat mempelajari bahan ajar dengan cara yang berbeda dan kapan pun mereka akan melakukannya, tidak hanya disaat ada dosen. Hal ini sejalan dengan pendapat Hannafin & Peck (Uno dan Lamatenggo, 2011: 136) potensi media komputer yang dapat mengefektifkan proses pembelajaran antara lain:

- (1) Memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara mahasiswa dan materi pelajaran.
- (2) Proses belajar dapat berlangsung secara individual sesuai dengan kemampuan belajar mahasiswa.
- (3) Mampu menampilkan unsur *audio visual* untuk meningkatkan minat belajar (multimedia).
- (4) Dapat memberikan umpan balik terhadap respon mahasiswa dengan segera.
- (5) Mampu menciptakan proses belajar secara berkesinambungan.

Berdasarkan latar belakang masalah sebagaimana diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1). Apakah peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang mendapat pembelajaran menggunakan modul berbantuan program R lebih tinggi daripada peningkatan KPS siswa yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau dari: a) keseluruhan, b) kemampuan awal statistis? (2) apakah terdapat pengaruh pembelajaran dengan modul berbantuan program R terhadap kemampuan penalaran statistis? Sesuai dengan rumusan masalah yang diajukan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah: (1). Untuk mengetahui apakah Apakah peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang mendapat pembelajaran menggunakan modul berbantuan program R lebih tinggi daripada peningkatan KPS siswa yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau dari: a) keseluruhan, b) kemampuan awal statistis (2). Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pembelajaran dengan modul berbantuan program R terhadap kemampuan penalaran statistis?

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen. Pada kuasi eksperimen ini, subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subjek apa adanya. Adapun desain penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*. Ilustrasi desain penelitiannya sebagai berikut:

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	T1	X	T2
Kontrol	T1	.	T2

Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semeseter enam STKIP Sebelas April Sumedang tahun ajaran 2015/2016. Sampel penelitian ini diambil secara *purposive sampling* sebanyak dua kelas dari tiga kelas yang ada di STKIP tersebut. Satu kelas untuk kelas eksperimen yang perkuliahannya menggunakan modul berbantuan program R dan satu kelas lagi sebagai kelas Kontrol yang perkuliahannya secara konvensional.

Tes kemampuan penalaran statistis (KPS) adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran statistis mahasiswa. Bahan tes diambil dari beberapa buku statistika, dimana soal tersebut dilakukan validasi oleh pada ahli, dimana validitas yang dinilai yaitu validitas muka dan validita isi.

Data dalam penelitian ini dianalisis melalui beberapa langkah sebagai berikut: (1). Melakukan analisis data KPS secara deskriptifserta menghitung N-Gain (*normalized gain*) pretes dan postes, sehingga diketahui besar peningkatan kemampuan KPS siswa dari sebelum sampai setelah mendapat pembelajaran untuk kelas eksperimen ataupun kontrol. (2). Menguji beberapa asumsi yang diperlukan untuk pengujian hipotesis dalam analisis statistik parametrik, yaitu pengujian normalitas dan homogenitas varians. (3). Menguji keseluruhan hipotesis dengan menggunakan uji-t dua sampel saling bebas, uji Mann-Whitney U, dan Uji *effect size*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari mahasiswa melalui tes digunakan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran yang dilakukan terhadap peningkatan kemampuan penalaran statistis. Peningkatan kemampuan penalaran statistis yang dicapai oleh mahasiswa dapat dilihat dari data gain ternormalisasi. Gain Ternormalisasi (N Gains) diperoleh dengan formulasi Hake. Hipotesis statistik yang akan diuji adalah:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Perhitungan uji perbedaan dua rerata N-Gains dilakukan dengan bantuan Program R - *Commander* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ rangkumannya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Ringkasan Hasil Uji Hipotesis N-Gains Kemampuan Penalaran Statistis (KPS)

KAS	t	W	df	p-Value	Kesimpulan
Keseluruhan	-	1209,0	80	0,0006184	H ₀ diterima
Tinggi	-0,4132	-	18	0,6579000	H ₀ ditolak
Sedang	-	615,5	52	0,0000069	H ₀ diterima
Rendah	-	15	6	0,0178900	H ₀ diterima

Pada subkelompok tinggi, mahasiswa yang mempunyai kemampuan tinggi mampu beradaptasi dengan cara pembelajaran apapun, sehingga tidak terlalu berpengaruh oleh perkuliahan yang diberikan. Hal tersebut sejalan dengan Allen (Saragih, 2007), bahwa siswa dengan kemampuan tinggi senantiasa cocok dengan pendekatan pembelajaran apapun. Berbeda dengan subkelompok rendah dan sedang, mereka masih terpengaruh oleh pendekatan atau cara pembelajaran yang digunakan. Pada mahasiswa yang dalam subkelompok rendah, perkuliahan dengan modul berbantuan program R pertama-tama dapat meningkatkan motivasi mereka terhadap statistik, setelah minat mereka meningkat maka mereka akan mulai untuk mempelajari statistik.

Setelah berhasil menguji hipotesis dengan taraf signifikansi tertentu, maka selanjutnya dilakukan perhitungan *effect size*. Data kelompok tinggi tidak dilakukan perhitungan karena peningkatan kemampuan penalaran statistis pada kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol. Ringkasan perhitungan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Perhitungan *effect size* data N-Gains KPS

KAS	Kelas	Mean	Simpangan Baku	d	Kriteria
Rendah	Eksperimen	0,46	0,09	5,599	Besar
	Kontrol	0,09	0,05		
Sedang	Eksperimen	0,58	0,19	1,500	Besar
	Kontrol	0,31	0,17		
Tinggi	Eksperimen	0,80	0,07	-	-
	Kontrol	0,81	0,07		
Seluruh	Eksperimen	0,62	0,19	0,830	Besar
	Kontrol	0,42	0,28		

Berdasarkan tabel 2. Dapat dilihat bahwa ukuran efek *d* Cohen (*d*) pada kelompok sedang, kelompok rendah dan keseluruhan berada pada $0,8 \leq d \leq 2,0$ dan lebih dari 2,0. Dimana berdasarkan kriteria yang diusulkan oleh Cohen nilai tersebut termasuk dalam kriteria efek besar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perkuliahan dengan modul berbantuan program R memberikan pengaruh positif yang besar dalam meningkatkan kemampuan penalaran statistis mahasiswa baik secara keseluruhan maupun untuk kelompok sedang dan rendah.

Perkuliahan dengan menggunakan modul berbantuan program R membuat mahasiswa berinteraksi langsung dengan materi sehingga materi akan lebih mudah mereka pahami. Selain itu perkuliahan dengan modul berbantuan program R proses belajarnya dapat disesuaikan dengan kemampuan belajar mahasiswa itu sendiri, maksudnya proses belajar dikendalikan oleh mahasiswa. Hal ini sejalan dengan manfaat media pembelajaran yang dikemukakan oleh Uno dan Lamatenggo (2011) yang memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara mahasiswa dengan materi pelajaran dan proses belajar dapat berlangsung secara individual sesuai dengan kemampuan belajar mahasiswa.

Selain dari sisi modul berbantuan program R, program R juga dapat melakukan perhitungan yang rumit sehingga mahasiswa yang kurang dalam kemampuan kalkulus merasa terbantu. Hal ini membuat mahasiswa fokus terhadap materi statistik yaitu mereka lebih fokus dalam memilih metode analisis yang cocok dan bagaimana

menginterpretasi hasil. Selain itu menu program R disajikan dalam bahasa Indonesia, sehingga siswa tidak terkendala dengan faktor bahasa. Dimana menu pada program-program statistik pada umumnya disajikan dalam bahasa Inggris.

Dalam melakukan olah data dengan program R, mahasiswa harus melakukan suatu penalaran. Penalaran yang dilakukan dalam penggunaan program R adalah penalaran data, mahasiswa harus tahu bahwa data yang akan diolah merupakan data numerik atau data karakter (kategori). Disaat data yang dipilih numerik maka sejumlah uji statistika yang dapat dilakukan dapat dipilih, begitupun sebaliknya. Pada saat memilih uji statistika yang akan dilakukan pada program R, dilakukan dengan memilih yang akan diuji terlebih dahulu. Misalnya yang akan diuji adalah rerata, maka akan muncul sejumlah uji statistik yang dapat digunakan untuk menguji rata-rata seperti uji-t sampel tunggal, uji-t sampel saling bebas, uji-t sampel berpasangan, ANAVA satu-arah dan ANAVA multi-arah. Penalaran asosiasi diperlukan pada tahap ini, dimana mereka perlu mengetahui variabel yang akan diuji, bagaimana hubungan antara variabel yang diuji, dan berapa banyak variabel tersebut sehingga mereka dapat menentukan uji statistika yang tepat.

Penalaran statistika dalam menggunakan program R masih diperlukan ketika telah dipilih uji statistika dan *output* dari program R telah ada. Setelah dipilih uji statistika yang akan dilakukan, ada sejumlah opsi yang harus ditentukan. Opsi tersebut adalah hipotesis yang akan diuji pada uji statistika, taraf signifikansi yang digunakan dan asumsi yang diperlukan. Pengaruh dari opsi yang ditentukan dapat diketahui dengan memperhatikan *output* program R. Mahasiswa dapat membandingkan perbedaan *output* dari program R ketika opsi yang ditentukan berbeda. Setelah mahasiswa melakukan simulasi dengan program R diharapkan mereka mengetahui asumsi yang digunakan ketika mereka melakukan pengolahan data. Menafsirkan output program R memerlukan penalaran asosiasi, yaitu membuat kesimpulan dengan memperhatikan hasil perhitungan. Analisis dapat digunakan dengan membandingkan *p-value* dengan α atau membandingkan hasil perhitungan dengan data tabel, misal t-hitung dengan t-tabel.

Penyusunan modul pada perkuliahan ini untuk mengatasi lompatan penalaran yang dimiliki mahasiswa. Misalnya saja, mahasiswa paham akan makna dari *p-value* dengan α , namun mahasiswa tidak mengetahui syarat-syarat apa saja yang diperlukan ketika akan melakukan uji dua rata-rata yang saling bebas. Dengan modul yang disusun berurutan mulai dari konsep, kemudian prosedur penyelesaian soal secara manual kemudian penyelesaian soal dengan menggunakan program R, ini dapat mengatasi lompatan penalaran dan tidak mengesampingkan pengetahuan mahasiswa terhadap konsep dan prosedur yang seharusnya dimiliki.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh beberapa hal yang dapat disimpulkan tentang pengaruh perkuliahan statistika penelitian berbantuan program R. Adapun kesimpulan tersebut sebagai berikut. (1). Kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh perkuliahan menggunakan program R lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional baik secara keseluruhan maupun pada subkelompok sedang dan rendah. Sedangkan pada subkelompok tinggi tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran statistis. (2).

DAFTAR PUSTAKA

- Fox, J. dan Andersen, R. (2005). *Using The R Statistical Computing Environment To Teach Social Statistics Courses*. [online]. Tersedia: www.unt.edu/rss/Teaching-with-R.pdf. [20 Oktober 2013].
- Gal, I dan Garfield, J.B. (1997). *Teaching and Assesing Statistical Reasoning*. NCTM.
- Garfield, J. B. (2002). The Chalange of Develoving Statistical Reasoning. *Journal of Statistics Education*, 10(3). [Online]. Tersedia: www.amsat.org/publicatins/jse/v103/garfield.html . [24 September 2013].
- Garfield, J. B. dan Ben-Zvi, D. (2007). *Helping Students Develop Statistical Reasoning: Implementing a Statistical Reasoning Learning Environment*. [Online]. [24 September 2013].
- Garfield, J. B. dan Ben-Zvi, D. (2008). *Preparing School Teachers To Develop Students Statistical Reasoning*. [Online]. [24 September 2013].
- Kartiko, S. W. (2012). *Mengenal software “R” sebagai Datamining Tool di Linux*. [online]. <http://www.ilmukomputer.com>. [26 September 2013].
- Martadipura, B. A. (2010). *Kajian Tentang Kemampuan Melek Statistis (Statistical Iteracy), Penalaran Statistis (Statistical Reasoning), Dan Berpikir Statistis (Statistical Thinking) Guru Smp/Sma (Studi Terhadap Guru SMP/SMA yang mengikut kegiatan PPM Dosen Jurdikamat UPI di Kab. Subang dan peserta PLPG Sertifikasi Guru Guru Matematika SMP di BMI Lembang*. [Online]. <http://www.jurnal.upi.edu>. [3 maret 2013].
- Martadipura, B. A. (2012). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Statistis Mahasiswa S1 Melalui Pembelajaran MEAs yang Dimodifikasi*. Bandung: STKIP Siliwangi program studi Pendidikan Matematika. [Online]. <http://www.jurnal-infinity.com>. [14 maret 2013].
- Rosadi, D. (n.d). *Pemanfaatan Software Open Source R dalam pemodelan ARIMA*. Program Studi Statistik, FMIPA UGM.
- Saragih, S. (2007). *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis Dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pendekatan Matematika Realistik*. Bandung PPS UPI (disertasi tidak diterbitkan).
- Suhartono. (2008). *Analisis Data Statistik dengan R*. Surabaya: Lab. Statisik Komputasi ITS.
- Sundayana, R. (2012). *Pengaruh Perkuliahan Statistik Berbantuan Prrogram Ms. Excel dan SPSS dengan Model Pembelajaran Tutorial Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis*. (Tesis). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Uno, H. B dan Lamatenggo, N. (2011). *Teknologi Komunikasi dan Informasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yakir, B. (2011). *Introduction to Statistical Thinking With R without Calculus*. Jerusalem: The Hebrew University. [online] Tersedia: <http://pluto.huji.ac.il> [9 Oktober 2013].