

PENGEMBANGAN BUKU AJAR STATISTIKA DENGAN SOFTWARE R UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN PEMAHAMAN

Muhammad Taqwa^{1*}, Akbar Taufik²

¹STKIP Andi Matappa

²Universitas Pancasakti

* Corresponding Author. Email: muh.taqwa@stkip-andi-matappa.ac.id

Received: 01 Juli 2019; Revised: 5 Agustus 2019; Accepted: 30 Agustus 2019

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan buku ajar yang memenuhi kriteria valid dan praktis. Buku ajar ini sebagai penunjang perkuliahan statistika guna meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep statistika sehingga mahasiswa memiliki ketrampilan analisis data dengan software R secara mandiri. Prosedur pengembangan buku ajar ini terdiri atas 4 tahap yaitu : pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran.. Materi buku ajar sesuai dengan rencana pembelajaran statistik yang ditampilkan dengan contoh dan software dengan R. Hasil penelitian yaitu (1) penilaian reviewer diperoleh skor validitas isi buku ajar adalah 0,81 yang berarti bahwa validitas isi buku ajar termasuk kategori tinggi dengan reliabilitas 0,89, sehingga buku ajar layak untuk digunakan sebagai alat penunjang kegiatan pembelajaran statistika matematika;(2) Buku ajar ini memiliki kriteria sangat praktis. Hal ini di jelaskan pada hasil uji kepraktisan oleh mahasiswa sehingga buku ajar layak digunakan pada perkuliahan statistika matematika; (3) Tidak ada peningkatan motivasi belajar mahasiswa pada matakuliah statistika matematika dengan perlakuan diajar menggunakan software R dan buku ajar statistika dengan R. Hal ini didukung oleh rata-rata ngain item motivasi belajar mahasiswa diperoleh yaitu -0,07 berada pada kategori rendah; (4) Tidak ada peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada matakuliah statistika matematika dengan perlakuan diajar menggunakan software R dan buku ajar statistika dengan R. Hal ini didukung oleh rata-rata ngain item pemahaman konsep mahasiswa diperoleh yaitu 0,25 berada pada kategori rendah.

Kata Kunci: Buku; R; Motivasi Belajar; Pemahaman

How to Cite: Taqwa, M., & Taufik, A.. (2019). Pengembangan Buku Ajar Statistika dengan Software R untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Pemahaman. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 122 – 140, doi: <http://dx.doi.org/10.31100/histogram.v3i2.449>

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.31100/histogram.v3i2.449>

I. PENDAHULUAN

Analisis data merupakan fase utama dalam proses penelitian karena setelah melalui serangkaian pengolahan data, maka peneliti dapat menarik kesimpulan dan membuat generalisasi kerangka konsep atau teori yang digunakannya (Suhartono, 2008). Di Perguruan Tinggi, mata kuliah Statistika Matematika membahas metode statistik yang digunakan dalam pengolahan dan analisis data untuk memperoleh suatu kesimpulan yang akan berguna untuk pengambilan keputusan. Dengan memahami konsep Statistika, mahasiswa diharapkan dapat mengimplementasikan materi terhadap berbagai kasus dalam kehidupan nyata yang berkaitan dengan aplikasi statistik serta dapat memecahkan masalah

This is open access article under the CC-BY-SA-license.



yang berhubungan dengan analisis data statistik. Proses analisis data untuk mengambil keputusan memiliki implementasi yang cukup luas dalam kehidupan nyata, sehingga penelitian ini penting untuk dilaksanakan.

Selama ini banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep analisis data statistik. Kesulitan dan kekeliruan konsep yang biasa dialami mahasiswa antara lain mengenai uji yang digunakan dalam analisis data, ketidaktepatan dalam melakukan perhitungan analisis data dan ketepatan serta keakuratan solusi yang berakibat pada pengambilan kesimpulan. Di sisi lain, keterbatasan akses dengan sumber data di lapangan, baik secara langsung maupun tidak langsung, kurang memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa untuk belajar lebih mendalam persoalan analisis data yang dikaji. Akibatnya > 75% mahasiswa memperoleh hasil belajar yang kurang memuaskan (Hendikawati, 2016).

R merupakan bahasa program open source yang sangat berkembang pesat karena para pengguna R di seluruh dunia dapat memberikan kontribusi berupa kode, melaporkan bug, dan membuat dokumentasi, sehingga R akan dapat digunakan menganalisis data sesuai kasus dalam kehidupan nyata. Pembelajaran yang aspiratif didukung dengan buku ajar yang memanfaatkan software statistik, diharapkan dapat memotivasi mahasiswa dalam belajar menyelesaikan permasalahan yang diberikan dan mendorong mahasiswa untuk melakukan keterampilan proses belajar yang meningkatkan pemahaman (Setyawati: 2017). Merancang buku ajar yang ilustrasi, visualisasi dan simulatif langsung melalui software dalam pembelajaran statistika merupakan salah satu solusi yang dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep dalam belajar statistika baik teori maupun aplikasi (Neumann, 2011).

Oleh sebab itu, dalam proses perkuliahan Statistika dipandang perlu disusun suatu buku ajar yang memanfaatkan software R sehingga menciptakan motivasi belajar dalam menganalisis data. Meningkatnya dorongan pada diri mahasiswa secara internal maupun eksternal untuk belajar secara mandiri dalam menghadapi kesulitan dalam analisis data yang berdampak pada meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa terhadap materi Statistika

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu : (1) Bagaimana validitas isi dan reliabilitas buku ajar statistika dengan bantuan software R ?; (2) Bagaimana kepraktisan buku ajar statistika dengan bantuan software R ?; (3) Apakah ada peningkatan motivasi belajar mahasiswa sebelum diajar menggunakan buku statistika dengan bantuan software R dengan setelah diajar menggunakan buku

statistika dengan bantuan software R? (4) Apakah ada peningkatan pemahaman konsep mahasiswa sebelum diajar menggunakan buku statistika dengan bantuan software R dengan setelah diajar menggunakan buku statistika dengan bantuan software R ?.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah dihasilkannya sebuah produk buku ajar Statistika dengan software R yang valid dan praktis dan dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep mahasiswa. Buku ajar yang dikembangkan, dirancang agar mahasiswa dapat memahami konsep ilmu sambil praktikum langsung kasus nyata dengan software R sehingga menimbulkan motivasi belajar dan memberikan solusi akurat dalam kesulitan analisis data.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yakni pengembangan buku ajar statistika dengan software R untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep mahasiswa

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 pada program studi Pendidikan Matematika STKIP Andi Matappa yang beralamat di Jl. A. Mauraga No.70 Pangkajene Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan.

C. Subjek penelitian

Subjek penelitian adalah mahasiswa semester IV yang memprogram mata kuliah Statistika Matematika pada program studi Pendidikan Matematika STKIP Andi Matappa.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen-instrumen dalam penelitian ini adalah: (1) lembar validasi buku ajar, (2) lembar kepraktisan buku ajar, (3) angket motivasi belajar mahasiswa, dan (4) tes yang mengukur pemahaman konsep mahasiswa pada materi Statistika. Uraian dari keempat instrumen yang dikembangkan sebagai berikut:

1. Lembar Validasi Buku Ajar

Lembar validasi digunakan untuk memperoleh informasi tentang kualitas buku ajar berdasarkan penilaian para ahli di bidang statistika. Lembar validasi disusun berdasarkan 10 indikator kualitas buku ajar yang dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan dan digunakan sebagai masukan dalam merevisi buku ajar yang telah dikembangkan.

2. Lembar Kepraktisan Buku Ajar

Lembar uji kepraktisan terdiri dari 13 butir pernyataan berdasarkan indikator kepraktisan buku ajar

3. Angket Motivasi Belajar Mahasiswa

Angket yang diberikan telah disusun dan direvisi berdasarkan validasi ahli dan praktisi berupa pernyataan sebelum dan sesudah diberi buku ajar yang terdiri atas soal pilihan ganda sebanyak 10 butir berdasarkan indikator motivasi belajar.

4. Tes Pemahaman Konsep Mahasiswa

Tes yang diberikan telah disusun dan direvisi berdasarkan validasi ahli dan praktisi berupa soal pretest dan posttest yang terdiri atas soal uraian sebanyak 6 butir berdasarkan indikator pemahaman konsep.

E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data yang dikumpulkan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut: (1) Data hasil validasi ahli, (2) Data hasil kepraktisan buku ajar, (3) Data hasil motivasi belajar mahasiswa, (4) Data hasil pemahaman konsep mahasiswa

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kevalidan Buku Ajar

Validitas isi dan reliabilitas menyeluruh dari suatu tes melalui penilaian pakar digunakan validitas isi Gregory (Ruslan, 2009). Kriteria hasil penilaian dari kedua validator minimal memiliki “relevansi kuat”. Jika hasil dari koefisien validitas isi ini tinggi ($V > 75\%$), maka dapat dinyatakan bahwa hasil pengukuran atau intervensi yang dilakukan adalah sah

2. Analisis Data Kepraktisan Buku Ajar

Kategori kepraktisan buku ajar oleh mahasiswa, digunakan konversi data berdasarkan kriteria yang disajikan dalam tabel berikut

Tabel 1. Kriteria Kepraktisan Buku Ajar

No	Interval Total Skor	Kategori
1	$\frac{5}{6} \cdot 5.12.14 < X \leq 1.5 \cdot m. n$	Sangat Praktis
2	$\frac{4}{6} \cdot 5. m. n < X \leq \frac{5}{6} \cdot 5. m. n$	Praktis
3	$\frac{3}{6} \cdot 5. m. n < X \leq \frac{4}{6} \cdot 5. m. n$	Cukup Praktis

No	Interval Total Skor	Kategori
4	$\frac{2}{6} \cdot 5 \cdot m \cdot n < X \leq \frac{3}{6} \cdot 5 \cdot m \cdot n$	Kurang Praktis
5	$\frac{1}{6} \cdot 5 \cdot m \cdot n < X \leq \frac{2}{6} \cdot 5 \cdot m \cdot n$	Tidak Praktis

Keterangan : m=banyak pertanyaan; n=banyak mahasiswa; X = total skor

(Sumber : Khomsiatun, Retnawati, Tahun: 2015)

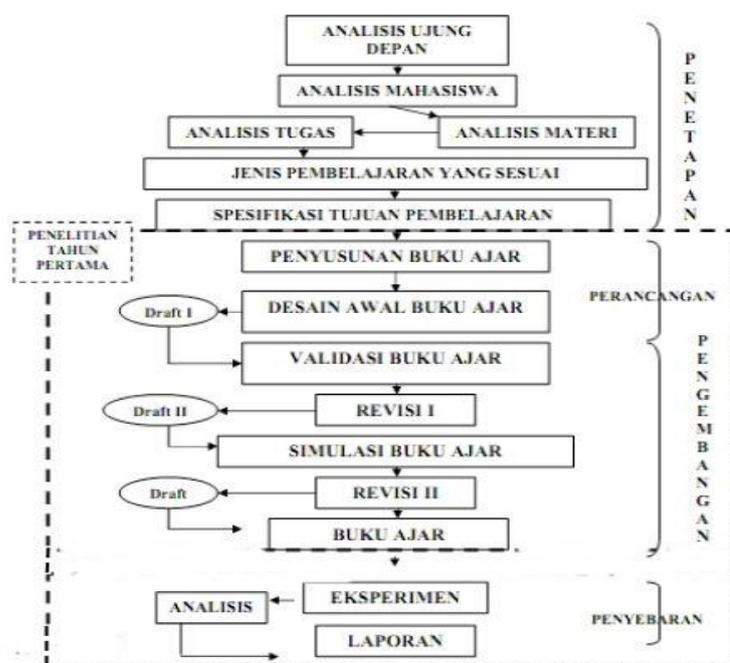
3. Analisis Data Motivasi Belajar Mahasiswa dan Pemahaman Konsep Mahasiswa

Untuk menganalisis apakah terdapat peningkatan yakni dengan menganalisis pretest dan posttest motivasi belajar dan pemahaman konsep dengan menggunakan uji ngain dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks ngain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{SMI} - \text{skor pretest}} \dots \dots \dots (1)$$

G. Bagan Alir Penelitian

Berikut adalah gambaran bagan alir pengembangan buku ajar menggunakan model 4D Thiagarajan yang akan digunakan dalam penelitian ini yang terdiri dari 4 tahap yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*Develop*) dan penyebaran (*disseminate*).



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian Pengembangan Model 4D

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Buku ajar yang telah disusun pada tahap awal penelitian (*Draft 1*), kemudian diuji melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah uji validitas buku ajar dengan menggunakan penilaian validitas ahli. Validitas buku ajar yang dinilai adalah mengenai validitas isi berkaitan dengan (a) aspek pendekatan penulisan; (b) aspek kebenaran konsep; (c) aspek kedalaman konsep; (d) aspek keluasan konsep; (e) aspek kejelasan kalimat; (f) aspek kebahasaan; (g) aspek evaluasi belajar; (h) aspek kegiatan mahasiswa / percobaan; (i) aspek keterlaksanaan; (j) aspek penampilan fisik; dan (k) pustaka acuan. Setelah melalui tahap validasi ahli selanjutnya dilakukan revisi pertama terhadap draft buku ajar dengan menyesuaikan dengan penilaian dari para ahli sehingga menghasilkan buku ajar Statistika *Draft 2*. Selanjutnya *Draft 2* buku ajar diujikan secara terbatas kepada mahasiswa untuk menguji kepraktisan buku. Tahap selanjutnya, dengan hasil penilaian uji kepraktisan buku dilakukan revisi lebih lanjut dan buku ajar diperbaiki menjadi buku ajar *Draft 3*. Buku ajar *Draft 3* ini kemudian diujikan pada mahasiswa dalam matakuliah statistika matematika.

A. Analisis Validitas Buku Ajar

Dari hasil implementasi, buku ajar terlebih dahulu divalidasi oleh dua orang ahli pakar untuk melihat validitas isi dan reliabilitas instrumen tersebut. ditunjukkan pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Validasi Isi Buku Ajar

No	Aspek Yang Dinilai	Validator	
		I	II
1	Menekankan keterampilan proses	4	4
2	Menghubungkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan kehidupan	3	4
3	Mengajak mahasiswa aktif dalam pembelajaran	3	4
4	Kesesuaian konsep dengan konsep yang dikemukakan oleh ahli statistika	3	4
5	Kebenaran susunan materi tiap bab dan prasyarat yang digunakan	3	4
6	Muatan latar belakang sejarah penemuan konsep, hukum, atau fakta	2	2
7	Kedalaman materi sesuai dengan kompetensi mahasiswa berdasarkan Kurikulum	2	3
8	Kesesuaian konsep dengan materi pokok dalam Kurikulum	2	3
9	Hubungan konsep dengan kehidupan sehari-hari	3	4
10	Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman	3	3

No	Aspek Yang Dinilai	Validator	
		I	II
11	Kalimat tidak menimbulkan makna ganda	3	4
12	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	3	3
13	Bahasa yang digunakan mengajak mahasiswa interaktif	3	4
14	Bahasa yang digunakan baku dan menarik	3	4
15	Mengukur kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik	3	3
16	Mengukur kemampuan mahasiswa secara mendalam dan berdasarkan standar kompetensi yang ditentukan oleh Kurikulum	2	3
17	Materi pokok sesuai dengan alokasi waktu di kampus	4	4
18	Kegiatan mahasiswa / percobaan statistika dapat dilaksanakan	3	4
19	Memberikan pengalaman langsung	3	4
20	Mendorong mahasiswa menyimpulkan konsep, hukum atau fakta	2	3
21	Kesesuaian kegiatan mahasiswa / percobaan statistika dengan materi pokok Kurikulum	4	4
22	Desain yang meliputi konsistensi, format, organisasi, dan daya tarik buku baik	4	3
23	Kejelasan tulisan dan gambar	4	3
24	Penampilan fisik buku dapat mendorong minat baca mahasiswa	3	3
25	Menggunakan Pustaka Acuan yang terbaru	4	4
26	Susunan Penulis pustaka acuan yang akurat	4	4

(Sumber: Data Primer, Tahun: 2019)

$$\text{Validitas isi} = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{21}{26} = 0,81$$

$$\text{Reliabilitas} = \frac{2D}{B+C+2D} = \frac{42}{47} = 0,89$$

Hasil analisis validitas isi buku ajar menunjukkan skor validitas isi adalah 0,81 yang berarti bahwa validitas isi buku ajar termasuk kategori tinggi dengan reliabilitas 0,89. Dengan demikian buku ajar layak untuk digunakan sebagai alat penunjang kegiatan pembelajaran statistika.

B. Analisis Kepraktisan

Penilaian buku ajar oleh mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 3:

Tabel 3. Rangkuman Penilaian Kepraktisan Buku Ajar oleh Mahasiswa

Produk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
Buku Ajar	57	56	58	55	58	58	57	57	58	59	57	59	56	58	803

(Sumber: Data Primer, Tahun: 2019)

Untuk menentukan kategorisasi kepraktisan buku ajar oleh mahasiswa digunakan konversi data berdasarkan kriteria yang disajikan dalam Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Kriteria Kepraktisan Buku Ajar

No	Interval Total Skor	Kategori
1	$758 < X \leq 910$	Sangat Praktis
2	$607 < X \leq 758$	Praktis
3	$455 < X \leq 607$	Cukup Praktis
4	$303 < X \leq 455$	Kurang Praktis
5	$152 < X \leq 303$	Tidak Praktis

(Sumber: Data Primer, Tahun: 2019)

Hasil penilaian oleh mahasiswa menunjukkan bahwa total skor adalah 803 sehingga buku ajar termasuk dalam kategori “sangat praktis” sehingga buku ajar layak digunakan.

C. Analisis Motivasi Belajar Mahasiswa

1. Analisis Deskriptif

a. Pretest Motivasi Belajar Mahasiswa

Data pretest motivasi belajar mahasiswa yang berskala ordinal diubah menjadi skala interval dengan cara metode suksesif interval (MSI) menggunakan software R sehingga menghasilkan nilai statistika deskriptif sebagai gambar berikut :

	Pretest	
nobs		14.000000
NAs		0.000000
Minimum		30.511370
Maximum		47.859738
1. Quartile		36.422912
3. Quartile		38.904341
Mean		37.772456
Median		37.498886
Sum		528.814378
SE Mean		1.076097
LCL Mean		35.447688
UCL Mean		40.097223
Variance		16.211800
Stdev		4.026388
Skewness		0.650736
kurtosis		0.752738

Gambar 2. Output Statistika Deskriptif Pretest Motivasi Belajar Mahasiswa

Berdasarkan gambar 2 terlihat bahwa nilai rata-rata pretest motivasi belajar adalah 37,77 dari skor ideal 49,06, dan standar deviasinya 4,03. Karena nilai standar deviasi relatif kecil, maka penyebaran data homogen, hal ini terlihat dalam gambar histogram berikut :



Gambar 3. Histogram Pretest Motivasi Belajar Mahasiswa

Dari gambar 3 terlihat bahwa penyebaran persentase penyebaran data pretest motivasi belajar mahasiswa yaitu pada interval 30 – 35 sebesar 21,43%, 35 – 40 sebesar 57,15%, 40 – 45 sebesar 14,28%, dan 45 – 50 sebanyak 7,14%. Terlihat bahwa sebagian besar data tersebar di interval 35 – 40 yang memuat rata – rata pretest motivasi belajar 37,77 dengan standar deviasi 4,06.

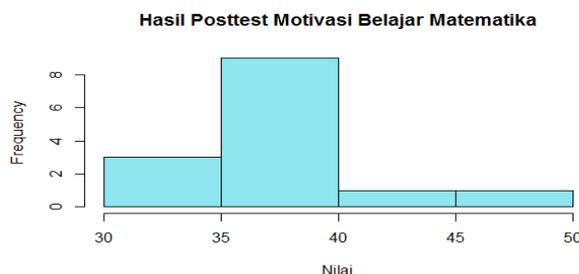
b. Posttest Motivasi Belajar Mahasiswa

Data posttest motivasi belajar mahasiswa yang berskala ordinal diubah menjadi skala interval dengan cara metode suksesif interval (MSI) dianalisis dengan menggunakan software R dan menghasilkan nilai statistika deskriptif sebagai berikut :

Posttest	
nobs	14.000000
NAS	0.000000
Minimum	30.379029
Maximum	46.549481
1. Quartile	36.822735
3. Quartile	39.413918
Mean	37.772458
Median	38.143547
Sum	528.814408
SE Mean	1.022138
LCL Mean	35.564263
UCL Mean	39.980652
Variance	14.626718
Stdev	3.824489
Skewness	0.190726
Kurtosis	0.277167

Gambar 4. Output Statistika Deskriptif Posttest Motivasi Belajar Mahasiswa

Berdasarkan gambar 4 terlihat bahwa nilai rata-rata posttest motivasi belajar adalah 37,77 dari skor ideal 47,95, dan standar deviasinya 3,82. Karena nilai standar deviasi relatif kecil, maka penyebaran data homogen, hal ini terlihat dalam gambar histogram berikut :



Gambar 5. Histogram Posttest Motivasi Belajar Mahasiswa

Dari gambar 5 terlihat bahwa penyebaran persentase penyebaran data posttest motivasi belajar mahasiswa yaitu pada interval 30 – 35 sebesar 21,43%, 35 – 40 sebesar 64,29%, 40 – 45 sebesar 7,14%, dan 45 – 50 sebanyak 7,14%. Terlihat bahwa sebagian besar data tersebar di interval 35 – 40 yang memuat rata – rata posttest motivasi belajar 37,77 dengan standar deviasi 3,82.

2. Analisis Inferensial

a. Uji Normalitas

Untuk lebih jelasnya hasil uji normalitas tersebut disajikan dalam gambar berikut:

```
shapiro-wilk normality test      shapiro-wilk normality test
data: nonparametrik$Pretest      data: nonparametrik$Posttest
W = 0.93064, p-value = 0.3115     W = 0.94025, p-value = 0.4215
```

Gambar 6. Uji Normalitas Pretest dan Posttest Motivasi Belajar Mahasiswa

Hasil analisis nilai pretest untuk motivasi belajar mahasiswa menunjukkan nilai $p > \alpha$ yaitu $0,3115 > 0,05$, sedangkan hasil nilai posttest untuk motivasi belajar mahasiswa menunjukkan nilai $p > \alpha$ yaitu $0,4215 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pretest dan posttest untuk motivasi belajar termasuk kategori normal.

b. Uji Homogenitas

Untuk lebih jelasnya hasil uji homogenitas tersebut disajikan dalam gambar berikut:

```
F test to compare two variances
data: ujihomogenitasmotivasi$Pretest and ujihomogenitasmotivasi$Posttest
F = 1.1084, num df = 13, denom df = 13, p-value = 0.8556
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.3558126 3.4526089
sample estimates:
ratio of variances
 1.108369
```

Gambar 7. Uji Homogenitas Motivasi Belajar Mahasiswa

Hasil perhitungan untuk motivasi belajar adalah nilai $p > \alpha$ yaitu $0,856 > 0,05$. Kriteria pengujiannya adalah nilai kedua sampel sama jika nilai $p > \alpha$. Jadi dapat disimpulkan bahwa kedua sampel memiliki nilai varian yang sama.

c. Uji Hipotesis

Uji prasyarat uji t diketahui bahwa populasi pretest dan posttest motivasi belajar mahasiswa berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama maka dilakukan pengujian hipotesis seperti gambar berikut:

Paired t-test

```
data: ujihomogenitasmotivasi$Pretest and ujihomogenitasmotivasi$Posttest
t = -7.3288e-06, df = 13, p-value = 1
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-0.6316703  0.6316660
sample estimates:
mean of the differences
-2.142857e-06
```

Gambar 8. Uji t Berpasangan Motivasi Belajar Mahasiswa

Hasil analisis diatas diperoleh nilai t hitung = $-7.32e^{-6} < t \text{ tabel} = -1.77$ atau $p = 1 > \alpha = 0,05$ maka dapat disimpulkan cukup bukti untuk menerima H_0 , sehingga berdasarkan data tersebut, setelah diberi perlakuan diajar menggunakan software R dan buku ajar statistika dengan R, rata-rata motivasi belajar mahasiswa akan sama dengan tingkat kepercayaan 95%, dapat disimpulkan bahwa tidak peningkatan motivasi belajar mahasiswa pada matakuliah statistika matematika dengan perlakuan diajar menggunakan software R dan buku ajar statistika dengan R.

d. Uji N Gain

Uji t yang menyimpulkan bahwa tidak peningkatan motivasi belajar mahasiswa pada matakuliah statistika matematika dengan perlakuan diajar menggunakan software R dan buku ajar statistika dengan R, hal ini dapat terlihat dari nilai ngain tiap item motivasi belajar mahasiswa yang umumnya berada pada kategori rendah, dan digambarkan pada gambar berikut :

```
Nilai Ngain tiap item
[1] -0.016259765 -0.002945991 -0.030101747  0.056108768 -0.007133086  0.038008719
[7]  0.019690212 -0.110562286  0.055739501  0.231652981 -0.021080325 -1.087574040
[13] -0.162060353  0.008090283

Rata-rata ngain
[1] -0.07345908
```

Gambar 9. Output Uji Ngain Item Motivasi Belajar Mahasiswa

Berdasarkan gambar 9, rata-rata ngain item motivasi belajar mahasiswa diperoleh nilai $-0,07$ berada pada kategori rendah.

D. Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa

1. Analisis Deskriptif

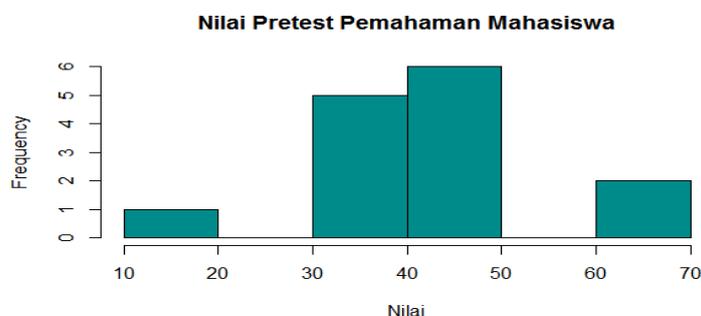
a. Pretest Pemahaman Konsep Mahasiswa

Data pretest pemahaman konsep mahasiswa dianalisis dengan menggunakan software R dan menghasilkan nilai statistika deskriptif sebagai gambar berikut :

Pretest	
nobs	14.000000
NAS	0.000000
Minimum	16.666667
Maximum	66.666667
1. Quartile	33.333333
3. Quartile	50.000000
Mean	44.047619
Median	50.000000
Sum	616.666667
SE Mean	3.750109
LCL Mean	35.946001
UCL Mean	52.149237
Variance	196.886447
Stdev	14.031623
Skewness	-0.058629
Kurtosis	-0.864362

Gambar 10. Output Statistika Deskriptif Pretest Pemahaman Konsep Mahasiswa

Berdasarkan gambar 10, terlihat bahwa nilai rata-rata pretest pemahaman konsep mahasiswa adalah 44,05 dari skor ideal 100, dan standar deviasinya 14,03. Karena nilai standar deviasi relatif besar, maka penyebaran data beragam, hal ini terlihat dalam gambar histogram berikut :



Gambar 11. Histogram Pretest Pemahaman Konsep Mahasiswa

Dari gambar 11 terlihat bahwa penyebaran persentase penyebaran data pretest motivasi belajar mahasiswa yaitu pada interval 30 – 35 sebesar 7,14%, 30 – 40 sebesar 35,71%, 40 – 50 sebesar 42,87%, dan 60 – 70 sebanyak 14,28%. Terlihat bahwa sebagian besar data tersebar di interval 40 – 50 yang memuat rata – rata pretest pemahaman konsep mahasiswa 44,05 dengan standar deviasi 14,03.

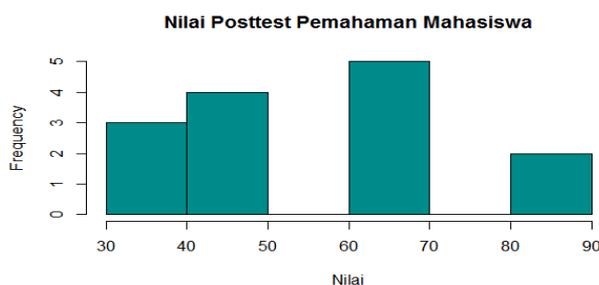
b. Posttest Pemahaman Konsep Mahasiswa

Data posttest pemahaman konsep mahasiswa dianalisis dengan menggunakan software R dan menghasilkan nilai statistika deskriptif sebagai berikut :

	Posttest
nobs	14.000000
NAS	0.000000
Minimum	33.333333
Maximum	83.333333
1. Quartile	50.000000
3. Quartile	66.666667
Mean	57.142857
Median	58.333333
Sum	800.000000
SE Mean	4.527182
LCL Mean	47.362475
UCL Mean	66.923239
Variance	286.935287
Stdev	16.939164
Skewness	-0.024993
Kurtosis	-1.302443

Gambar 12. Output Statistika Deskriptif Posttest Pemahaman Konsep Mahasiswa

Berdasarkan gambar 12 terlihat bahwa nilai rata-rata posttest pemahaman konsep mahasiswa adalah 57,14 dari skor ideal 100, dan standar deviasinya 16,93. Karena nilai standar deviasi relatif besar, maka penyebaran data beragam, hal ini terlihat dalam gambar histogram berikut :



Gambar 13. Histogram Posttest Pemahaman Konsep Mahasiswa

Dari gambar 13 terlihat bahwa penyebaran persentase penyebaran data posttest motivasi belajar mahasiswa yaitu pada interval 30 – 40 sebesar 21,43%, 40 – 50 sebesar 28,57%, 60 – 70 sebesar 35,71%, dan 80 – 90 sebanyak 14,29%.

2. Analisis Infrensial

a. Uji Normalitas

Untuk lebih jelasnya hasil uji normalitas tersebut disajikan dalam gambar berikut berikut:

<pre>shapiro-wilk normality test data: pretestpemahaman\$Pretest w = 0.88898, p-value = 0.07813</pre>	<pre>shapiro-wilk normality test data: posttespemahaman\$Posttest w = 0.89337, p-value = 0.09041</pre>
---	--

Gambar 14. Uji Normalitas Pretest dan Posttest Pemahaman Konsep Mahasiswa

Hasil analisis nilai pretest untuk pemahaman konsep mahasiswa menunjukkan nilai $p > \alpha$ yaitu $0,08 > 0,05$, sedangkan hasil nilai posttest untuk pemahaman konsep mahasiswa menunjukkan nilai $p > \alpha$ yaitu $0,09 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pretest dan posttest untuk pemahaman konsep mahasiswa termasuk kategori normal.

b. Uji Homogenitas

Untuk lebih jelasnya hasil uji homogenitas tersebut disajikan dalam gambar berikut berikut:

```
F test to compare two variances
data:  pretestpemahaman$Pretest and posttespemahaman$Posttest
F = 0.68617, num df = 13, denom df = 13, p-value = 0.5066
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.2202768 2.1374447
sample estimates:
 ratio of variances
 0.6861702
```

Gambar 15. Uji Homogenitas Pemahaman Konsep Mahasiswa

Hasil perhitungan untuk motivasi belajar adalah nilai $p > \alpha$ yaitu $0,51 > 0,05$. Kriteria pengujiannya adalah nilai kedua sampel sama jika nilai $p > \alpha$. Jadi dapat disimpulkan bahwa kedua sampel memiliki nilai varian yang sama.

c. Uji Hipotesis

Uji prasyarat uji t diketahui bahwa populasi pretest dan posttest pemahaman konsep mahasiswa berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama maka dilakukan pengujian hipotesis seperti gambar berikut:

```
Paired t-test
data:  ujitberpasangan$Pretest and ujitberpasangan$Posttest
t = -4.2041, df = 13, p-value = 0.9995
alternative hypothesis: true difference in means is greater than 0
95 percent confidence interval:
 -18.61152      Inf
sample estimates:
mean of the differences
 -13.09524

nilai t tabel
[1] -1.770933
```

Gambar 16. Uji t Berpasangan Pemahaman Konsep Mahasiswa

Hasil analisis diatas diperoleh nilai t hitung = $-4.20 < t \text{ tabel} = -1.77$ atau $p = 0,99 > \alpha = 0,05$ maka dapat disimpulkan cukup bukti untuk menerima H_0 . Sehingga berdasarkan data tersebut, setelah diberi perlakuan diajar menggunakan software R dan buku ajar statistika dengan R, rata-rata pemahaman konsep mahasiswa akan sama dengan tingkat

kepercayaan 95%, dapat disimpulkan bahwa tidak ada peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada matakuliah statistika matematika dengan perlakuan diajar menggunakan software R dan buku ajar statistika dengan R.

d. Uji NGain

Dari uji t yang menyimpulkan bahwa tidak ada peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada matakuliah statistika matematika dengan perlakuan diajar menggunakan software R dan buku ajar statistika dengan R, hal ini dapat terlihat dari nilai ngain tiap item pemahaman konsep mahasiswa yang umumnya berada pada kategori rendah, dan digambarkan pada gambar berikut :

```
Ngain setiap item
[1] 0.3400000 0.5074627 0.4848485
[4] 0.0000000 0.2537313 0.0000000
[7] 0.0000000 0.0000000 0.4848485
[10] 0.1927711 0.0000000 0.5074627
[13] 0.3400000 0.3400000

Rata-Rata Ngain
[1] 0.2465089
```

Gambar 17. Output Uji Ngain Item Motivasi Belajar Mahasiswa

Berdasarkan gambar 17, rata-rata ngain item pemahaman konsep mahasiswa diperoleh nilai 0,25 berada pada kategori rendah.

E. Pembahasan

Jika ditinjau dari aspek validitas isi buku ajar menunjukkan validitas isi dan reliabilitas buku ajar termasuk kategori tinggi. Dengan demikian buku ajar layak untuk digunakan sebagai alat penunjang kegiatan pembelajaran statistika. Kevalidan sebuah media penting untuk diuji sebab kevalidan termasuk salah satu kriteria untuk menentukan sebuah media dikatakan baik. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan valid jika semua ahli yang memvalidasi menyatakan valid. Pendapat ini didukung oleh hasil penelitian Syahputra (2015) yang menyimpulkan bahwa media pembelajaran yang berkualitas dan layak digunakan jika telah memenuhi standar kevalidan yang dinilai oleh validator ahli.

Menurut Gazpers (2006) validasi desain dan pengembangan suatu produk harus dilakukan untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan-persyaratan penggunaan dari produk tersebut. Validasi desain dan pengembangan produk pada dasarnya untuk menegaskan bahwa produk akhir yang dihasilkan mampu memenuhi kebutuhan pelanggan, dalam penelitian ini adalah dosen dan mahasiswa, dibawah kondisi-kondisi tertentu. Penelitian Widyaningrum (2013), disebutkan bahwa produk yang

dikembangkan harus divalidasi agar dapat bermanfaat secara optimal bagi mahasiswa sebagai sasaran.

Jika ditinjau dari aspek kepraktisan oleh mahasiswa menunjukkan bahwa buku ajar termasuk dalam kategori “sangat praktis” sehingga buku ajar layak digunakan. Kepraktisan media merupakan salah satu faktor penting yang seharusnya ada dalam media pembelajaran yang dikembangkan. Nilai kepraktisan buku ajar ini didapatkan dari nilai aspek penerapan software R yang kemudian nilainya dirata-ratakan dengan nilai aspek yang lain. Kepraktisan media yang dikembangkan berbanding lurus dengan hasil penelitian Syahputra (2015) yang mengatakan media yang dikembangkan tergolong praktis ketika dapat diterapkan dalam proses pembelajaran dengan baik tanpa ada masalah yang dapat mengganggu proses pembelajaran. Media yang praktis mampu memudahkan dosen dan mahasiswa dalam menggunakannya. Media yang tidak praktis dapat menyebabkan para penggunanya malas dalam menggunakan media sehingga proses pembelajaran dapat tidak maksimal.

Jika ditinjau dari aspek motivasi belajar dan pemahaman konsep mahasiswa, kurang sejalan dengan tinjauan teoritis yang dikemukakan oleh Neumann (2011), bahwa merancang buku ajar yang ilustrasi, visualisasi dan simulatif langsung melalui software dalam pembelajaran statistika merupakan salah satu solusi yang dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep dalam belajar statistika baik teori maupun aplikasi, hasil penelitian Adel (2017), bahwa buku dapat membantu dosen dalam meningkatkan motivasi dalam belajar, serta (Bien, dkk, 2019; Muhktar, 2013; Fitria, Arnawa dan Lufri, 2014, Nuranisa, Nu'man dan Arfinanti, 2015), bahwa buku ajar yang valid dan praktis dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

Buku ajar yang dikembangkan, dirancang agar mahasiswa dapat memahami konsep ilmu sambil praktikum langsung kasus nyata dengan software R ternyata tidak meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep mahasiswa secara signifikan. Untuk aspek motivasi belajar, ternyata patut diduga pengetikan rumus dengan koding cukup memberatkan mahasiswa terutama dalam menghafal rumus statistika, terlebih ini merupakan pengalaman pertama mahasiswa belajar dengan menggunakan koding. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Daly (2011) bahwa belajar koding membosankan dan waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan output yang sederhana sangat panjang, sehingga motivasi dalam belajar coding berkurang. Untuk aspek pemahaman konsep, ternyata patut diduga, kurangnya interaksi antar dosen dan mahasiswa secara langsung menjadi salah satu faktor sehingga pemahaman konsep mahasiswa tidak meningkat (Naufal, 2018). Jumlah

sampel penelitian yang kurang banyak yaitu cuma 14 mahasiswa sekaligus menyulitkan pengambilan kesimpulan. Selain itu, faktor kemudahan mahasiswa menjawab soal pemahaman konsep yang berbentuk pilihan ganda yang memungkinkan mereka menebak jawaban ketika mengalami kesulitan (Sudjana, 2006) juga diduga mempengaruhi pemahaman konsep mahasiswa. Hal ini didukung dengan rata-rata ngain item motivasi belajar dan pemahaman konsep mahasiswa yang hanya pada kategori rendah.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu (1) Validitas isi buku ajar termasuk kategori tinggi sehingga buku ajar layak untuk digunakan sebagai alat penunjang kegiatan pembelajaran statistika matematika; (2) Penilaian kepraktisan buku ajar oleh mahasiswa menunjukkan bahwa buku ajar termasuk dalam kategori “sangat praktis” sehingga buku ajar layak digunakan.; (3) Tidak ada peningkatan signifikan motivasi belajar mahasiswa pada matakuliah statistika matematika dengan perlakuan diajar menggunakan software R dan buku ajar statistika dengan R. Hal ini didukung oleh rata-rata ngain item motivasi belajar mahasiswa diperoleh nilai $-0,07$ berada pada kategori rendah; (4) Tidak ada peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada matakuliah statistika matematika dengan perlakuan diajar menggunakan software R dan buku ajar statistika dengan R. Hal ini didukung oleh rata-rata ngain item pemahaman konsep mahasiswa diperoleh nilai $0,25$ berada pada kategori rendah.

B. Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu (1) perlu diperkenalkan matakuliah pemrograman komputer dalam pembelajaran sebelum diajar analisis data statistika dengan software R; (2) Buku Ajar diuji cobakan pada jumlah sampel penelitian yang besar; (d) tes pemahaman konsep dalam bentuk essay.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian (DRP) Dirjen DIKTI yang memberikan bantuan dana kepada tim peneliti dalam memperlancar kegiatan penelitian ini melalui hibah desentralisasi Penelitian Dosen Pemula (PDP).

DAFTAR PUSTAKA

- Adel, A, M. (2017). Motivasi Mahasiswa Terhadap Buku Kerja Kalkulus 1 Berbasis Konstruktivisme Pada Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Umyy Solok. *Jurnal Residu*, 1(1), 1 – 7
- Bien, Y, I., Daniel, F., Taneo, P, N, L. (2019). Pengembangan Buku Ajar Kalkulus Integral Berbasis Maple Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 39 – 45
- Daly, A, S. (2011). Determinants of Participating in Australian University Student Exchange Programs. *Journal of Research in International Education* 10(1):58-70
- Fitria, M., Arnawa, M., Lufri. (2014). Pengembangan Modul Aljabar Linear Elementer bernuansa Konstruktivisme berbantuan ICT. *Jurnal Eksakta*, 1: 34-42.
- Gaspersz, V. 2006. *ISO 9001: (2000) And Continual Quality Improvement* (Terjemahan Oleh Agustinus Purwanta). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hendikawati, P., & Arini, F. Y. (2016). Pengembangan Buku Ajar Statistika Berbantuan Tik Dengan Pendekatan Penilaian Portofolio Untuk Meningkatkan Komunikasi Dan Koneksi Matematis. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 33(2), 163-174.
- Khomsiatun, S., & Retnawati, H. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 92-106..
- Mukhtar. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Matematika berbasis Masalah untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Konsep Siswa. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung FMIPA Unila*, 353- 360.
- Naufal, M, F. (2018). Analisa Teknik Pembelajaran dan Pengajaran Pemrograman pada Universitas dan Industri. *Jurnal Informatika & Multimedia*, 10(2), 1 – 7
- Neumann, D. L., Neumann, M. M., & Hood, M. (2011). Evaluating Computer-Based Simulations, Multimedia and Animations that help Integrate Blended Learning with Lectures in First Year Statistics. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(2), 274-289
- Nuranisa, R. A., Nu'man, M., Arfinanti, N. (2015). Pengembangan Bahan Ajar dengan Model *Group Invesigation* dalam Memfasilitasi Pemahaman Konsep Matematika. *Seminar Nasional dan Pendidikan Matematika UNY*, ISBN. 978-602-73403-0-5, 697-704.
- Ruslan. (2009). Validitas Isi. *Buletin Pa'biritta*, 10(6), 18-19.
- Setyawati, R, D., Albab, I, U., dan Endahwuri, D. (2017). Efektivitas Model Problem Based Learning Berbantuan Mobile Learning pada Mata Kuliah Matematika Ekonomi. *Semarang: Laporan Penelitian Dosen Pemula Universitas PGRI Semarang*.
- Sudjana, Nana. (2006). Penilaian Hasil Belajar. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya
- Suhartono. (2008). Modul Perkuliahan Analisis Data Statistik dengan R. *Surabaya: Jurusan Statistika ITS*

- Syahputra, E & Rajagukguk, W. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbantuan Program Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa SMP. *Jurnal Tabularasa Pps Unimed*. 12 (2), 44 - 54
- Widyaningrum, R. (2013). Pengembangan Modul Berorientasi POE (*Predict, Observe, Explain*) Berwawasan Lingkungan pada Materi Pencemaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Bioedukasi*, 6 (1), 100 - 117