

## **PENGEMBANGAN BUKU AJAR STATISTIKA BERBANTUAN TIK DENGAN PENDEKATAN PENILAIAN PORTOFOLIO UNTUK MENINGKATKAN KOMUNIKASI DAN KONEKSI MATEMATIS**

**Putriaji Hendikawati<sup>1</sup>, Florentina Yuni Arini<sup>2</sup>**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang  
Email: p\_aji\_unnes@yahoo.com

***Abstract.** This research was development research that aimed to develop and produce a Statistics textbook model that supported with ICT and portfolio based assessment. This book was designed to improve students ability in communication and mathematical connections. There were three stages in this research i.e. define, design, and develop. The textbooks consisted of 10 chapters which each chapter contains introduction, core materials and include examples and exercises. The textbook developed phase begins with the early stages of designed the book (draft 1) which then validated by experts. Revision of draft 1 produced draft 2 which then limited test for readability test book. Furthermore, revision of draft 2 produced textbook draft 3 which simulated on a small sample to produced a valid model textbook. The data were analyzed with descriptive statistics. The analysis showed that the Statistics textbook model that supported with ICT and portfolio based assessment valid and fill up the criteria of practicality.*

***Keywords:** development, textbooks, statistics, ICT, portfolios*

### **PENDAHULUAN**

Analisis data merupakan bagian penting dalam proses penelitian karena setelah melalui serangkaian pengolahan dan analisis data, maka peneliti dapat menarik kesimpulan dan membuat generalisasi kerangka konsep atau teori yang digunakannya (Sukestiyarno, 2005:1). Di perguruan tinggi, mata kuliah Statistika 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 yang berhubungan dengan analisis data statistik.

Selama ini banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam analisis data statistik. Kesulitan dan kekeliruan yang biasa dialami mahasiswa antara lain mengenai uji yang digunakan dalam analisis data, ketidakteelitian dalam melakukan perhitungan analisis data dan ketepatan serta keakuratan solusi yang berakibat pada pengambilan kesimpulan. Pemanfaatan teknologi informasi yang

semakin berkembang saat ini khususnya perkembangan software komputer dapat digunakan untuk membantu mempercepat dan mempermudah pemahaman dan proses analisis data statistik yang diharapkan dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam perkuliahan Statistika. Proses analisis data untuk mengambil keputusan memiliki implementasi yang cukup luas dalam kehidupan nyata, sehingga penelitian ini penting untuk dilaksanakan.

Dalam kegiatan perkuliahan, mahasiswa selama ini cenderung hanya membahas dan mendiskusikan kasus yang diajukan oleh dosen pengampu mata kuliah sehingga kasus-kasusnya kurang membumi. Di sisi lain, keterbatasan akses dengan sumber data di lapangan, baik secara langsung maupun tidak langsung, kurang memberikan dorongan kepada mahasiswa untuk lebih mendalami persoalan analisis data yang dikaji. Akibatnya >75% mahasiswa memperoleh hasil belajar yang kurang memuaskan (Hendikawati, 2007). Agar peserta mata kuliah Statistik lebih memahami berbagai kasus yang berhubungan dengan data statistik yang aktual, serta memiliki kemampuan melakukan analisis data yang memadai maka dipandang perlu mengembangkan rancangan perkuliahan yang lebih aspiratif serta mampu mengakomodasi berbagai permasalahan tersebut. Oleh sebab itu, dalam proses perkuliahan dipandang perlu disusun suatu buku ajar yang dapat membantu mahasiswa memahami materi dan menciptakan pembelajaran yang berorientasi pada hasil kerja mahasiswa.

Pembelajaran matematika di perguruan tinggi bukan hanya menghafal atau menerapkan secara sederhana rumus matematika yang telah diketahui saja, namun memerlukan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi yang akan bermanfaat untuk diri mahasiswa (Dwijanto, 2007; Sumarmo, 2005). Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan juga dikatakan bahwa peserta didik di-

harapkan dan dituntut memiliki (1) Kemampuan pemecahan masalah dalam matematika, pelajaran lain, maupun masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata; (2) Kemampuan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi; dan (3) Kemampuan menggunakan matematika sebagai cara bernalar yang dapat dialihgunakan pada setiap keadaan, seperti berpikir kritis, logis dan sistematis. Kemampuan-kemampuan tersebut termasuk di dalam Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi yang sangat diperlukan mahasiswa agar dapat menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan penalaran, mengilustrasikan ide matematika ke dalam model matematika untuk mengaitkannya dengan konsep matematika yang lain maupun dengan disiplin ilmu yang lain. Dalam penelitian ini akan dikembangkan kemampuan komunikasi dan koneksi matematis yang merupakan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi yang cukup penting dalam kaitannya dengan analisis data dalam mata kuliah Statistika. Kemampuan kognitif akan ditingkatkan dengan mengembangkan buku ajar yang memuat berbagai materi Statistika sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

Munculan kritik terhadap rendahnya mutu pendidikan di berbagai satuan pendidikan dan salah satu hal yang menjadi sorotan adalah instrumen atau alat evaluasi yang digunakan dianggap tidak valid dan reliabel, serta aspek yang dinilai kurang lengkap. Untuk itu pendekatan penilaian yang dilakukan saat ini perlu diperbaharui dengan pendekatan lain. Penilaian berbasis portofolio (*portfolio based assessment*) adalah suatu model penilaian yang diharapkan mampu mengungkap dan menilai siswa dengan lebih akurat dan lebih lengkap berdasarkan bukti yang dimiliki mahasiswa.

Selain kemampuan-kemampuan dalam ranah kemampuan kognitif, mahasiswa juga

harus memiliki kemampuan afektif dan psikomotorik yang baik. Kemampuan afektif dan psikomotorik ini akan dikembangkan dengan menggunakan bantuan media TIK dan pendekatan penilaian portofolio yang salah satunya melatih kemampuan kerjasama mahasiswa dalam kelompok kerja.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian tentang pengembangan buku ajar sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan koneksi matematis mahasiswa pada perkuliahan Statistika. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah dihasilkannya sebuah Buku Ajar Statistika berbantuan TIK dengan pendekatan penilaian Portofolio yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan koneksi matematis mahasiswa. Buku ajar yang dikembangkan, dirancang agar mahasiswa dapat mengkoneksikan ilmu yang diperoleh dengan kasus nyata yang dihadapi dalam kehidupan untuk kemudian memberikansolusi akurat dan mengkomunikasikannya secara tepat.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan buku ajar Statistika berbantuan TIK dengan pendekatan penilaian portofolio untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan koneksi matematis mahasiswa pada mata kuliah Statistika. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang pada bulan Mei sampai dengan Juni 2015.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah penelitian pengembangan yang dikembangkan oleh S. Thagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel yaitu model 4-D yang terdiri atas empat tahap utama, yaitu: (1) *define* (pendefinisian), (2) *design* (perancangan), (3) *develop* (pengembangan), dan (4) *disseminate* (penyebaran). Keempat tahap

tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 yang meliputi:

Tahap I: Pendefinisian

Tahap ini terdiri dari analisis ujung depan (*front-end analysis*), analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep serta perumusan tujuan.

Tahap II: Perancangan

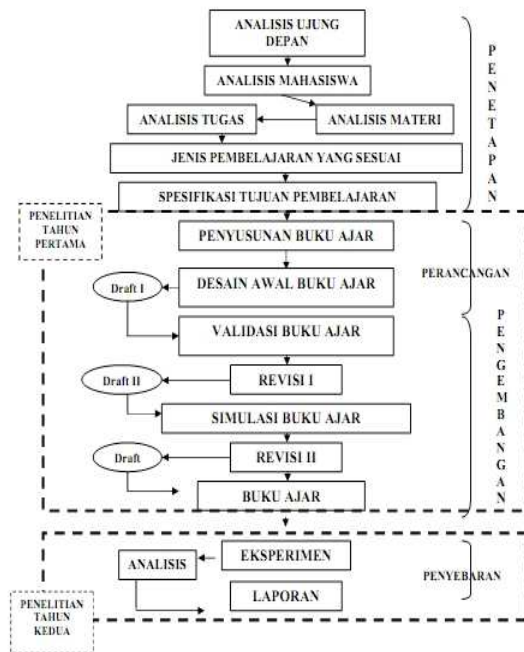
Tahap ini terdiri dari penyusunan dan pemilihan format serta desain awal buku ajar.

Tahap III: Pengembangan

Tahap ini terdiri dari penilaian para ahli dan uji coba terbatas terhadap buku ajar yang telah dirancang.

Tahap IV: Desiminasi/Penyebaran Terbatas

Pada tahap ini dilakukan penyebaran ke lapangan yaitu dilaksanakan penelitian penerapan penggunaan buku ajar pada mahasiswa peserta mata kuliah Statistika.



**Gambar 1. Tahapan Kegiatan Penelitian**

Dalam penelitian ini langkah yang digunakan hanya sampai pada tahap yang ketiga yaitu tahap pengembangan (*develop*), karena penelitian ini hanya sampai pada tahap menghasilkan model buku ajar yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari penimbang ahli dilanjutkan dengan uji keterbacaan buku pada sampel terbatas dan diakhiri dengan ujicoba buku ajar pada sampel kelas kecil untuk mengetahui validitas dan kepraktisan buku ajar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa studi pendahuluan yang telah dilaksanakan dalam penelitian ini adalah melakukan langkah-langkah pada tahap pendefinisian. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut.

**Analisis Ujung-Depan.** Pada tahap ini dilakukan telaah Kurikulum, teori belajar yang mendukung, serta kemampuan-kemampuan yang akan dikembangkan sehingga diperoleh gambaran pola pembelajaran yang dianggap ideal. Dalam penelitian ini dilakukan upaya untuk meningkatkan hasil belajar serta kemampuan komunikasi dan koneksi matematis mahasiswa dengan pengembangan buku ajar berbantuan TIK dengan pendekatan penilaian portofolio.

**Analisis Mahasiswa.** Analisis mahasiswa bertujuan untuk menelaah karakteristik mahasiswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan buku ajar. Berdasarkan hasil analisis mahasiswa dipilih media pembelajaran dengan menggunakan buku ajar yang diintegrasikan dengan berbagai proyek yang diberikan dengan pendekatan penilaian portofolio. Buku ajar dilengkapi dengan deskripsi mata kuliah, tujuan pembelajaran, dan soal-soal latihan serta penerapan TIK dalam pembelajaran yang dalam hal ini berkaitan dengan analisis data menggunakan bantuan aplikasi software program Statistika.

**Analisis Materi.** Analisis materi digunakan

untuk mengidentifikasi bagian-bagian utama yang akan diajarkan dan menyusunnya secara sistematis dalam buku ajar. Materi yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah materi pada mata kuliah Statistika yang antara lain terdiri dari Penyajian Data, Estimasi Parameter, Pengujian Hipotesis, Analisis Regresi dan Korelasi serta Analisis Variansi. Analisis Tugas. Analisis tugas mencakup pemahaman akan tugas yang akan diberikan dalam pembelajaran disesuaikan dengan analisis materi. Berdasarkan hasil analisis tugas, pemberian tugas dalam pembelajaran dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Tugas yang diberikan dirancang dengan pendekatan penilaian portofolio. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran. Analisis ini bertujuan untuk mengkonversikan antara analisis konsep dan tugas menjadi tujuan-tujuan pembelajaran (Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi) yang merupakan dasar dalam penyusunan tes dan desain buku ajar.

Pada tahap perancangan dikembangkan buku ajar berdasarkan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi pada mata kuliah Statistika serta disesuaikan dengan tujuan penelitian. Salah satu tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah meningkatkan kemampuan komunikasi dan koneksi matematis mahasiswa.

Dalam penelitian ini dibuat buku ajar Statistika berbantuan TIK dengan penilaian portofolio. Materi yang dirancang dalam buku ajar disesuaikan dengan standar kompetensi mata kuliah Statistika yang terdiri atas materi Penyajian Data, Estimasi Parameter, Pengujian Hipotesis, Analisis Regresi dan Korelasi serta Analisis Variansi. Materi tersebut disusun dalam 10 bab yang masing-masing bab terdiri atas uraian materi pokok pembelajaran, contoh kasus sesuai dengan materi pokok, serta dilengkapi dengan latihan soal. Contoh kasus dan latihan soal yang diberikan dibuat dengan mengacu

pada indikator kemampuan komunikasi dan koneksi matematis mahasiswa. Latihan soal dirancang untuk dievaluasi dengan penilaian berbasis portofolio.

Buku ajar yang disusun, dirancang dengan berbantuan TIK, sehingga pada setiap pokok bahasan ditampilkan analisis dan pengolahan data menggunakan software statistika MS. Excel dan SPSS. Karena penggunaan MS. Excel dan SPSS untuk olah data bagi mahasiswa tahun pertama perkuliahan tergolong hal yang baru, maka pada setiap bab diberikan penjelasan rinci mengenai langkah pengolahan data sampai dengan menginterpretasikan hasil output analisis data menggunakan software statistika tersebut.

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 standar kompetensi mata kuliah serta kemampuan komunikasi dan koneksi matematis yang ingin dikembangkan. 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 beberapa orang mahasiswa untuk menguji keterbacaan buku. Tahap selanjutnya, dengan hasil penilaian uji keterbacaan buku dilakukan revisi lebih lanjut dan buku ajar diperbaiki menjadi buku ajar *Draft 3*. Buku ajar *Draft 3* ini kemudian diujikan pada sekelompok mahasiswa dalam kelas kecil untuk kemudian melihat validitas dan reliabilitasnya sebelum dinyatakan dapat digunakan secara luas.

Penelitian ini membuat buku ajar Statistika berbantuan TIK dengan penilaian portofolio. Sebelum buku ajar yang dirancang dinyatakan valid dan reliabel serta dapat di-

gunakan secara luas terlebih dahulu buku divalidasi oleh beberapa orang ahli. Validitas buku ajar yang dinilai adalah mengenai validitas isi berkaitan dengan standar kompetensi mata kuliah serta kemampuan komunikasi dan koneksi matematis yang ingin dikembangkan. Adapun beberapa ahli yang memberikan pertimbangan terhadap validitas isi buku ajar Statistika berbantuan TIK dengan penilaian portofolio adalah (1) Dr. Wardono, M.Si. (Statistika); (2) Dr. Masrukan, M.Si. (Evaluasi Bidang Matematika dan pengampu Mata Kuliah Statistika); (3) Nuriana RDN, S.Pd., M.Pd. (Pendidikan Matematika)

Pertimbangan ahli terhadap validitas isi buku ajar Statistika berbantuan TIK dengan penilaian portofolio diberikan pada masing-masing pokok bahasan yang dalam penelitian ini disusun dalam bab pada buku ajar. Beberapa aspek yang diamati pada buku ajar dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Validitas Isi Buku Ajar**

No. Butir	Aspek yang diamati
1	Buku sesuai dengan silabus kurikulum
2	Buku sesuai dengan kompetensi dasar yang diharapkan
3	Buku relevan dengan materi yang harus dipelajari siswa
4	Isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat
5	Buku membantu menjelaskan konsep
6	Buku memuat soal contoh
7	Buku memuat soal latihan
8	Kesesuaian soal latihan dengan materi yang dipelajari
9	Kesesuaian contoh soal dan soal latihan dengan kemampuan yang akan ditingkatkan
10	Soal latihan yang ada telah memenuhi proporsi tingkat kesukaran
11	Bahasa yang digunakan baik dan benar
12	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti dan dipahami
13	Tampilan dan susunan buku menarik
14	Penataan gambar dan tabel menarik
15	Ukuran huruf yang digunakan jelas
16	Mahasiswa dapat menggunakan buku secara mandiri



Berdasarkan hasil pertimbangan ketiga orang ahli terhadap 16 aspek yang diamati dari 10 bab yang ada pada buku ajar Statistika yang disusun, selanjutnya dilakukan analisis menggunakan analisis statistika nonparametrik menggunakan uji Q-Cochran yang bertujuan untuk mengetahui apakah para ahli memiliki pertimbangan yang sama berkaitan dengan validitas isi dari buku ajar yang disusun.

Tabel 2 menunjukkan hasil penilaian penimbang ahli terhadap validitas isi buku ajar Statistika pada Bab I sebagai berikut.

**Tabel 2. Penilaian Penimbang Ahli Terhadap Validitas Isi Buku Ajar pada Bab I**

NO BUTIR	PENIMBANG AHLI		
	1	2	3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	0	1	0
7	1	1	0
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	0	1
15	1	1	1
16	1	1	1

Hasil perhitungan uji Q-Cochran dengan menggunakan PASW Statistik 18 memberikan hasil seperti pada Gambar 2. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa nilai Asymp. Sig = 0,717 lebih besar dari nilai  $\alpha = 0,05$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa ketiga ahli memiliki pertimbangan yang sama mengenai validitas isi buku ajar pada Bab I.

#### Cochran Test

		Frequencies	
		0	1
tor1	Valida-	1	15
tor2	Valida-	1	15
tor3	Valida-	2	14

		Test Statistics	
Q	N	16	
	Cochran's	.667 <sup>a</sup>	
	Df	2	
	Asymp.	.717	
Sig.	a. 1 is treated as a success.		

**Gambar 2. Penilaian Ahli Terhadap Validitas Isi Buku pada Bab I**

Hasil yang sama juga diperoleh untuk analisis validitas isi buku ajar pada pokok bahasan yang lain pada Bab II sampai dengan Bab X. sehingga dapat disimpulkan bahwa para ahli memiliki pertimbangan yang sama mengenai validitas isi buku ajar Statistika berbantuan TIK dengan penilaian portofolio yang dibuat.

Beberapa saran yang diberikan oleh penimbang ahli antara lain (a) Perlu ditambahkan soal latihan penyajian data tanpa menggunakan alat bantu komputer. (b) Perlu ditambah contoh soal pada beberapa Bab dengan dilengkapi langkah penggunaan MS. Excel maupun SPSS. (c) Buku perlu dibuat lebih menarik.

Pertimbangan ahli terhadap validitas isi buku ajar Statistika berbantuan TIK dengan penilaian portofolio berdasarkan kesesuaian dengan indikator Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Matematis juga diberikan pada masing-masing pokok bahasan yang terdiri dalam 10 bab pada buku ajar. Beberapa indikator Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Matematis yang diamati pada buku ajar dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pertimbangan ketiga

orang ahli terhadap 14 indikator Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Matematis yang diamati dari 10 bab yang ada pada buku ajar Statistika yang disusun, selanjutnya dilakukan analisis menggunakan analisis statistika non-parametrik menggunakan uji Q-Cochran yang bertujuan untuk mengetahui apakah para ahli memiliki pertimbangan yang sama berkaitan dengan validitas isi dari buku ajar yang disusun. Tabel 4 menunjukkan hasil penilaian penimbang ahli terhadap validitas isi buku ajar Statistika pada Bab I dengan skor yang telah dikonversi sebagai berikut.

**Tabel 3. Indikator Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Matematis**

No Butir	Deskripsi	Indikator
1a	Kesesuaian materi yang disajikan dalam buku dengan kemampuan komunikasi matematis yang akan ditingkatkan	Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika
1b		Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara tulisan dengan gambar, grafik dan aljabar
1c		Menjelaskan situasi matematis ke dalam model matematis
1d		Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan suatu definisi dan generalisasi
2a	Kesesuaian contoh soal dan soal latihan dengan kemampuan komunikasi matematis yang akan ditingkatkan	Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika
2b		Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara tulisan dengan gambar, grafik dan aljabar
2c		Menjelaskan situasi matematis ke dalam model matematis
2d		Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan suatu definisi dan generalisasi

No Butir	Deskripsi	Indikator
3a	Kesesuaian materi yang disajikan dalam buku dengan kemampuan koneksi matematis yang akan ditingkatkan	Menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari
3b		Menerapkan matematika dalam bidang lain
3c		Memahami representasi ekuivalen konsep yang sama
4a	Kesesuaian contoh soal dan soal latihan dengan kemampuan koneksi matematis yang akan ditingkatkan	Menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari
4b		Menerapkan matematika dalam bidang lain
4c		Memahami representasi ekuivalen konsep yang sama

**Tabel 4. Penilaian Penimbang Ahli Terhadap Indikator Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Buku Ajar**

NO BUTIR	PENIMBANG AHLI		
	1	2	3
1a	1	1	0
1b	1	1	0
1c	0	1	1
1d	0	0	1
2a	0	1	1
2b	1	1	1
2c	0	1	1
2d	0	0	1
3a	1	1	1
3b	0	1	1
3c	0	0	1
4a	1	1	1
4b	0	1	1
4c	1	0	1

Hasil perhitungan uji Q-Cochran dengan menggunakan PASW Statistik 18 memberikan hasil yang disajikan pada Gambar 3. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa nilai Asymp. Sig = 0,078 lebih besar dari nilai  $\alpha = 0,05$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa ketiga ahli memiliki pertimbangan yang sama mengenai validitas isi buku ajar berdasarkan indikator kemampuan Komunikasi dan Koneksi Matematis pada Bab I. Hasil yang sama juga diperoleh untuk analisis validitas isi buku ajar pada pokok bahasan yang lain, walaupun ada beberapa Bab dimana para

penimbang ahli memiliki pertimbangan yang berbeda antara lain pada Bab III, Bab IV dan Bab X. Namun, secara umum dapat disimpulkan bahwa secara umum para ahli memiliki pertimbangan yang sama mengenai validitas isi buku ajar Statistika berbantuan TIK dengan penilaian portofolio yang dibuat berdasarkan indikator kemampuan Komunikasi dan Koneksi Matematis.

**Cochran Test**

		Frequencies	
		Value	
		0	1
tor1	Valida-	8	6
	tor2	4	10
	tor3	2	12

		Test Statistics	
	N	14	
Q	Cochran's	5.091 <sup>a</sup>	
	Df	2	
	Asymp.	.078	
Sig.	a. 1 is treated as a success.		

**Gambar 3. Penilaian Ahli Indikator Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Buku Ajar Bab I**

Beberapa saran yang diberikan oleh penimbang ahli antara lain (a) Bisa lebih ditingkatkan dalam membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan suatu definisi dan generalisasi dan dalam menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam bidang lain. (b) Perlu ditambah contoh dan latihan soal yang berkaitan dengan komunikasi matematis yang berkaitan dengan membaca atau memahami gambar.

Uji keterbacaan buku ajar dilaksanakan dengan tujuan untuk menguji keterbacaan buku apabila kelak akan digunakan pada sampel yang lebih besar. Uji keterbacaan buku dilaksanakan pada buku ajar *Draft 2* yang merupakan perbaikan dari buku ajar *Draft 1*

sesuai dengan penilaian dan saran penimbang ahli pada tahap sebelumnya. Adapun penimbang pada uji keterbacaan buku ajar ini adalah 5 orang mahasiswa tingkat ketiga yang sudah pernah mengikuti perkuliahan Statistika. Adapun kelima mahasiswa tersebut adalah (1) M. Syifa Rahmat (NIM. 4111411009); (2) Addinul Assidiq (NIM. 4111412006); (3) Irvan Nurdin (NIM. 4111412018); (4) Lusy Rositawati (NIM. 4111412028); (5) Novi Bekt Pratiwi (NIM. 4111412064).

Beberapa indikator keterbacaan buku ajar yang diamati beserta hasil penilaian uji keterbacaan pada sampel terbatas yang terdiri dari 5 orang mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan hasil penilaian keterbacaan buku, dapat dilihat bahwa kelima mahasiswa memberikan penilaian yang tinggi (Skor 4 = Setuju, Skor 5 = Sangat Setuju) terhadap seluruh indikator keterbacaan buku. Hal ini berarti bahwa buku ajar Statistika berbantuan TIK dengan penilaian portofolio yang disusun dapat dibaca dan dipahami isinya dengan baik oleh mahasiswa.

**Tabel 5. Penilaian Keterbacaan Buku pada Sampel Terbatas**

No. Butir	Variabel Keterbacaan	Indikator	Mahasiswa					Skor Total
			1	2	3	4	5	
1	Kemudahan Berkaitan dengan kecepatan pengenalan kata, tingkat kesalahan, jumlah fiksasi mata perdetik, kejelasan tulisan (bentuk dan ukuran tulisan)	kemudahan bahasa (kosakata, kalimat, paragraph, dan wacana)	5	4	5	5	5	24
2		Tata huruf (tipografi): Kejelasan tulisan, bentuk tulisan dan besar huruf lebar spasi	4	4	4	5	4	21
3		Tingkat kesalahan penulisan	5	4	5	4	4	22
4			5	4	5	4	4	22



No. Butir	Variabel Keterbacaan	Indikator	Mahasiswa					Skor Total
			1	2	3	4	5	
5	Kemenarikan	Aspek-aspek grafika	4	4	4	4	4	20
6	Berkaitan dengan minat pembaca, ketepatan ide pada bacaan, keindahan gaya tulisan	Kemenarikan penyajian bahan ajar sesuai dengan minat pembaca	4	4	5	5	5	23
7	Keterpahaman Berkaitan dengan karakteristik kata dan kalimat, seperti panjang pendek dan frekuensi penggunaan kata atau kalimat, bangun kalimat, susunan paragraph	Keindahan gaya tulisan	4	4	4	5	5	22
8		Kepadatan gagasan dan informasi yang ada dalam bacaan (panjang pendek kalimat)	4	5	4	4	4	21
9		Kesesuaian dengan tata bahasa baku	4	4	4	5	5	22
10		Kemudahan memahami sistematika penyajian materi	4	4	5	4	5	22

Hasil keterbacaan terhadap buku ajar yang dibuat selanjutnya diukur dengan menggunakan skala likert dengan rentang 0 – 25. Berdasarkan rentang tersebut kemudian ditentukan kriteria baik atau tidaknya suatu indikator dari buku ajar untuk mengetahui kepraktisan penggunaan buku ajar sesuai dengan Tabel 6.

**Tabel 6. Kriteria Kepraktisan Buku Ajar**

Interval	Kriteria
0 – 5	Sangat lemah
6 – 10	Lemah
11 – 15	Cukup
16 – 20	Kuat
21 – 25	Sangat Kuat

Berdasarkan hasil penilaian pada sampel terbatas, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar indikator keterbacaan buku berada pada interval skor dengan kriteria sangat kuat, hanya indikator yang berkaitan dengan aspek grafika buku ajar yang memiliki kriteria kuat. Namun dapat dikatakan bahwa buku yang dikembangkan telah memenuhi kriteria keterbacaan dan kepraktisan.

Namun, ada pula beberapa saran yang diberikan oleh mahasiswa terhadap buku ajar antara lain mengenai tata tulis yang berkaitan dengan lebar spasi pengetikan serta penggunaan beberapa istilah dalam buku yang perlu diperjelas. Sehingga buku ajar ini dapat digunakan untuk tahapan berikutnya setelah dilakukan beberapa perbaikan tata tulis.

Setelah tahapan uji validitas ahli dan uji keterbacaan buku ajar, maka tahapan selanjutnya pada proses pengembangan buku ajar adalah uji coba terbatas pada sampel dalam kelas kecil. Buku ajar *Draft 2* yang merupakan revisi berdasarkan penilaian ahli dan uji keterbacaan buku yang digunakan dalam penelitian sampel kelas kecil. Dalam tahap uji coba terbatas ini, dipilih satu kelas Program Studi Pendidikan Matematika semester dua tahun akademik 2014/2015 sebagai kelas sampel. Kelas ini terdiri atas 24 orang mahasiswa yang terdiri atas 21 orang mahasiswa perempuan dan 3 orang mahasiswa laki-laki.

Uji coba buku ajar dilaksanakan selama 12 kali pertemuan perkuliahan, dengan 10 pertemuan kegiatan perkuliahan menggunakan buku ajar 1 pertemuan di awal perkuliahan sebagai koordinasi dan penyampaian tujuan penelitian dan 1 pertemuan terakhir untuk wawancara dan penyampaian kuesioner.

Berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner yang diberikan kepada mahasiswa, diperoleh hasil bahwa sebagian besar mahasiswa merasakan manfaat yang baik setelah menggunakan buku ajar Statistika berbantuan TIK dengan penilaian portofolio. Pada pertemuan awal, mahasiswa masih cenderung malas membaca buku dan lebih memilih hanya mempelajari materi melalui penjelasan dari dosen saat perkuliahan. Namun seiring berkembangnya materi yang dipelajari, hal ini kemudian mulai berubah. Selain itu penugasan dalam bentuk portofolio mengharuskan mahasiswa memahami betul materi yang tengah dipelajari.

Sementara itu, penggunaan media komputer dalam hal ini aplikasi software statistika yang digunakan sebagai alat bantu analisis dan pengolahan data juga membantu pemahaman mahasiswa terhadap rumus-rumus statistika yang cenderung rumit dan jumlahnya begitu banyak. Muatan materi buku ajar Statistika yang

dikembangkan beserta contoh kasus dan latihan soal yang termuat didalamnya, dapat menggali kemampuan komunikasi dan koneksi matematis mahasiswa. Hal ini dapat dilihat dari hasil pekerjaan baik tugas individu berupa portofolio maupun hasil tes di akhir perkuliahan. Namun data tersebut hanya dapat diuraikan secara deskriptif, karena alat evaluasi yang digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi dan koneksi matematis belum diuji dan akan dikembangkan pada tahapan penelitian selanjutnya.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan perangkat pembelajaran telah dihasilkan model buku ajar Statistika yang dirancang dengan berbantuan TIK dan pendekatan penilaian portofolio. Buku ajar Statistika berbantuan TIK dengan penilaian portofolio yang dikembangkan valid berdasarkan pertimbangan ahli dan telah memenuhi kriteria kepraktisan, sehingga model buku ajar yang dikembangkan dapat digunakan untuk perkuliahan pada mata kuliah Statistika.

### Saran

Karena penelitian ini hanya mengembangkan buku ajar, maka untuk tahapan selanjutnya perlu dikembangkan Satuan Acara Perkuliahan serta instrumen Tes Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Matematis yang valid dan reliabel yang dapat digunakan sebagai alat evaluasi untuk mengukur kemampuan mahasiswa setelah menggunakan Buku Ajar Statistika berbantuan TIK dengan penilaian portofolio yang telah dikembangkan. Selain itu dapat dianalisis respon mahasiswa setelah menggunakan buku ajar serta melaksanakan eksperimen kelas untuk menguji keefektifan buku ajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abba, N. 2000. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berorientasi Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem-Based Instruction)*. Surabaya: Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Dwijanto. 2007. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Komputer Terhadap Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Matematik Mahasiswa*. Disertasi pada SPSUPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Hendikawati, Putriaji, dkk. 2007. *Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Menganalisis Data Statistik Pada Mata Kuliah Studi Kasus Dan Seminar Dengan Mengoptimalkan Penggunaan Komputer*. Laporan Penelitian. Semarang: Tidak diterbitkan.
- Ismail. Wintarti, A. Yamasari, Y. Johan, A. 2009. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT Untuk Menumbuhkan Minat dan Motivasi Siswa dalam Memahami Konsep Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, Vol.16 (2).
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2012. *Pengembangan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Ruseffendi, E.T. 2006. *Pengantar Kepada Membantu Dosen Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Ruspiani. 2000. *Kemampuan Mahasiswa dalam Melakukan Koneksi Matematika*. Tesis Magister pada PPs UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Sukestiyarno. 2005. *Modul Perkuliahan SPSS*. Semarang: Jurusan Matematika FMIPA Unnes.

Sumarmo, U. 2005. *Pengembangan Berfikir Matematik Tingkat Tinggi Mahasiswa SLTP dan SMU serta Mahasiswa Strata Satu (S1) Melalui Berbagai Pendekatan Pembelajaran*. Laporan Penelitian Hibah Penelitian Tim Pascasarjana-HTPT Tahun Ketiga. Bandung: Tidak diterbitkan.

Sumarmo, U., Nishitani, I. 2010. High Level Mathematical Thinking: Experiment with High School and Under Graduate Student using Various Approaches and Strategies. *Gunma University, Maebashi*. Vol 58, 14 halaman. Tersedia: <http://www.des.emory.edu/mfp/Bandura1989.pdf>

