

MENUMBUHKEMBANGKAN KEMAMPUAN PENALARAN MAHASISWA MELALUI DESIGN BAHAN AJAR MATEMATIKA DISKRIT YANG INTERAKTIF DENGAN PROGRAM LATEX

Muhammad Ikram

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Cokroaminoto Palopo
Email: ikram_math@uncp.ac.id

ABSTRAK

Mendesain suatu bahan ajar merupakan hal wajib bagi setiap tenaga pendidik, tetapi mengembangkan suatu bahan ajar yang bersifat interaktif dengan tujuan bahan ajar tersebut mampu menumbuhkembangkan kemampuan penalaran mahasiswa saat ini sangat kurang. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan membuat sebuah produk bahan ajar yang mampu menumbuhkembangkan kemampuan penalaran mahasiswa yang dikolaborasikan dengan menggunakan program latex. Tahapan dalam penelitian ini, yaitu: (1) tahap analisis kurikulum dan identifikasi bahan yang akan dikembangkan; (2) tahap ujicobabahan, dan (3) tahap refleksi dan evaluasi serta penyempurnaan bahan ajar. Hasil penelitian berupa bahan ajar yang terdiri dari 6 topik utama yang sesuai dengan kurikulum matematika diskrit dengan struktur dasar dimulai dengan permasalahan awal, konsep, beberapa contoh soal beserta penyelesaiannya, soal latihan. Jika ditinjau dari hasil penerapan bahan ajar tersebut, diperoleh: (1) ada 60% mahasiswa yang aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan; (2) ada 40% mahasiswa tidak mampu secara matematis dalam menalarakan permasalahan yang diberikan. Ini dikarenakan kemampuan awal mahasiswa tentang matematika diskrit cukup kurang; (3) 80% mahasiswa tertarik dengan bahan ajar yang dikembangkan dengan menggunakan program latex serta 70% diantaranya tertarik mempelajari materi kombinatorika secara khusus; (4) dan 30% mahasiswa mempunyai penalaran yang baik dalam memecahkan permasalahan yang diberikan.

Kata Kunci: Kemampuan Penalaran, Bahan Ajar, Matematika Diskrit, Program Latex

PENDAHULUAN

Penelitian pengembangan merupakan suatu usaha mengembangkan suatu produk yang efektif dan bermanfaat bagi Universitas. Pendidikan memegang peranan sangat penting dalam menciptakan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas dan mampu menjawab tantangan dunia. Manusia yang berkualitas menjadi tumpuan utama bangsa untuk dapat bersaing dengan bangsa lain di dunia. Berdasarkan analisis

kebutuhan tenaga pendidika baik dosen maupun guru, sangat memerlukan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan mahasiswa dalam proses pembelajaran dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

Kualitas suatu proses pembelajaran sangat ditentukan oleh banyak faktor, salah satunya adalah kualitas bahan ajar bagi mahasiswa, kebanyakan dosen ketika memberikan suatu materi pembelajaran selalu merujuk pada referensi bahan yang

tidak sesuai dengan struktur kognitif dan kemampuan mahasiswa. Sehingga menimbulkan sikap bahwa materi yang diberikan tidak sesuai dengan kondisi real yang dialami dan dipahami oleh mahasiswa. Harapan yang diinginkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas yaitu membenahi kurikulum dan pengadaan bahan ajar yang disusun secara relevan dan sesuai dengan struktur kognitif mahasiswa khususnya mata kuliah matematika diskrit di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo. Bahan ajar idealnya disusun sendiri oleh dosen pengampuh mata kuliah dengan di revisi oleh pakar yang intinya memasukkan unsur interaktif pada bahan ajar tersebut agar dapat menumbuhkembangkan antusiasme mahasiswa dalam pembelajaran. Jika ditinjau dari segi penerapan kurikulum saat ini harus didukung dengan berbagai perangkat pembelajaran yang secara aktif menumbuhkembangkan potensi mahasiswa, ini dikarenakan setiap mahasiswa memiliki hak yang sama untuk berkembang agar siap menghadapi perkembangan dunia. Salah satu perangkat pembelajaran yang memiliki andil besar adalah bahan ajar mahasiswa dalam pembelajaran

Pada kenyataannya, jika melihat dari bahan sumber yang disarankan sangat

kurang sesuai dan kurang relevan dengan kemampuan mahasiswa yang taraf berpikir masih bersifat operasional dan bersifat abstrak juga ditemukan bahwa masih banyak dosen yang belum mampu mengembangkan bahan ajar secara mandiri dan kurangnya kesadaran akan pentingnya menyusun bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan. Jika ditinjau dari program yang dilakukan oleh Kementrian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi tentang pentingnya penulisan bahan ajar, memang kebanyakan dosen di Indonesia tidak mempunyai banyak pengalaman dalam menuliskan suatu bahan ajar yang dituangkan dari hasil penelitiannya. Hal tersebut diakui sebagai landasan awal pengembangan untuk menulis bahan ajar karena jumlah bahan yang ditulis dosen masih sangat sedikit jika dibandingkan dengan jumlah dosen yang tercatat di Perguruan Tinggi di Indonesia, yaitu sekitar 150 ribu orang (Data Simlitabmas, 2015). Untuk itu, sangat diperlukan pengembangan bahan ajar yang interaktif dan mampu menjawab permasalahan pemerintah dan mewadahi mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan observasi penulis, khususnya di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo tentang permasalahan yang terjadi berkaitan dengan proses pembelajaran,

Menumbuhkembangkan Kemampuan Penalaran mahasiswa melalui Design Bahan Ajar Matematika Diskrit yang Interaktif dengan Program Latex

yaitu kajian materi setiap bahan ajar bervariasi, materi yang terdapat dalam bahan ajar tidak sesuai dengan karakteristik mahasiswa. Hal tersebut mengacu penulis untuk melakukan suatu penelitian pengembangan bahan ajar yang dirancang khusus dan disesuaikan dengan kemampuan mahasiswa. Dalam penelitian pengembangan ini, produk pengembangan yang dihasilkan berupa materi tentang matematika diskrit yaitu, (1) Penalaran Matematika; (2) Pengantar Dasar Matematika Diskrit; (3) Kombinatorika; (4) Fungsi Pembangkit; dan (5) Relasi Rekursi. Produk yang dihasilkan memiliki kekhasan atau keistimewaan tertentu, yakni rancangan bahan ajar ini akan dibuat dengan menggunakan Program Latex. Latex yang nantinya akan menggunakan bahasa *markupLatex* atau sistem persiapan pembuatan bahan untuk penyetakan sistem TeX. Mengapa menggunakan Program Latex dengan bahasa *Latex*? Ini dikarenakan sistem *typesetting Latex* menawarkan DesktopPublishing yang dapat ditulis ulang dan fasilitas *extensive* untuk otomatisasi aspek-aspek dalam *typesetting* dan *desktoppublishing*, termasuk pemberian nomor, tata letak halaman, referensi. Kelebihan dari program Latex ini salah satunya adalah ketika menuliskan *equation* atau bahasa

matematika maka akan memberikan hasil yang lebih dinamis dibandingkan ketika menuliskan di Microsoft Word.

Selain menggunakan program Latex, pengembangan bahan ajar ini juga akan menyajikan konsep-konsep dasar serta memberikan tantangan-tantangan bagi mahasiswa untuk memecahkan masalah serta menalar setiap permasalahan yang ada disertai dengan masalah nyata yang terjadi di kehidupan sehari-hari dan mampu dipahami dengan baik oleh mahasiswa. Sehingga berdasarkan hasil observasi awal dan beberapa hal-hal lainnya, maka perlu suatu cara untuk menggabungkan antara Program Latex dengan pemahaman tentang mata kuliah matematika diskrit. Sehingga dalam penelitian ini penulis mencoba mengembangkan bahan ajar matematika diskrit yang interaktif untuk mahasiswa dengan menggunakan Program Latex.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Development Research*). Penelitian pengembangan merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan atau menghasilkan suatu produk dalam hal ini, produk yang akan dikembangkan adalah bahan ajar matematika diskrit. Penelitian ini mengembangkan bahan ajar matematika

diskrit interaktif untuk mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo dengan menggunakan Program Latex. Kegiatan penelitian ini dilakukan secara kolaborasi antara dosen, mahasiswa, dan pakar ahli mata kuliah matematika diskrit yang ketiganya merupakan tim peneliti yang akan duduk bersama untuk merancang dan mengembangkan bahan ajar berdasarkan pengalaman, potensi, dan kondisi yang ada, dari kegiatan perancangan akan menghasilkan draf bahan, selanjutnya bahan ini akan diujicobakan dalam kegiatan pembelajaran di Program Studi Pendidikan Matematika. Kegiatan uji coba ini akan selalu dibarengi proses evaluasi dan refleksi dalam upaya penyempurnaan bahan ajar yang bersifat interaktif ini.

Penelitian pengembangan bahan ajar matematika diskrit interaktif akan dilakukan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo dengan subjek penelitian mahasiswa semester VII yang memprogramkan mata kuliah matematika diskrit Tahun Akademik 2015/2016. Tujuan utama dari penelitian ini, yakni Peneliti mencoba mengembangkan suatu bahan ajar bersifat interaktif pada mata kuliah matematika diskrit. Oleh karena itu, peneliti mengujicobakan bahan ajar yang dikembangkan kepada kelas VIIA dengan meminta tanggapan dari beberapa

mahasiswa melalui wawancara, lalu hasil ujicoba dari bahan ajar yang telah direvisi diimplementasikan ke kelas VIIB. Penelitian ini juga memayungi tiga anak penelitian untuk mahasiswa, maka pada tahap awal akan dilakukan:

1. Memilih tiga mahasiswa yang akan melakukan penelitian dan sudah mempunyai pengetahuan awal tentang program Latex serta tertarik pada permasalahan yang akan diteliti dan yang akan dikembangkan;
2. Tim peneliti mendiskusikan prosedur dan tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan

Secara keseluruhan kegiatan dalam penelitian pengembangan bahan ajar ini terdiri tiga tahap, yaitu (1) tahap analisis kurikulum dan identifikasi bahan yang akan dikembangkan; (2) tahap ujicoba bahan, serta (3) tahap refleksi dan evaluasi serta penyempurnaan bahan ajar. Ketiga tahapan tersebut merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari suatu siklus pengembangan. Secara rinci kegiatan setiap tahapan sebagai berikut:

1. Analisis kurikulum dan identifikasi bahan yang akan dikembangkan, pada tahapan ini tim peneliti (dosen, pakar ahli dalam matematika diskrit, dan mahasiswa) berkolaborasi melakukan: (1) menganalisa kurikulum matematika diskrit dan mengidentifikasi permasalahan-

Menumbuhkembangkan Kemampuan Penalaran mahasiswa melalui Design Bahan Ajar Matematika Diskrit yang Interaktif dengan Program Latex

permasalahan yang mampu dikonstruksi oleh mahasiswa dan permasalahan tersebut mampu dikembangkan dalam bahan ajar; (2) menyusun draf bahan; (3) mereview bahan ajar yang dilakukan oleh pakar ahli dalam mata kuliah matematika diskrit; dan (4) merevisi draf bahan.

2. Uji coba bahan ajar, sebelum ujicoba dilakukan di kelas mata kuliah matematika diskrit maka akan dilakukan ujicoba dengan skala kecil. Bahan ajar yang dikembangkan akan dibaca dan dipelajari beberapa mahasiswa dan beberapa dosen di Program Studi Pendidikan Matematika yang bukan tim peneliti, untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa dan isi bahan bagi mahasiswa. Perbaikan bahan ajar akan dilakukan berdasarkan masukan-masukan dalam ujicoba skala kecil ini. Selanjutnya, kegiatan uji coba bahan ajar akan dilaksanakan di kelas mata kuliah matematika diskrit. Secara rinci pada kegiatan uji coba ini akan dilakukan: (1) uji coba keterbacaan bahan terhadap beberapa mahasiswa dan dosen; (2) revisi bahan ajar; (3) uji coba di kelas, pada kegiatan uji coba ini akan dilakukan observasi kelas, mewawancarai sejumlah mahasiswa dan dosen berkaitan dengan

pemakaian bahan, dan pengumpulan informasi dengan menggunakan angket; dan (4) melakukan tes kemampuan bernalar mahasiswa sesuai dengan topik permasalahan yang diberikan dalam bahan ajar.

3. Tahap refleksi dan evaluasi serta penyempurnaan bahan, secara rinci pada siklus ini akan dilakukan: (1) pengecekan efektivitas, efisiensi, dan relevansi bahan matematika diskrit yang dikembangkan; (2) pengecekan respon dan kinerja mahasiswa selama menggunakan bahan ajar tersebut; (3) penyempurnaan bahan; dan (4) penyebarluasan bahan

Dalam penelitian pengembangan buku ajar matematika diskrit interaktif ini, teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengelompokkan ke tiga tahapan dalam prosedur penelitian, yaitu (1) data analisis kurikulum dan identifikasi buku yang akan dikembangkan berupa data kualitatif/deskripsi kegiatan analisis kurikulum matematika diskrit dan mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang mampu dikonstruksi oleh mahasiswa dan permasalahan tersebut mampu dikembangkan dalam buku ajar, gambaran penyusunan draf buku, hasil review buku ajar yang dilakukan oleh pakar ahli dalam mata kuliah matematika diskrit yang berupa

catatan-catatan perbaikan dan revisi tahap selanjutnya; (2) data hasil uji coba buku ajar dengan skala kecil dan skala besar melalui angket dan masukan mahasiswa dan dosen mengenai buku ajar yang dikembangkan; (3) data hasil refleksi dan evaluasi. Semua data yang diperoleh dikelompokkan menurut sifatnya, yakni data kualitatif dan data kuantitatif. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian pengembangan ini adalah angket, pedoman wawancara bagi mahasiswa dan dosen dalam skala kecil, dan tes. Untuk angket dan pedoman wawancara digunakan untuk mengumpulkan data hasil review dari ahli mata kuliah matematika diskrit, uji coba dalam skala kecil antara beberapa mahasiswa dan dosen serta uji coba skala besar di kelas perkuliahan. Tes yang digunakan hanya sebagai penunjang dalam kegiatan pembelajaran.

Data penelitian ini adalah data validasi hasil pengembangan buku ajar yang diperoleh dari (1) validasi pakar. Penentuan kategori validitas setiap kriteria atau rata-rata aspek atau rata-rata total dengan kategori validitas digunakan kategori validitas yang dikutip dari Nurdin (2007: 144) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 3,5 \leq M \\ \leq 4 \quad (\text{sangat valid}) \end{aligned}$$

$$2,5 \leq M \leq 3,5 \quad (\text{valid})$$

$$1,5 \leq M \leq 2,5 \quad (\text{cukup valid})$$

$$M \leq 1,5 \quad (\text{tidak valid})$$

Adapun kriteria yang digunakan untuk memutuskan bahwa instrumen dan perangkat pembelajaran memiliki tingkat validitas yang memadai adalah nilai \bar{X} untuk keseluruhan aspek minimal berada dalam kategori *cukup valid* dan nilai \bar{A}_i untuk setiap aspek minimal berada dalam kategori *valid*. Jika tidak demikian, maka akan dilakukan revisi berdasarkan saran dan masukan dari validator atau melihat kembali aspek-aspek yang nilainya kurang. Selanjutnya akan dilakukan validasi ulang sampai memenuhi kriteria yang dapat digunakan (2) validasi proses pengembangan buku ajar, mulai dari analisis kurikulum hingga evaluasi dan penyebarluasan buku ajar yang dikembangkan. Data angka dari angket dianalisis dengan teknik persentase, sedang data berupa kualitatif berupa kritik, saran, dan komentar yang ditulis pada berkas buku ajar atau lembar penilaian dianalisis dengan teknik analisis data kualitatif. Hasil penilaian dalam uji coba melalui angket penilaian menunjukkan kualitas draf buku ajar matematika diskrit yang interaktif yang berupa kritikan, saran dan komentar menunjukkan harapan bahwa buku ajar yang dikembangkan disusun dengan lebih

baik. Data tersebut digunakan untuk merevisi dan menyempurnakan buku ajar yang dikembangkan.

Proses analisis data dimulai sejak pengumpulan data sampai pada saat peneliti melakukan evaluasi dan penyebarluasan buku ajar. Ketika peneliti mulai mengumpulkan data, analisis dilakukan terhadap pertanyaan yang diajukan berdasarkan hasil revisi baik dari ahli mata kuliah matematika diskrit dan hasil revisi skala kecil dan besar serta proses kegiatan pengembangan buku ajar. Data yang telah terkumpul dan masih dalam bentuk rekaman, selanjutnya ditransformasi ke dalam bentuk transkrip wawancara. Teknik analisis deskriptif kualitatif ini digunakan untuk mengolah data hasil review ahli mata kuliah matematika diskrit, mahasiswa dan dosen. Teknik analisis data dilakukan dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data kualitatif yang berupa masukan, tanggapan, kritik dan saran perbaikan yang terdapat pada angket dan hasil wawancara. Hasil analisis data ini

kemudian digunakan untuk merevisi produk buku ajar. Jadi penelitian ini dinyatakan telah selesai apabila data telah di review dan direvisi serta di sebarluaskan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian dari menumbuhkembangkan kemampuan penalaran mahasiswa melalui design bahan ajar matematika diskrit yang interaktif dengan program latex dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Proses Pengembangan Bahan Ajar melalui Program Latex

Bahan ajar matematika diskrit disusun dengan menggunakan program latex, membutuhkan waktu beberapa bulan dalam membuat tampilan dasar, struktur buku baik dari segi tulisan setiap bab, subbab dan penomoran halaman serta beberapa sistem yang terintegrasi dengan bahasa matematika misalkan definisi, teorema, contoh dan solusi. Berikut beberapa struktur dasar pengembangan buku ajar dengan program latex.

```

$body utama-----
\documentclass [12pt, a4paper, bahasa] {book}
\usepackage [bahasa] {babel}
\usepackage [utf8] {inputenc}

\usepackage {amsmath}
\usepackage {amsthm}
\usepackage {amssymb}
\usepackage {graphicx}
\usepackage {sectsty}
\usepackage {lipsum}
\usepackage {mdframed}
\usepackage {times}
\usepackage {titlesec}
\usepackage [margin=1in, left=1in, right=1in] {geometry}
\usepackage {tikz}

```

Gambar 1. Struktur Dasar Pengembangan Buku Ajar

Gambar diatas merupakan struktur dasar untuk mengatur design tampilan dalam bahan ajar yang telah dikembangkan.

```

%command-----
\chapterfont {\centering \MakeUppercase}
\renewcommand {\thechapter} {\Rbman{chapter}}
\renewcommand {\thesection} {\Alph{section}.}
\renewcommand {\thesubsection} {\arabic{section}.\arabic{subsection}}
\newcommand {\chapfnt} {\fontsize{16}{19}}
\newcommand {\secfnt} {\fontsize{14}{17}}
\newcommand {\ssecfnt} {\fontsize{12}{14}}

```

Gambar 2. Penomoran Setiap Bab

Gambar diatas merupakan pengaturan dalam penomoran setiap Bab, subbab, dan sub subbab dan ukuran tulisan.

```

%theorem-----
\newtheoremstyle {ike} % name
  {\topsep} % Space above
  {\topsep} % Space below
  {\upshape} % Body font
  {} % Indent amount
  {\bfseries} % Theorem head font
  {} % Punctuation after theorem head
  {.Sem} % Space after theorem head
  {} % Theorem head spec (can be left empty, meaning 'normal')

\theoremstyle {ike}

\newtheorem {dfn} {Definisi} [section]
\newtheorem {thm} {Teorema} [section]
\newtheorem {col} {Akibat} [section]
\newtheorem {cnt} {Contoh} [section]
\newtheorem {sls} {Solusi} [section]

\renewcommand {\thethm} {%
  \arabic{section}.\arabic{thm}%
}
\renewcommand {\thecol} {%
  \arabic{section}.\arabic{col}%
}
\renewcommand {\thecnt} {%
  \arabic{section}.\arabic{cnt}%
}
\renewcommand {\thesls} {%
  \arabic{section}.\arabic{sls}%
}

```

Gambar 3. Pengaturan Teorema

Gambar diatas merupakan pengaturan teorema dengan mendesign ulang (\newtheoremstyle) definisi, teorema, contoh, solusi serta mengatur penomoran dengan menggunakan \renewcommand

Menumbuhkembangkan Kemampuan Penalaran mahasiswa melalui Design Bahan Ajar Matematika Diskrit yang Interaktif dengan Program Latex

```
%Header-----
\usepackage{fancyhdr}
\pagestyle{fancy}
\fancyhead{}
\fancyfoot{}
\fancyfoot[R]{\thepage}
\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
\renewcommand{\footrulewidth}{0pt}
%
```

Gambar 4. Pengaturan *header* dan *footer*

Gambar diatas merupakan pengaturan *header* dan *footer* pada tampilan buku.

```
%Pengantar Matematika Diskrit-----
\chapter{Penalaran Matematis}
\input{penalaran.tex}
%
%
\chapter{Pengantar Dasar Matematika Diskrit}
\input{dasar.tex}
%
%
\chapter{Kombinatorika}
\input{kombinatorik.tex}
%
%
\chapter{Relasi Rekursi}
%
%
\chapter{Fungsi Pembangkit}
%
%
\chapter{Prinsip Inklusi-Eksklusi}
%
```

Gambar 5. Pengaturan Output buku

Gambar diatas merupakan output dari buku yang telah dikembangkan dan diatur berdasarkan Bab.

KOMBINATORIKA

A. Konsep Dasar Kombinatorika

Kombinatorika merupakan studi tentang pengaturan objek-objek, yaitu pemasangan, pengelompokan, pengurutan, pemilihan, atau penempatan objek-objek dengan karakteristik tertentu. Topik ini mulai berkembang sejak abad ketujuh belas, yakni diawali dengan tulisan **Gottfried Wilhelm Leibniz** yang berjudul *Dissertio de Arte Combinatorica*. Selanjutnya, kombinatorika semakin berkembang pesat dengan beragam aplikasinya di berbagai bidang, seperti kimia, biologi, fisika dan komunikasi. Pembahasan mengenai kombinatorika diawali dengan pengenalan dua kaidah pencacahan, yaitu kaidah penjumlahan dan kaidah perkalian. Kedua kaidah ini sangat bermanfaat untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dengan cara memecah atau mengurai masalah tersebut menjadi beberapa bagian yang lebih sederhana yang selanjutnya dapat diselesaikan dengan kedua kaidah tersebut. Misalnya, kaidah pencacahan bermanfaat untuk menentukan apakah terdapat cukup nomor telepon atau alamat *internet protocol* untuk memenuhi permintaan pelanggan. Berikut ini contoh ilustrasi untuk memperjelas masalah yang akan dipecahkan secara kombinatorial:

1. Nomor plat mobil di Kota Palopo terdiri atas 5 angka diikuti dengan 2 huruf. Angka pertama tidak boleh 0. Berapa banyak nomor plat mobil yang dapat di buat?
2. *Password* pada sistem komputer terdiri dari enam, tujuh, atau delapan karakter dan masing-masing karakter harus memuat angka atau alfabet. setiap *password* harus berisi minimal satu digit. berapa banyak *password* dapat dibentuk dalam sistem komputer tersebut?

Gambar 6. Tampilan Buku

Ketika Pak Budi memilih merek sepeda motor, pikirannya bercabang 4. Ketika memilih kapasitas silinder, pikirannya bercabang 3, dan sewaktu harus memilih warna, pikirannya bercabang 2, jadi banyak semua pilihan adalah $4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$. Ketika menentukan banyaknya pilihan sesungguhnya ia telah menggunakan kaidah perkalian.

Contoh 2.1 Sebuah auditorium diberi label dengan sebuah huruf kemudian diikuti oleh bilangan bulat positif yang tidak melebihi 100. Berapa banyak jumlah kursi yang diberi label yang berbeda?

Solusi 2.1 Prosedur penyelesaian dari contoh diatas dapat dipecahkan dengan memberikan ilustrasi bahwa setiap kursi dilabel dengan huruf A hingga Z, kemudian diikuti oleh angka bilangan yang tidak melebihi 100. Misalkan

A1	A2	A3	...	A100
B1	B2	B3	...	B100
C1	C2	C3	...	C100
...
Z1	Z2	Z3	...	Z100

Jadi dapat ditarik kesimpulan, untuk menghitung banyaknya kursi yang dilabeli dengan huruf sebanyak 26 dan diikuti bilangan bulat positif yang tidak melebihi 100, yaitu $26 \times 100 = 2.600$ kursi. Jadi ada 2.600 kursi yang dilabel dengan huruf dan bilangan bulat positif yang tidak melebihi 100.

Gambar 6. Equation Matematika

2. Perkembangan Kemampuan Penalaran Mahasiswa melalui Bahan Ajar

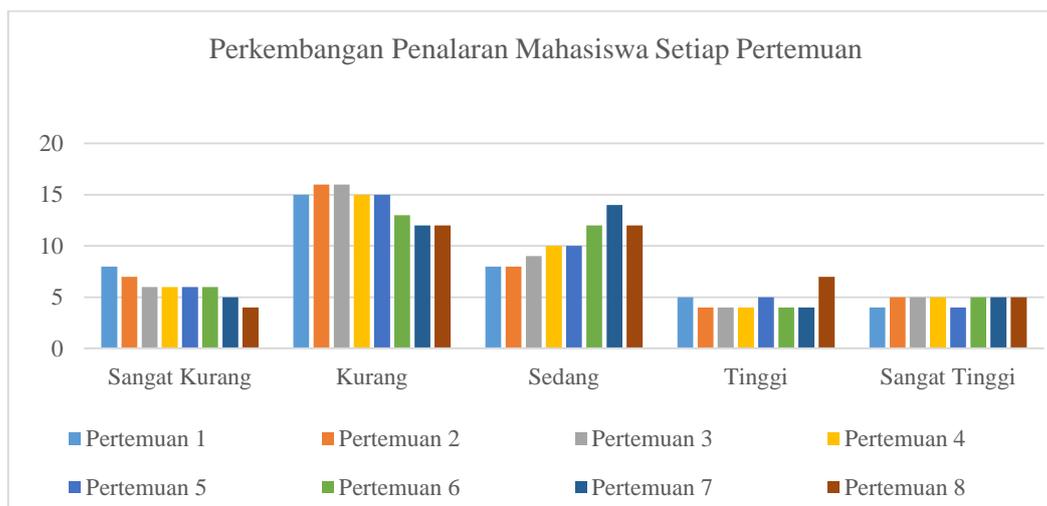
Setelah bahan ajar selesai didesign dengan menggunakan Program Latex, maka mulailah tahap validasi dan ujicoba bahan ajar. Pada tahapan validasi, validator memberikan beberapa masukan, diantaranya:

1. Permasalahan yang ada dalam bahan ajar tersebut masih bersifat abstrak khususnya pada materi kombinatorika, fungsi pembangkit, dan relasi rekursi.
2. Menambahkan pembuktian teorema yang sesuai dengan kaidah matematika.
3. Menambahkan konsep penalaran yang berkaitan erat dengan matematika diskrit disertai dengan pentingnya belajar matematika diskrit.
4. Setiap materi disertai dengan permasalahan yang restruktur, mulai dari masalah yang mudah beserta

solusinya hingga masalah yang non rutin beserta solusinya.

Sedangkan dari segi aspek penalaran, validator hanya memberikan masukan bahwa setiap permasalahan yang diberikan sudah mampu menumbuhkembangkan kemampuan penalaran mahasiswa. Pada tahapan uji coba, terdapat beberapa masukan dari tim dosen dan mahasiswa tentang bahan ajar yang dikembangkan khususnya pada materi yang diberikan, antara media dan bahan ajar asing-masing permasalahan yang diberikan harus berbeda. Dalam hal ini permasalahan yang ada pada media diusahakan tidak sama dengan permasalahan yang ada pada bahan ajar.

Perkembangan kemampuan penalaran mahasiswa melalui pengembangan bahan ajar dapat dilihat pada setiap pertemuan pada tabel berikut:



Gambar 8. Perkembangan penalaran mahasiswa setiap pertemuan

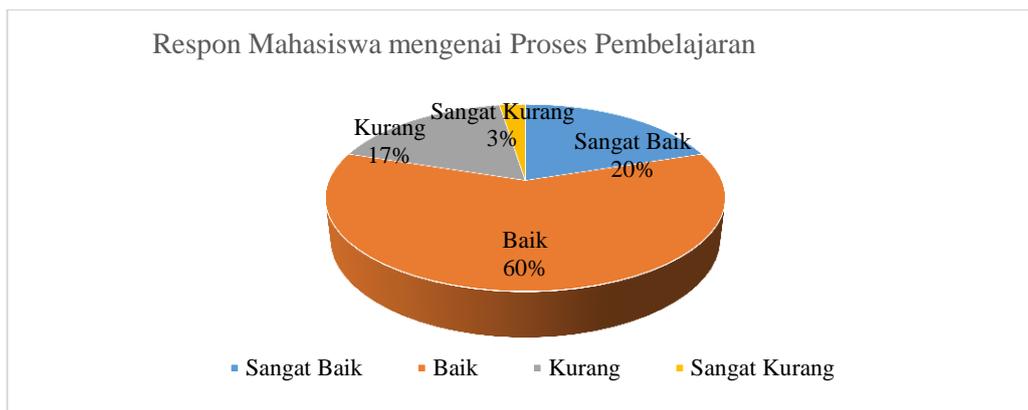
Berdasarkan bagan diatas, diperoleh informasi tentang perkembangan penalaran mahasiswa secara umum dari setiap pertemuan, masalah matematika yang diberikan melalui bahan ajar dapat dilihat dari setiap pertemuan.

1. Mahasiswa dengan kategori penalaran sangat rendah mengalami penurunan pada setiap pertemuan, hal tersebut sama dengan Mahasiswa dengan kategori kemampuan penalaran rendah yang juga mengalami penurunan di setiap pertemuan.
2. Mahasiswa dengan kategori penalaran sedang pada setiap pertemuan mengalami peningkatan
3. Mahasiswa dengan kategori penalaran tinggi dan sangat tinggi tidak memberikan banyak informasi tentang peningkatan ataupun penurunan dalam setiap pertemuan.

Secara Statistik, terdapat 30% mahasiswa mempunyai penalaran yang baik dalam memecahkan permasalahan yang diberikan pada bahan ajar yang telah divalidasi dan diujicobakan sebelumnya. Sementara 40% mahasiswa kurang mampu menalarakan dengan baik setiap permasalahan yang diberikan dan 30% lainnya termasuk mahasiswa dengan kategori penalaran yang sedang. Terdapat 40% mahasiswa tidak mampu secara matematis dalam menalarakan permasalahan yang diberikan. Ini dikarenakan kemampuan awal mahasiswa tentang matematika diskrit cukup kurang

3. Respon Mahasiswa mengenai Proses Pembelajaran

Respon mahasiswa mengenai proses pembelajaran dengan menerapkan bahan ajar yang telah dikembangkan dapat dijelaskan pada diagram lingkaran berikut:



Gambar 9. Respon Mahasiswa

80% mahasiswa tertarik dengan bahan ajar yang dikembangkan dengan menggunakan program latex serta 70% diantaranya tertarik mempelajari materi kombinatorika secara khusus. Dari segi keaktifan dalam pembelajaran, terdapat 60% mahasiswa yang aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian pengembangan ini telah menghasilkan produk bahan ajar yang mampu menumbuhkembangkan kemampuan penalaran mahasiswa pada setiap pertemuan dengan memberikan permasalahan-permasalahan yang nun rutin secara restruktur.
2. Hasil penelitian berupa bahan ajar yang terdiri dari 6 topik utama yang sesuai dengan kurikulum matematika diskrit dengan struktur dasar dimulai dengan

permasalahan awal, konsep, beberapa contoh soal beserta penyelesaiannya, soal latihan yang telah divalidasi sebelumnya dan dikategorikan mampu menumbuhkembangkan penalaran mahasiswa.

3. Bahan ajar yang dikembangkan mempunyai prinsip relevansi, konsistensi dan kecukupan dan bahan ajar tersebut dibuat dalam Program Latex yang telah dirancang setiap materi dan bahasa matematika yang sesuai serta siap untuk digunakan untuk program tersebut.
4. Bahan Ajar tersebut divalidasi oleh dua pakar Matematika Diskrit dengan hasil penilaian berada pada kategori baik dari segi isi dan desain bahan ajar.
5. Jika ditinjau dari hasil penerapan bahan ajar tersebut, diperoleh: (1) terdapat 60% mahasiswa yang aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan; (2) terdapat 40%

mahasiswa tidak mampu secara matematis dalam menalarakan permasalahan yang diberikan. Ini dikarenakan kemampuan awal mahasiswa tentang matematika diskrit cukup kurang; (3) 80% mahasiswa tertarik dengan bahan ajar yang dikembangkan dengan menggunakan program latex serta 70% diantaranya tertarik mempelajari materi kombinatorika secara khusus; (4) terdapat 30% mahasiswa mempunyai penalaran yang baik dalam memecahkan permasalahan yang diberikan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan bahwa:

1. Perlu adanya budaya dalam pemberian masalah matematika sesuai dengan struktur kognitif mahasiswa serta masalah tersebut mampu menumbuhkembangkan kemampuan penalaran mahasiswa.
2. Program Latex sangat sesuai khususnya perkembangak ilmu pengetahuan dan sangat sesuai digunakan oleh para penulis serta mahasiswa matematika pada khususnya, sehingga untuk kedepannya menjadi acuan dalam penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Herman, Tatang. 2012. *Pengembangan Buku Ajar Matematika SMU untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa*. Tidak diterbitkan. Disertasi: Universitas Pendidikan Indonesia
- Nur, Andi Saparuddin. 2013. *Pemecahan Masalah Matematika Sebagai Sarana Mengembangkan Penalaran Formal Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Jurnal Sainsmat, Maret 2013 Halama 84 – 92 (ISSN 2086 – 6755)
- Sholihah, Wardatus. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar Matematika untuk Siswa Berdasarkan Standar Isi dan Karakteristik Siswa*. Jurnal Pancaran Vol 4 No 1, Halaman 219 – 228 Februari 2015.
- Sofnidar. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar Pendidikan Matematika dengan Pendekatan Kontekstual*. Jurnal Edumatika: Volume 02 Nomor 2 (ISSN: 2088-2157) Halaman 57 – 67
- Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta

Sukerni, Putu. 2014. *Pengembangan Buku Ajar Pendidikan IPA Kelas IV Semester I SD No. 4 Kaliuntu dengan Model DickandCaney*. Jurnal Pendidikan Indonesia Volume 3 No. 1, April 2014.

Syamsi, Kastam. 2013. *Pengembangan Model Buku Ajar Membaca Berdasarkan Pendekatan Proses Bagi Siswa SMP*. Jurnal Cakrawala Pendidikan No. 1 Thn XXXII Februari 2013.

Waluyo, Edy. 2014. *Pengembangan Bahan Pembelajaran Matematika SD Beracuan Konstruktivisme dengan Model Group Investigasi di Kabupaten Lombok Timur*. Jurnal Educatio Vol 9 No 1 2014 Halaman 13 – 18