

Pengembangan Buku Ajar Teori Bilangan Berbasis *Direct Instruction*

Denok Julianingsih¹, Evi Widayanti²

Pendidikan Matematika, STKIP Bina Insan Mandiri

¹denokjulianingsih@stkipbim.ac.id

²eviwidayanti@stkipbim.ac.id

Received: 11th September 2021; Revised: 29th October 2021; Accepted: 19th November 2021

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan buku ajar teori bilangan berbasis direct instruction yang berkualitas baik untuk mahasiswa keguruan di lingkungan Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Bina Insan Mandiri program studi pendidikan matematika. Jenis penelitian yang dilakukan termasuk ke dalam jenis penelitian pengembangan dengan menggunakan desain pengembangan ADDIE. ADDIE ini menggunakan lima tahapan yaitu tahapan analisis (analysis), tahapan perancangan (design), tahapan pengembangan (development), tahapan implementasi (implementation), dan tahapan evaluasi (evaluation). Berdasarkan hasil uji coba buku ajar teori bilangan berbasis direct instruction, buku ajar dikatakan (1) valid berdasarkan penilaian validator dengan rerata penilaian sebesar 0,8916 atau sebesar 89,16% yang berada pada kategori sangat baik (2) praktis berdasarkan hasil dari pengamatan ahli bahwa buku ajar dapat digunakan di lapangan, pembelajaran juga berlangsung dengan sangat baik dan aktivitas mahasiswa selama pembelajaran juga sangat baik dengan prosentase keterlaksanaan pembelajaran sebesar 85% (3) efektif berdasarkan nilai rerata kelas sebesar 76,0125 dan pemberian respon positif mahasiswa dengan prosentase sebesar > 60% pada masing-masing indikator yaitu pada kategori cukup, baik, dan sangat baik. Dengan demikian dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa buku ajar teori bilangan berbasis direct instruction berkualitas baik.

Kata Kunci: pengembangan; buku ajar; teori bilangan; *direct instruction*.

Abstract: The purpose of this research is to produce good quality direct instruction-based number theory textbooks for teacher students in the Teaching and Educational Sciences College of Bina Insan Mandiri mathematics education study program. The type of research carried out is included in the type of development research using the ADDIE development design. This ADDIE uses five stages, namely the analysis stage, the design stage, the development stage, the implementation stage, and the evaluation stage. Based on the test results of the number theory textbook based on direct instruction, the textbook is said to be (1) valid based on the validator's assessment with an average rating of 0.8916 or 89.16% which is in the very good category (2) practical based on the results of expert observations that textbooks can be used in the field, learning also takes place very well and student activities during learning are also very good with a percentage of learning implementation of 85% (3) effective based on the class average value of 76,0125 and giving positive student responses with a percentage of > 60% on each indicator, namely in the category of sufficient, good, and very good. Thus, it can be concluded that number theory textbooks based on direct instruction are of good quality.

Keywords: development; textbooks; number theory; *direct instruction*

How to Cite: Julianingsih, D, Widayanti, E. (2021). Pengembangan Buku Ajar Teori Bilangan Berbasis Direct Instruction. *Musamus Journal of Mathematics Education*, 4 (1), 17-29.

PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran di kelas tidak hanya diperlukan tenaga pengajar sebagai sumber informasi dari pengajar ke peserta didik. Tetapi selama proses pembelajaran, pengajar juga harus menyiapkan sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran maupun menyiapkan perangkat pembelajaran supaya kegiatan belajar dan mengajar bisa berjalan dengan lancar di kelas.

Perangkat pembelajaran yang bisa dipakai baik oleh Guru maupun Dosen sebagai pengajar adalah bahan ajar berupa buku teks, buku ajar, lembar kerja, media pembelajaran ataupun permainan sebagai pendukung agar proses pembelajaran dapat berlangsung dengan optimal. Hal tersebut berdasarkan pendapat yang disampaikan oleh Aprilliana & Munoto (2018) bahwa proses pembelajaran akan berjalan lebih dinamis dan mencapai sasaran yang diinginkan jika menggunakan perangkat pembelajaran. Selain itu dengan mengembangkan perangkat pembelajaran mampu menjawab atau memecahkan masalah dan kesulitan dalam belajar matematika (Helnia, Laurens, & Tamalene, 2020). Perangkat pembelajaran yang baik bisa membantu para peserta didik dalam hal ini siswa atau mahasiswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan bisa tercapai. Apabila para pendidik tidak mempunyai perangkat pembelajaran, maka tujuan pembelajaran yang akan dicapai akan sulit tercapai.

Pada dasarnya, proses pembelajaran yang ada di sekolah berbeda dengan proses pembelajaran yang diterapkan di Perguruan Tinggi. Pembelajaran yang diterapkan di Perguruan Tinggi menuntut

mahasiswa untuk memiliki pengalaman belajar yang memungkinkan mahasiswa berkembang terhadap kemampuan belajar mandiri yang dialaminya. Ditambah lagi permasalahan merebaknya kondisi virus *Covid-19* yang menyebabkan proses pembelajaran yang diterapkan mengalami perubahan yang cukup signifikan dari pembelajaran secara tatap muka menjadi pembelajaran secara daring (dalam jaringan). Hal ini menyebabkan pengajar atau Dosen harus memikirkan cara supaya kegiatan belajar mengajar di masa pandemi tetap dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan capaian pembelajaran yang ingin dicapai.

Selain itu Peter (Sari, Budayasa, & Lukito, 2020) juga menekankan bahwa tugas seorang pengajar adalah merancang dan melaksanakan kegiatan pembelajaran agar kegiatan belajar mengajar bisa tetap berjalan dengan baik dan lancar. Tugas dari seorang pengajar adalah menyiapkan segala sesuatu dengan rencana yang dibutuhkan baik itu buku ajar, media ataupun bahan ajar lainnya sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Pada masa pandemi *Covid-19* saat ini, mahasiswa diharuskan untuk mengikuti perkuliahan dari rumah. Sehingga mahasiswa membutuhkan bahan ajar seperti buku ajar sebagai sarana guna membantu dan menunjang proses pembelajaran agar bisa berjalan dengan lancar sesuai dengan target capaian pembelajaran yang ingin dicapai. Hal ini bisa didukung dengan penyediaan buku ajar. Penggunaan buku ajar sebagai buku teks perkuliahan memungkinkan mahasiswa dapat belajar secara mandiri dari rumah dan demi memberikan rasa semangat kepada mahasiswa untuk bisa

tetap belajar meskipun harus belajar dari rumah.

Sesuai pendapat yang dituliskan oleh Yulistiana, Renaldi, & Fadila (2020) yang menyatakan bahwa bahan ajar diperlukan sebagai sarana guna menunjang kelancaran dalam kegiatan pembelajaran. Baik itu berupa sebuah buku ajar ataupun media pembelajaran lainnya yang dapat membuat mahasiswa lebih mudah mengikuti kegiatan pembelajaran dan tertarik untuk belajar.

Yuza & Darwianis (2017) mengungkapkan bahwa bahan ajar dapat digunakan oleh Dosen maupun mahasiswa sebagai sumber belajar. Dengan adanya bahan ajar, dapat memungkinkan mahasiswa untuk mempelajari suatu kompetensi dasar tertentu secara runtut dan sistematis, sehingga mahasiswa dapat menguasainya secara utuh dan terpadu. Selain itu Nwike & Catherine (Fatmahanik, 2020) menyatakan bahwa penggunaan bahan ajar dapat meningkatkan kemampuan umum peserta didik dalam bentuk hasil belajar dan juga kemampuan kognitif mereka.

Buku ajar merupakan bahan ajar yang dapat digunakan supaya mahasiswa mempunyai pengalaman belajar baik pada proses pembelajaran yang dilakukan secara tatap muka maupun belajar yang dilakukan secara mandiri. Buku ajar yang disusun harus disusun secara sistematis agar mudah dimengerti dan dipahami (Anori, Putra, & Asrizal, 2013). Penggunaan buku ajar di dalam poses pembelajaran merupakan hal yang terpenting di dalam pelaksanaan pendidikan. Dengan menggunakan buku ajar, Dosen akan lebih mudah dalam mengelola pembelajaran di kelas. Disamping itu juga, mahasiswa juga

akan terbantu dalam pencapaian hasil belajar karena kemudahan belajar yang didapatkan.

Kemp dan Dayton (Mariamah & Diana, 2015) mengungkapkan bahwa keunggulan penggunaan buku ajar di dalam proses pembelajaran adalah penyampaian materi saat perkuliahan dapat diseragamkan, pembelajaran akan lebih menarik, pembelajaran berjalan lebih interaktif antara Dosen dan mahasiswa, kualitas belajar mahasiswa dapat ditingkatkan, pembelajaran dapat dilaksanakan dimanapun dan kapanpun, selain itu jumlah waktu belajar mengajar dapat dikurangi.

Penggunaan buku ajar berbasis *direct instruction* atau pembelajaran langsung sendiri dirasa tepat. Dikarenakan pembelajaran langsung dirancang untuk mengajarkan suatu pengetahuan prosedural yaitu setahap demi setahap. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Kardi dan Nur (Sari et al., 2020) bahwa pembelajaran langsung dirancang secara khusus untuk mengembangkan belajar tentang pengetahuan prosedural dan pengetahuan deklaratif yang mana pengetahuan akan sesuatu hal yang diajarkan secara runtut selangkah demi selangkah.

Pada dasarnya pengembangan bahan ajar harus disesuaikan dengan kurikulum yang dipakai saat ini dan kebutuhan mahasiswa. Disamping buku ajar yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum, buku ajar juga harus memudahkan mahasiswa dalam belajar yaitu memperoleh informasi dari buku ajar yang telah dikembangkan saat mereka kesulitan dalam memperoleh buku-buku teks atau bahkan kesulitan dalam mempelajari buku teks tersebut.

Permasalahan yang sama juga diungkapkan oleh Mahmudah & Triyana (2018) yang menyatakan bahwa sumber belajar untuk mata kuliah teori bilangan masih sangat terbatas. Keterbatasan sumber belajar ini bisa menjadi penyebab kurangnya tingkat pemahaman dan minat belajar mahasiswa terhadap mata kuliah teori bilangan. Disamping itu juga masih sangat minimnya penelitian yang membahas tentang penerapan dari teori bilangan jika dibandingkan dengan penelitian penerapan untuk cabang matematika lainnya.

Oleh karena itu penggunaan buku ajar yang berbasis *direct instruction* ini cocok digunakan karena dapat memudahkan Dosen dalam menyampaikan materi terutama untuk melakukan pembelajaran mata kuliah teori bilangan. Melalui pendekatan ini juga, Dosen dapat memberikan penjelasan materi selangkah demi selangkah yang akan mudah dipahami dan diikuti oleh mahasiswa.

Penggunaan buku ajar teori bilangan berbasis *direct instruction* ini, dikarenakan pada mata kuliah teori bilangan banyak terdapat materi pembuktian-pembuktian ilmiah yang mana hal ini perlu untuk disampaikan kepada mahasiswa dengan cara memberikan contoh bagaimana tahapan-tahapan ataupun prosedur di dalam melakukan sebuah pembuktian teorema. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Minggu (Nurafni, Miatun, Khusna, & Jusra, 2019) yang menyatakan bahwa mahasiswa banyak yang mengalami kesulitan dalam melakukan pembuktian matematis selain itu, mahasiswa juga mengalami kesulitan dalam mengembangkan gagasan pembuktian.

Pengembangan buku ajar teori bilangan dirasa perlu dikarenakan tujuan dari mata kuliah teori bilangan adalah untuk menata pola pikir dan daya nalar mahasiswa, khususnya dalam menata logika berfikir matematika, membuat premis, membuat konklusi dan membuat argumentasi dalam membuktikan kebenaran suatu pernyataan (Sulaiman & Kurniasari, 2012).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka peneliti mempunyai keinginan untuk mengembangkan sebuah buku ajar teori bilangan berbasis *direct instruction*. Buku ajar teori bilangan yang telah dikembangkan nantinya dapat diuji cobakan pada mahasiswa pendidikan matematika yang mengampu mata kuliah teori bilangan semester gasal 2020/2021 di STKIP Bina Insan Mandiri Surabaya.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dipakai pada penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *development research*. Penelitian ini akan menghasilkan suatu produk baru dalam perkuliahan Teori Bilangan yaitu Buku Ajar Teori Bilangan berbasis DI (*Direct Instruction*) atau pembelajaran langsung. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan Matematika STKIP Bina Insan Mandiri yang memprogram mata kuliah Teori Bilangan di semester gasal tahun akademik 2020/2021.

Desain pengembangan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan desain ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Desain pengembangan ini terdiri dari 5 tahapan yaitu tahapan analisis (*analysis*), tahapan perancangan (*design*), tahapan

pengembangan (*development*), tahapan pelaksanaan (*implementation*), dan tahapan evaluasi (*evaluation*). Model pengembangan ADDIE sesuai apabila digunakan untuk mengembangkan bahan ajar seperti modul, lembar kerja dan bahan ajar (Mulyatiningsih dalam Nurdin, 2019).

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah produk yang berkualitas baik. Nieveen et al., (1999) menyatakan bahwa produk yang berkualitas baik adalah produk yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Produk dikatakan valid jika mendapatkan skor kelayakan dari validator yang berkompeten. Hasil penilaian produk dari masing-masing validator dikatakan valid jika skor masing-masing minimal pada rentang presentase 63% - 81% atau pada kategori valid. Kepraktisan produk dilihat berdasarkan pertimbangan ahli bahwa buku ajar yang dikembangkan dapat digunakan oleh mahasiswa di lapangan, penilaian observasi di lapangan berupa kemampuan Dosen dalam mengelola pembelajaran dan adanya aktivitas yang baik selama perkuliahan berlangsung menggunakan buku ajar. Aktivitas Dosen dan mahasiswa didasarkan pada observasi lapangan saat pembelajaran berlangsung. Lembar penilaian yang digunakan adalah lembar observasi. Keterlaksanaan pembelajaran dapat dikatakan praktis jika keterlaksanaan pembelajaran minimal berada pada kategori baik. Keefektifan dilihat dari adanya respon mahasiswa yang positif dan hasil belajar mahasiswa. Respon mahasiswa dilihat setelah mengikuti perkuliahan dengan menggunakan buku ajar.

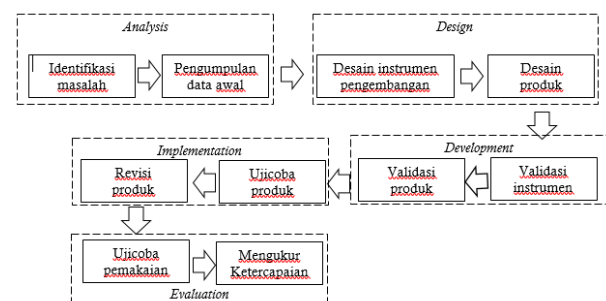
Instrumen penelitian ini berupa lembar validasi pakar ahli, lembar aktivitas

mahasiswa, dan respon mahasiswa. Aspek penilaian yang diukur pada Instrumen lembar validasi terdiri dari aspek materi, aspek penyajian, dan aspek bahasa. Widoyoko (Aprilliana & Munoto, 2018) mengkategorisasikan skor rata-rata penilaian validator berdasarkan tabel berikut ini.

Tabel 1. Penskoran Validasi Instrumen

Persentase	Bobot Nilai	Kategori Penilaian
82% - 100%	4	Sangat Valid
63% - 81%	3	Valid
44% - 62%	2	Kurang Valid
25% - 43%	1	Tidak Valid

Desain pengembangan yang digunakan adalah desain pengembangan ADDIE. Berdasarkan tahapan pengembangan model ADDIE, maka kriteria kevalidan suatu produk dapat dilihat pada tahapan *development*. Kepraktisan suatu produk dapat dilihat pada tahapan *implementation* dan keefektifan suatu produk dapat dilihat pada tahapan *evaluation*. Adapun tahapan pengembangan dengan model ADDIE pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar diagram berikut ini:



Gambar 1. Diagram Pengembangan Buku Ajar dengan Model ADDIE

Data hasil dari angket respon mahasiswa dianalisis menggunakan perhitungan prosentase yang diadaptasi dari Supriyanto (Julianingsih, 2018) dengan rumus:

$$\% \text{ respon mahasiswa} = \frac{a}{n} \times 100\% \quad (1)$$

Ket:

a = Jumlah respon positif tiap aspek yang muncul

n = Jumlah seluruh siswa.

Crisandi (Julianingsih, 2018) mengkategorikan prosentase penskoran seperti pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Penskoran Angket Respon

Prosentase	Interpretasi
0% - 20%	Sangat Rendah
21% - 40%	Rendah
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa Buku Ajar Teori Bilangan Berbasis *Direct Instruction* atau pembelajaran langsung. Sebelum merancang sebuah produk berupa buku ajar, terlebih dahulu melalui tahap pendefinisian atau tahap analisis agar produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa yang mengampu mata kuliah teori bilangan. Berikut ini adalah beberapa tahapan dalam mengembangkan produk buku ajar teori bilangan berbasis pembelajaran langsung.

Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini Dosen pengampu mata kuliah teori bilangan merincikan materi pokok apa saja yang harus disampaikan kepada mahasiswa dan indikator kompetensi yang harus terlaksana. Materi yang wajib disampaikan selama perkuliahan satu semester pada mata kuliah ini diantaranya adalah Induksi

Matematika, Teorema Binomial, Keterbagian, FPB dan KPK, Basis Bilangan Bulat, Bilangan Prima, Kekongruenan dan Aplikasi Kekongruenan. Selain itu berdasarkan analisis kebutuhan, penggunaan buku ajar dirasa perlu dikarenakan kondisi mahasiswa yang mengharuskan mahasiswa untuk belajar dari rumah atau belajar daring di masa pandemi *Covid-19* ini. Sehingga pengembangan buku ajar ini dirasa perlu untuk membantu kemudahan mahasiswa dalam belajar dari rumah.

Tahap Perancangan (*Design*)

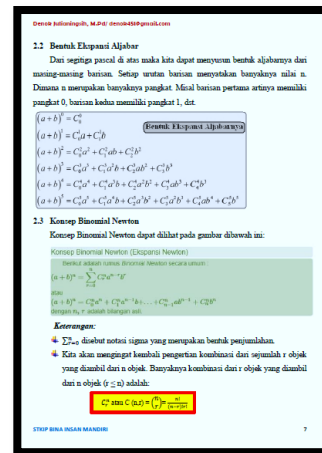
Pada tahapan ini, Dosen merancang bagian apa saja yang akan dimuat di dalam buku. Bagian yang akan dimuat di dalam buku ajar teori bilangan terdiri atas cover, kata pengantar, daftar isi, ringkasan materi, contoh soal-soal dan pengerjaannya, latihan soal, dan daftar pustaka.

Buku ajar yang disusun ini menggunakan model pembelajaran langsung atau *Direct Instruction*. Sehingga penyajian materi runtut, mulai dari penjelasan, pembuktian-pembuktian sederhana sampai dengan contoh-contoh dari yang mulai sederhana sampai rumit yang bisa diikuti oleh mahasiswa secara mandiri. Materi yang disajikan pada buku ajar ini berupa ringkasan materi dengan pemahaman langkah-langkah yang mudah diikuti oleh mahasiswa. Selain ringkasan materi, contoh soal, dan latihan soal termuat di dalamnya.

Berikut ini adalah beberapa desain yang termuat dalam tahap perancangan buku.



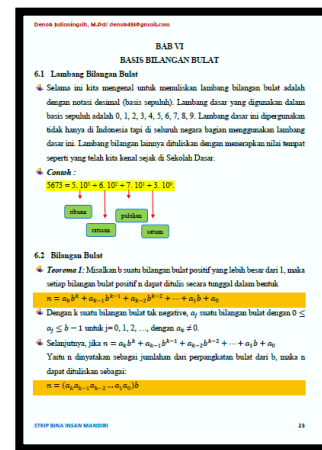
Gambar 2. Desain Cover Buku Ajar



Gambar 4b. Desain Materi pada Buku Ajar

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Pengertian Induksi Matematika	1
1.2 Langkah Pembuktian Dengan Induksi Matematika	1
1.3 Contoh Pembuktian Dengan Induksi Matematika	2
1.4 Latihan Soal	4
BAB II TEOREMA BINOMIAL	
2.1 Menentukan Koefisien Binomial	6
2.2 Bentuk Ekspansi Aljabar	7
2.3 Konsep Binomial Newton	7
2.4 Contoh Penerapan	8
BAB III KETERBAGIAN	
3.1 Definisi Keterbagian	12
3.2 Sifat Keterbagian	12
3.3 Latihan Soal	15
BAB IV FPB DAN ALGORITMA PEMBAGIAN	
4.1 Pengertian Faktor Persekutuan	17
4.2 Algoritma Pembagian	17
4.3 Menentukan FPB Dengan Algoritma Pembagian	18
4.4 Latihan Soal	19
BAB V KPK	
5.1 Definisi Kelipatan Persekutuan	21
5.2 Contoh Kelipatan	21
5.3 Definisi KPK	21
5.4 Contoh Penentuan KPK	22
5.5 Latihan Soal	22
BAB VI BASIS BILANGAN BULAT	
6.1 Lambang Bilangan Bulat	23
6.2 Bilangan Bulat	23
6.3 Pemisahan Bilangan Bulat	24
6.4 Konversi Pemisahan Lambang Bilangan	26
6.5 Latihan Soal	30

Gambar 3. Desain Daftar Isi Buku Ajar



Gambar 4c. Desain Materi pada Buku Ajar

11	1011	23	13	B
12	1100	30	14	C
13	1101	31	15	D
14	1110	32	16	E
15	1111	33	17	F
16	10000	100	20	10

• Tabel konversi pokok ini membantu kita dalam mengungkap lambang bilangan dalam basis-basis 4, 8, dan 16 ke basis 2 atau sebaliknya.

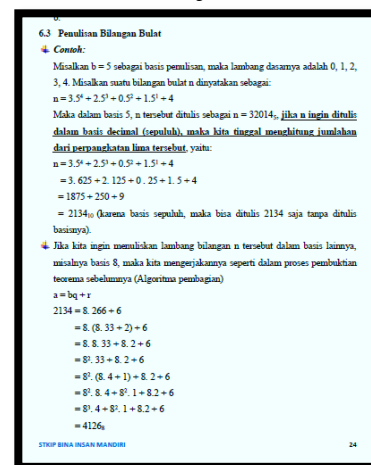
• **TAMBAHAN PENTING!**

BASIS 2 → 4	Kelompokkan 2 angka dari kanan	A BC DE FG
BASIS 4 → 2	Tup angka pada basis 4 diwakilkan 2 tempat angka pada basis 2	Kawau Belahang ABC ₄ = AA BB CC
BASIS 2 → 8	Kelompokkan 3 angka dari kanan	A BCD EFG
BASIS 8 → 2	Tup angka pada basis 8 diwakilkan 3 tempat angka pada basis 2	Kawau Belahang ABC ₈ = AAA BBB CCC
BASIS 2 → 16	Kelompokkan 4 angka dari kanan	AB CDEF GHU
BASIS 16 → 2	Tup angka pada basis 16 diwakilkan 4 tempat angka pada basis 2	Kawau Belahang ABC ₁₆ = AAAA BBBB CCCC

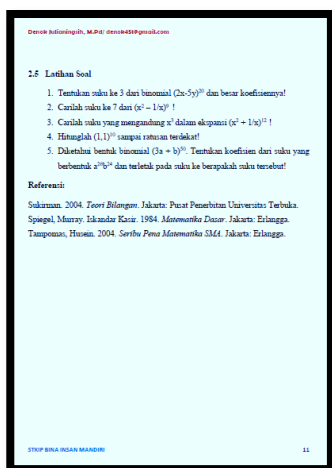
• **Contoh:**

- 3₁₀ = 011₂, 4₁₀ = 100₂, 0₁₀ = 000₂
- 1100101₂ = 1. 100. 101₂ (dikelompokkan tiga angka-tiga angka dari kanan) = 145₁₀
- 603₁₀ = 110. 000. 011. 111₂ = 11000001111₂

Gambar 4a. Desain Materi pada Buku Ajar



Gambar 4d. Desain Langkah-langkah Pengerjaan Soal



Gambar 4e. Desain Latihan Soal dan Referensi

Tahap Pengembangan (*Development*)

Setelah didapatkan hasil final pada tahap perancangan buku ajar teori bilangan berbasis *direct instruction*. Tahapan selanjutnya adalah tahapan pengembangan. Pada tahap ini, buku ajar yang telah dikembangkan oleh peneliti berdasarkan hasil rancangannya, akan diuji validitasnya ke ahli materi.

Berikut ini adalah hasil dari validasi oleh dua orang validator.

Tabel 3. Hasil Validasi Aspek Materi

Indikator penilaian		Validator		Σ	Rerata
		1	2		
Materi yang disampaikan sesuai dengan indikator kompetensi yang ingin dicapai.		4	4	8	4
Materi telah disajikan dengan urutan yang sistematis		3	4	7	3,5
Contoh soal disajikan sesuai penerapan pada masalah matematika		3	3	6	3
Contoh soal dan latihan mandiri relevan dengan materi yang		4	4	8	4

disajikan

Contoh pengerjaan 4 3 7 3,5
sangat mudah
dipraktekkan

Tabel 4. Hasil Validasi Aspek Penyajian

Indikator penilaian		Validator		Σ	Rerata
		1	2		
Penyajian materi mengisyaratkan gagasan yang ingin disampaikan		4	4	8	4
Penyajian materi berdasarkan langkah pembentukan konsep matematika		3	4	7	3,5
Penyajian materi telah mengembangkan/ membentuk keterampilan berfikir		3	3	6	3
Penyajian, gambar, grafik ataupun tabel sangat jelas dipahami		3	4	7	3,5
Penyajian, gambar, grafik ataupun tabel disajikan dengan warna yang mencolok dan menarik		3	3	6	3

Tabel 5. Hasil Validasi Aspek Bahasa

Indikator penilaian		Validator		Σ	Rerata
		1	2		
Kalimat yang digunakan sesuai EYD		4	4	8	4
Struktur kalimat sesuai dengan tingkat pemahaman mahasiswa		3	4	7	3,5
Struktur kalimat tidak mengandung unsur SARA		4	4	8	4
Kalimat yang digunakan tidak menggunakan makna ganda (ambigu)		4	4	8	4
Bentuk dan ukuran font jelas dan terbaca		3	3	6	3

Berdasarkan hasil dari tabel di atas, terlihat bahwa hasil penilaian dari validator untuk aspek materi reratanya adalah 0,9 sedangkan untuk aspek penyajian reratanya adalah 0,85 dan untuk aspek bahasa reratanya adalah 0,925. Sehingga didapatkan skor rerata seluruhnya yaitu 0,8916 dengan prosentase sebesar 89,16%. Sesuai dengan penskoran validasi instrumen pada Tabel 1 maka prosentase tersebut berada dalam kategori sangat valid.

Hasil validasi buku ajar untuk ketiga aspek penilaian yaitu aspek materi, aspek penyajian dan aspek Bahasa menunjukkan bahwa buku ajar sangat valid. Meskipun begitu, saat melakukan validasi kepada para validator, peneliti mendapatkan beberapa saran perbaikan dari validator untuk pengembangan buku ajar yang lebih baik lagi. Beberapa saran maupun kritikan dari validator diantaranya adalah beberapa gambar warnanya tidak jelas dan kurang mencolok, ada beberapa langkah pengerjaan soal yang terlalu terburu-buru tidak mengedepankan proses sehingga ditakutkan mahasiswa tidak bisa memahami, daftar referensi alangkah baiknya juga dituliskan semua di halaman belakang buku, ada beberapa kalimat yang salah ketik, contoh soal terlalu sedikit, ada baiknya ditambahkan latihan soal terbimbing sebelum akhirnya latihan soal secara mandiri.

Berdasarkan saran dan kritikan dari validator, peneliti sudah melakukan perbaikan pada bagian-bagian yang kurang sempurna pada buku ajar tersebut sampai diperoleh buku ajar yang valid dan bisa digunakan.

Tahap Penerapan (*Implementation*)

Tahap selanjutnya adalah penerapan. Pada tahap ini sebelum buku ajar di implementasikan ke dalam kelas uji coba, terlebih dahulu buku ajar di uji coba terbatas kepada tiga orang mahasiswa. Uji coba terbatas ini dimaksudkan untuk uji keterbacaan terhadap buku ajar yang telah direvisi berdasarkan saran dari validator. Saat uji coba kepada tiga orang mahasiswa, mahasiswa akan diberikan buku ajar dan meminta mereka untuk membaca maupun memahami isi dari buku ajar tersebut.

Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui beberapa kemungkinan apakah isi tulisan bisa terbaca dengan jelas baik informasi yang terdapat pada gambar maupun tabel. Apakah prosedur atau langkah pengerjaan sudah bisa mereka pahami.

Berdasarkan hasil dari wawancara secara langsung dengan ketiga mahasiswa tersebut, ada beberapa perubahan pada buku ajar yang perlu di revisi. Seperti ada beberapa simbol matematika yang mereka tidak mengetahui maksudnya dan butuh untuk diberikan keterangan penjelas. Beberapa lambing juga ada yang terlalu kecil sehingga tidak terbaca.

Dari hasil uji keterbacaan tersebut, buku ajar direvisi pada bagian yang diperlukan sesuai saran dari ketiga mahasiswa tersebut.

Tahap terakhir setelah menghasilkan draft buku ajar final, buku ajar di implementasikan pada mahasiswa pendidikan matematika semester 7 yang mengampu mata kuliah teori bilangan periode 2020/2021.

Pada tahapan ini, selama perkuliahan satu semester, Dosen memberikan buku ajar teori bilangan untuk bisa digunakan mahasiswa belajar saat perkuliahan daring di rumah pada masa pandemi *Covid-19*. Tentu saja, pembelajaran tidak sepenuhnya hanya bertumpu pada penggunaan buku ajar yang telah dikembangkan oleh Dosen. Tetapi Dosen juga memberikan pembelajaran dengan menggunakan bantuan *video conference* maupun *chat group*. Selama pembelajaran Dosen juga rutin memantau pekerjaan mahasiswa, seperti pengecekan kembali terhadap pemahaman materi mahasiswa, pengecekan pengerjaan soal-soal latihan yang terdapat pada buku ajar, diskusi kelas untuk mengetahui apakah mereka sudah memahami betul isi materi yang terdapat pada buku ajar. Hal ini rutin dilakukan oleh Dosen selama proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hal tersebut, didapatkan hasil kepraktisan dari buku ajar yang dikembangkan oleh Dosen diantaranya penggunaan buku ajar pada mahasiswa sudah terlaksana dengan baik dan semua mahasiswa tidak satupun yang tidak menggunakan buku tersebut selama masa perkuliahan. Pemahaman mahasiswa terhadap materi pun sangat baik terlihat dari hasil presentasi diskusi kelas dan pengerjaan soal-soal latihan yang terdapat pada buku ajar. Aktivitas mahasiswa selama perkuliahan pun berjalan dengan sangat baik, terlihat dari adanya diskusi kelas yang berjalan dengan lancar.

Berdasarkan hasil dari observasi selama pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar aktivitas mahasiswa untuk pilihan jawaban yang diberikan oleh observer yaitu pilihan jawaban “ya” atau “tidak” yang kemudian dikonversi menjadi

1 (satu) untuk pilihan jawaban “ya” dan 0 (nol) untuk pilihan jawaban “tidak”, didapatkan skor rerata keterlaksanaan pembelajaran mahasiswa saat mengikuti perkuliahan yaitu sebesar 3,2 atau keterlaksanaan sebesar 85% yaitu pada kategori sangat baik. Dari sini, bisa disimpulkan bahwa buku ajar memiliki kriteria praktis.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan ini merupakan tahapan yang terakhir dari proses pengembangan buku ajar teori bilangan berbasis *direct instruction*. Evaluasi terhadap keefektifan buku ajar yang telah dikembangkan yaitu dengan pemberian tes hasil belajar dan penyebaran angket respon mahasiswa.

Pemberian tes hasil belajar untuk mengetahui kemampuan matematika mahasiswa setelah pembelajaran dengan menggunakan buku ajar. Sedangkan angket respon mahasiswa untuk mengetahui apakah respon mahasiswa positif selama pembelajaran berlangsung dengan menggunakan buku ajar teori bilangan sebagai bahan ajar untuk membantu mereka belajar.

Soal yang diberikan kepada mahasiswa terdiri dari 5 soal uraian yang diselesaikan oleh 8 mahasiswa pendidikan matematika yang mengampu mata kuliah teori bilangan. Berikut adalah hasil belajar mahasiswa:

Tabel 6. Hasil Belajar Mahasiswa

Nama	Nilai
WH	80,5
HD	93,5
HI	68,1
EI	70,1
MM	71
AA	69,6
EE	89

YS	66,3
Rerata	76,0125

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa nilai rerata kelas adalah 76,0125. Hal ini berarti hasil belajar mahasiswa sudah cukup baik dan pembelajaran sudah efektif. Hal tersebut, sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurafni et al (2019) yang menyebutkan bahwa terdapat peningkatan rata-rata nilai mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar teori bilangan pada materi induksi matematika dan teorema binomial dengan selisih rata-rata antara nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 26,44. Sedangkan hasil dari angket respon mahasiswa di akhir pembelajaran adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Angket Respon Mahasiswa

No	Indikator Pertanyaan	Jumlah		Prosentase (%)	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Apakah buku ajar ini mudah untuk dipahami?	6	2	75%	25%
2	Apakah buku ajar ini membantu kalian untuk mendapatkan hasil belajar yang baik?	5	3	62,5%	37,5%
3	Apakah tulisan, gambar, ilustrasi, dan tabel yang terdapat pada buku ajar membuat anda tertarik untuk belajar?	5	3	62,5%	37,5%
4	Apakah anda dapat memahami	7	1	87,5%	12,5%

No	Indikator Pertanyaan	Jumlah		Prosentase (%)	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
	Bahasa yang digunakan pada buku ajar?				

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 7 terlihat masing-masing indikator memiliki prosentase > 60%. Ini berarti pada masing-masing indikator mahasiswa memberikan respon yang positif yaitu pada kategori cukup, baik, maupun sangat baik pada pembelajaran menggunakan buku ajar teori bilangan dengan pendekatan *Direct Instruction*. Adanya hasil belajar mahasiswa yang cukup baik dan respon positif mahasiswa, menunjukkan bahwa buku ajar yang sudah disusun dan dikembangkan memberikan pengaruh terhadap proses belajar mengajar di kelas.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hautauruk & Panjaitan (2015) bahwa pengembangan buku ajar teori bilangan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dan juga keaktifan mahasiswa.

Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berupa buku ajar dapat memberikan suasana yang baru dan berbeda terutama pada mahasiswa pendidikan matematika STKIP Bina Insan Mandiri. Selain itu baik ringkasan materi, contoh soal maupun latihan soal yang dikemas dalam bentuk buku ajar dapat menjadikan mahasiswa lebih kreatif, inovatif dan memiliki jiwa kompetitif untuk bisa menyelesaikan materi yang terdapat pada buku ajar.

Hal ini sesuai dengan yang diutarakan oleh Muttakin (2016) bahwa teknik pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar dengan kondisi yang baru membuat mahasiswa lebih kreatif dan Inovatif.

Penggunaan buku ajar membuat mahasiswa cenderung lebih aktif mengikuti pembelajaran dibandingkan tanpa menggunakan bahan ajar. Oleh karena itu, penggunaan buku ajar dapat mengurangi kepasifan mahasiswa dalam belajar, sehingga mahasiswa lebih aktif dalam berdiskusi menyampaikan pendapat mereka.

Berdasarkan uraian yang sudah dipaparkan di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan buku ajar teori bilangan berbasis *Direct Instruction* sudah memenuhi perangkat yang baik yaitu valid, praktis, dan efektif. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Nieveen (Hobri, 2010) bahwa ciri perangkat yang baik adalah yang memiliki 3 kriteria yaitu, valid berdasarkan penilaian validator, praktis berdasarkan pertimbangan ahli dan keterlaksanaan produk yang dikembangkan di lapangan baik, dan efektif yang ditandai dengan adanya respon yang positif dan kenaikan hasil belajar.

SIMPULAN DAN SARAN

Buku ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan Buku Ajar Teori Bilangan Berbasis *Direct Instruction*. Pengembangan buku ajar pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE.

Berdasarkan hasil pengembangan Buku Ajar Teori Bilangan Berbasis *Direct Instruction* didapatkan buku ajar yang berkualitas dengan kriteria valid, praktis, dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

Anori, S., Putra, A., & Asrizal. (2013). Pengaruh Penggunaan Buku Ajar Elektronik Dalam Model

Pembelajaran Langsung Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Sman 1 Lubuk Alung. *Pillar of Physics Education*, 1(April), 104–111.

Aprilliana, Y. C., & Munoto. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran Langsung Dengan Media *Zooming User Interface* (ZUI) Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Antena Kelas XI TAV SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 7(1), 87–93.

Fatmahanik, U. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Teori Bilangan Berbasis Macromedia Flash. *Pi: Mathematics Education Journal*, 3(2), 100–107.

Hautauruk, A., & Panjaitan, S. (2015). Desain Model Pembelajaran Aktif Berbasis Bahan Ajar pada Mata Kuliah Teori Bilangan di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Univ. HKBP Nommensen. *Jurnal Suluh Pendidikan FKIP UHN*, 2(1), 59–64.

Helnia, Laurens, T., & Tamalene, H. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Bentuk Aljabar Menggunakan Model Problem Based Learning. *Musamus Journal of mathematics Education*, 3(1), 1–7.

Hobri. (2010). *Metodologi Penelitian Pengembangan* (1st ed.; H. Al Surkief, ed.). Jember: Pena Salsabila.

Julianingsih, D. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Penemuan Terbimbing untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Akrib Juara*, 3(3), 20–37.

Mahmudah, W., & Triyana, I. W. (2018). Pengembangan Buku Ajar untuk Mendukung Pembelajaran Model Think-Pair-Share pada Mata Kuliah

- Teori Bilangan. *APOTEMA : Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 4(2), 77–83.
- Mariamah, & Diana, N. (2015). Pengembangan Buku Ajar Mata Kuliah Teori Bilangan Pada Mahasiswa Semester III Jurusan Pendidikan Matematika STKIP Taman Siswa Bima Tahun Akademik 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)*, 5(2), 1–13.
- Muttakin. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Yang Multikonsep Pada Perkuliahan Konsep Kimia Unsur. *Jurnal Edukasi Kimia*, 1(1), 12–18.
- Nieveen, N., Plomp, T., Gustafson, K., Branch, R. M., & Akker, J. Van Den. (1999). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Nurafni, Miatun, A., Khusna, H., & Jusra, H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Materi Induksi Matematika Dan Teori Binomial Berbasis Pembuktian. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 89–108.
- Nurdin, E. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Berbasis Pendekatan Terbimbing untuk Memfasilitasi Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(2), 111–120.
- Sari, R. F., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Langsung Dengan Animasi Berbasis Flash Pada Kubus dan Balok. *Vygotsky: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 2(1), 43–53.
- Sulaiman, R., & Kurniasari, I. (2012). Pengembangan Bahan Ajar Number Theory Untuk Mahasiswa Kelas Internasional. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*, 19(1), 51–57.
- Yulistiana, Renaldi, A., & Fadila, A. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Saintifik. *Majamath: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 80–90.
- Yuza, A., & Darwianis. (2017). Pengembangan Modul Berbasis Penemuan Terbimbing Pada Perkuliahan Pembelajaran Matematika II. *UNES Journal of Education Scienties*, 1(1), 90–106.