

## PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA DISKRIT DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS MAHASISWA IKIP PGRI PONTIANAK

Dwi Oktaviana<sup>1</sup>, Utin Desy Susiaty<sup>2</sup>

Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Pontianak<sup>1,2</sup>

Email: [d3or4f4ty4@gmail.com](mailto:d3or4f4ty4@gmail.com)<sup>1</sup>

### Abstrak

Tujuan penelitian dalam penelitian adalah untuk mengetahui proses pengembangan bahan ajar mata kuliah matematika diskrit dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa IKIP PGRI Pontianak. Metode penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan Metode *Research and Development* (R&D). Berdasarkan hasil pengembangan, penelitian, dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa buku ajar matematika diskrit dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa IKIP PGRI Pontianak adalah layak, menarik dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa.

**Kata Kunci:** bahan ajar, matematika diskrit, kemampuan pemecahan masalah

### Abstract

*The purpose of this research is to find out the process of developing discrete mathematics teaching materials in improving mathematical problem solving skills of IKIP PGRI Pontianak students. This research method was a research development with the Research and Development (R&D) Method. Based on the results of development, research, and discussion, it can be concluded that discrete mathematics textbooks in improving mathematical problem solving abilities of IKIP PGRI Pontianak students are feasible, interesting and it improves students' mathematical problem solving abilities.*

**Keywords:** teaching materials, discrete mathematics, problem solving skills

### PENDAHULUAN

Matematika diskrit adalah mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa di IKIP PGRI Pontianak. Matematika diskrit merupakan mata kuliah yang menjadi prasyarat untuk mata kuliah lain yaitu Teori Graph. Matematika diskrit merupakan bagian dari ilmu matematika yang wajib dan penting diketahui oleh mahasiswa dikarenakan dapat melatih daya berpikir abstrak, melatih logika berpikir, dan melatih analisis pemecahan suatu masalah sehingga mereka terbiasa memecahkan permasalahan di bidang matematika secara kritis dan rasional. Menurut [1], matematika memberikan keterampilan yang tinggi pada seseorang dalam hal daya abstraksi, analisis permasalahan, dan penalaran logika. Cakupan materi yang dipelajari dalam mata kuliah matematika diskrit adalah tentang fungsi pembangkit, relasi rekursif, dan prinsip inklusi eksklusif. Adapun cakupan

materi tersebut sangat diperlukan analisis pemecahan terkait permasalahan dalam memahaminya. Dengan demikian, dirasakan sangat perlu untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pemecahan masalah.

Salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki mahasiswa adalah kemampuan pemecahan masalah. Pemecahan masalah tidak boleh dilepaskan dari pembelajaran matematika dikarenakan merupakan bagian integral dalam pembelajaran matematika itu sendiri [2]. [3] menyatakan bahwa suatu pemikiran yang terarah secara langsung untuk menemukan suatu solusi atau jalan keluar untuk suatu masalah yang spesifik disebut dengan pemecahan masalah. Selain itu, hasil penelitian [4] dan [5] menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah perlu ditingkatkan. Untuk mendukung

peningkatan pemecahan masalah tersebut maka perlu diadakan bahan ajar.

Bahan ajar sangat dibutuhkan oleh dosen untuk pendamping mahasiswa dalam belajar. Menurut [6], segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas merupakan bahan ajar. Adapun selama proses perkuliahan, mahasiswa sudah diberi pegangan buku namun mahasiswa tidak dapat mempelajari secara mandiri dikarenakan pemaparan materi di buku pegangan mahasiswa terlalu singkat dan kurangnya pemaparan yang lebih rinci baik dalam penjelasan materi yang akan disampaikan sampai ke contoh soal yang disajikan.

Buku pegangan yang digunakan selama ini dalam proses perkuliahan adalah buku Matematika Diskrit karangan Heri Sutarno serta buku Matematika Diskrit karangan I Ketut Budayasa. Pada buku tersebut sudah lengkap sekali materi yang tersajikan namun pemaparan materi masih sulit dipahami mahasiswa dan soal yang disajikan begitu banyak tanpa ada kategori penyelesaiannya. Kunci jawaban dari soal juga tidak ada dicantumkan sehingga mahasiswa tidak mengetahui kebenaran dari hasil kerjanya.

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti pada saat mengajar, peneliti mengamati mahasiswa hanya mendengarkan penjelasan dari dosen saja tanpa terlibat aktif dalam perkuliahan walaupun buku pegangan sudah dimiliki mahasiswa. Terlihat dari penelitian yang dilakukan peneliti terhadap analisis terhadap tipe kesalahan mahasiswa berdasarkan teori Newman diperoleh hasil penelitian bahwa mahasiswa melakukan kesalahan dalam mentransformasikan soal dimana mahasiswa tidak dapat membentuk fungsi pembangkit dari soal sehingga menyebabkan kesalahan pada penyelesaian

akhir [7]. Hal ini menyebabkan nilai akhir mahasiswa yang didapat ada 20% sampai 25% nilai mahasiswa dalam kategori C. Walaupun nilai C dalam kategori lulus, tetapi nilai C dapat mempengaruhi IPK mahasiswa. Soal-soal yang disajikan dalam mata kuliah matematika diskrit ini tidak terlepas dari kemampuan mahasiswa pemecahan masalah. Oleh karena itu, peneliti melanjutkan penelitian yang pernah dilakukan dengan bahan ajar matematika diskrit yang dapat membantu mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Bahan ajar yang dikembangkan oleh dosen pasti mengharapkan tujuan dan manfaatnya baik bagi dosen itu sendiri maupun mahasiswanya. [8] menyatakan bahwa siswa menjadi termotivasi untuk belajar dengan menggunakan bahan ajar dan hasil belajarnya menjadi lebih bagus. Selain itu, diharapkan bahan ajar dapat memudahkan mahasiswa belajar dan mengembangkan wawasan menjadi lebih baik. Menurut [9], berikut manfaat dari pengembangan bahan ajar: (1) diperolehnya bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan kebutuhan mahasiswa, (2) dosen tidak lagi bergantung kepada buku teks yang kadang sulit diperoleh, (3) memperkaya karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi, (4) menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman dosen dalam menulis bahan ajar, (5) membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara dosen dan mahasiswa, (6) menambah angka kredit jika dikumpulkan menjadi buku yang diterbitkan. Manfaat pengembangan bahan ajar bagi mahasiswa, antara lain: (1) menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik, (2) memberikan kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran dosen di kelas, dan (3) memberikan kemudahan dalam mempelajari kompetensi yang harus dikuasai. Adapun

bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti adalah dalam bentuk buku ajar.

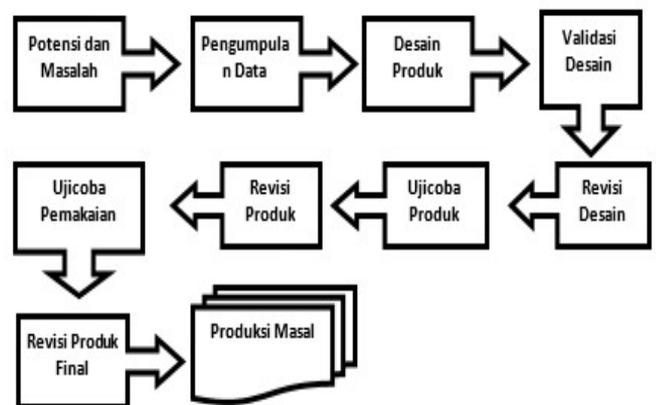
Menurut [6], media pengarang untuk menuangkan pemikiran dan ilmu pengetahuannya dalam rupa bahan tertulis adalah definisi dari buku. Buku ajar yang dimaksud berupa buku cetak mata kuliah matematika diskrit karena buku cetak dianggap lebih sesuai untuk pedoman mengajar dosen serta mendampingi belajar mahasiswa. Dibanding dengan buku digital yang mewajibkan mahasiswa mempunyai perangkat computer pendukung pembelajaran, buku cetak mempunyai daya Tarik tersendiri untuk mahasiswa dalam mempelajari materi yang ada. Buku ajar yang dikembangkan berisi segala materi mata kuliah matematika diskrit dengan materi yang disusun sedemikian rupa sehingga mudah untuk dipahami mahasiswa dan diharapkan mampu menjadi sumber belajar yang lengkap.

Melalui buku ajar yang akan dibuat dalam penelitian dan pengembangan ini diharapkan mahasiswa dapat belajar secara mandiri, sesuai dengan kemampuan masing-masing individu secara efektif dan efisien, juga mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran dosen, dan mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya. Selain itu, diharapkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa dapat meningkat melalui penggunaan buku ajar yang dibuat dalam penelitian dan pengembangan ini. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan ini mengambil judul Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Matematika Diskrit dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa IKIP PGRI Pontianak.

## METODE

Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan

Metode *Research and Development* (R&D). Menurut [10]) mengemukakan bahwa langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development* (R&D) yaitu sebagai berikut: potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, ujicoba produk, revisi produk, ujicoba pemakaian, revisi produk serta produksi massal. Namun, peneliti membatasi hanya sampai pada tahap revisi produk setelah ujicoba pemakaian.



Gambar 1. langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik pengukuran yaitu *pretest* dan *posttest*, teknik komunikasi tidak langsung yaitu dengan menggunakan instrumen angket (kuesioner) dan lembar validasi ahli. Lembar validitas yang dimaksud pada penelitian ini adalah lembar validasi untuk memperoleh data tentang kevalidan bahan ajar, sedangkan angket mahasiswa digunakan untuk melihat tanggapan mahasiswa mengenai penggunaan bahan ajar sebagai sumber belajar. Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui kevalidan buku ajar, data kuantitatif digunakan untuk mengolah data dari angket yang menggunakan skala *likert* yang terdiri atas lima kriteria. Kemudian dicari persentase kriteria validasi. Adapun kriteria validasi yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Kriteria Validasi Bahan Ajar**

Rata-rata	Kriteria Validasi
0% - 20%	Sangat Kurang Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Sumber: [11]

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap buku ajar yaitu data kuantitatif yang didapat dari hasil angket respon mahasiswa dengan menggunakan skala *likert*. Kemudian mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif yang sesuai dengan kriteria penilaian pada tabel 2.

**Tabel 2. Skor Respon Mahasiswa**

Rata-rata	Kriteria Validasi
0% – 20%	Sangat Kurang Menarik
21% – 40%	Kurang Menarik
41% – 60%	Cukup Menarik
61% – 80%	Menarik
81% – 100%	Sangat Menarik

Sumber: [12]

Dengan adanya tabel skala likert tersebut peneliti dapat melihat persentase kemenarikan respon mahasiswa, menarik atau tidak bahan ajar matematika diskrit yang dikembangkan. Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa kelompok eksperimen sesudah menggunakan produk pengembangan berupa bahan ajar matematika diskrit. Teknik analisis data menggunakan uji *t paired samples* dengan SPSS 16.0

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media buku ajar ini menggunakan penelitian pengembangan dengan Metode *Research and Development* (R&D). Adapun langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development* (R&D) yaitu sebagai berikut: potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi

desain, ujicoba produk, revisi produk, ujicoba pemakaian, revisi produk serta produksi massal. Namun, peneliti membatasi hanya sampai pada tahap revisi produk setelah ujicoba pemakaian.

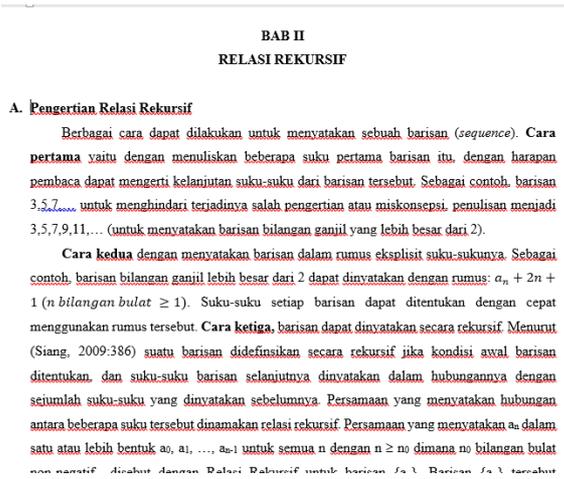
Tahap pertama dalam penelitian ini mencakup analisis siswa dan analisis kebutuhan, sehingga diperoleh kesimpulan masalah apa saja yang didapatkan serta bagaimana solusinya. Tahap kedua melakukan perancangan, mulai dari merancang lembar instrumen penilaian atau angket, sampai dengan merancang buku ajar. Angket yang dibuat berdasarkan aspek-aspek yang terdapat dalam Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) 2018. Tahap ketiga dari validasi, pelaksanaan uji coba hingga perbaikan produk akhir.

Buku ajar yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa, dimana strategi tersebut sesuai dengan masalah yang dipaparkan pada pendahuluan yaitu kurangnya kemampuan pemecahan masalah matematis. Buku ajar terdiri dari sampul, kata pengantar, daftar isi, keterangan KI, KD, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi, pendalaman materi, latihan soal, kata motivasi, dan daftar pustaka.

### A. Kelayakan Buku Ajar

Untuk mengetahui nilai dari kelayakan produk, dapat dilihat dari tiga aspek yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Yang pertama adalah kelayakan buku ajar dengan nilai rata-rata dari ketiga ahli yaitu dosen Program Studi Pendidikan Matematika adalah 251,33 dalam kriteria layak. Yang kedua adalah uji coba terbatas, saat uji coba terbatas peneliti mendapatkan saran dari mahasiswa. Setelah itu, peneliti memasuki tahapan selanjutnya, yaitu uji coba lapangan.

Uji coba lapangan dilakukan untuk melihat respon mahasiswa dan hasil uji coba dari buku ajar tersebut. Nilai respon dilihat dari nilai angket yang diisi oleh seluruh mahasiswa. Hasil perhitungan angket dari mahasiswa diakumulasikan sehingga memperoleh persentase sebesar 77,32% dengan kriteria buku ajar yang diberikan adalah menarik.



Gambar 4. Cover Sebelum Revisi

## BAB II RELASI REKURSIF

### A. Pengertian Relasi Rekursif

Berbagai cara dapat dilakukan untuk menyatakan sebuah barisan (*sequence*). Cara pertama yaitu dengan menuliskan beberapa suku pertama barisan itu, dengan harapan pembaca dapat mengerti kelanjutan suku-suku dari barisan tersebut. Sebagai contoh, barisan 3,5,7,... untuk menghindari terjadinya salah pengertian atau miskonsepsi, penulisan menjadi 3,5,7,9,11,... (untuk menyatakan barisan bilangan ganjil yang lebih besar dari 2).

Cara kedua dengan menyatakan barisan dalam rumus eksplisit suku-sukunya. Sebagai contoh, barisan bilangan ganjil lebih besar dari 2 dapat dinyatakan dengan rumus:  $a_n = 2n + 1$  ( $n$  bilangan bulat  $\geq 1$ ). Suku-suku setiap barisan dapat ditentukan dengan cepat menggunakan rumus tersebut. Cara ketiga, barisan dapat dinyatakan secara rekursif. Menurut (Siang, 2009:386) suatu barisan didefinisikan secara rekursif jika kondisi awal barisan ditentukan, dan suku-suku barisan selanjutnya dinyatakan dalam hubungannya dengan sejumlah suku-suku yang dinyatakan sebelumnya. Persamaan yang menyatakan hubungan antara beberapa suku tersebut dinamakan relasi rekursif. Persamaan yang menyatakan  $a_n$  dalam satu atau lebih bentuk  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$  untuk semua  $n$  dengan  $n \geq 0$  dimana  $n_0$  bilangan bulat non negatif, disebut dengan Relasi Rekursif untuk barisan  $\{a_n\}$ . Barisan  $\{a_n\}$  tersebut

## Gambar 2. Paparan Materi Sebelum Revisi

## BAB II RELASI REKURSIF

Pada BAB ini, Anda akan diperkenalkan konsep relasi rekursif. Relasi rekursif adalah suatu topik penting dan menarik dalam Kombinatorik. Banyak permasalahan dalam Matematika, khususnya Kombinatorik dapat dimodelkan kedalam bentuk relasi rekursif. Adapun setelah mempelajari BAB ini, Anda diharapkan dapat:

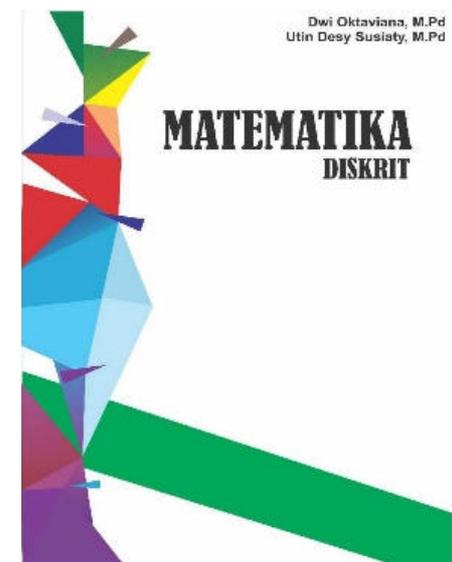
1. Menemukan dan menentukan relasi rekursif linear dengan koefisien konstanta
2. Menentukan solusi dari relasi rekursif
3. Menentukan relasi rekursif homogen dengan koefisien konstanta
4. Menentukan relasi rekursif tidak homogen dengan koefisien konstanta
5. Menentukan dan menyelesaikan masalah relasi rekursif dengan fungsi pembangkit

### A. Pengertian Relasi Rekursif

Berbagai cara dapat dilakukan untuk menyatakan sebuah barisan (*sequence*). Cara pertama yaitu dengan menuliskan beberapa suku pertama barisan itu, dengan harapan pembaca dapat mengerti kelanjutan suku-suku dari barisan tersebut. Sebagai contoh, barisan 3,5,7,... untuk menghindari terjadinya salah pengertian atau miskonsepsi, penulisan menjadi 3,5,7,9,11,... (untuk menyatakan barisan bilangan ganjil yang lebih besar dari 2).

Cara kedua dengan menyatakan barisan dalam rumus eksplisit suku-sukunya. Sebagai

## Gambar 3. Paparan Materi Sesudah Revisi



Gambar 5: Cover Sesudah Revisi

Selanjutnya hasil uji coba yaitu dilihat dari nilai hasil pengerjaan *pretest* dan *posttest* mahasiswa. Hasil pengerjaan mahasiswa dianalisis menggunakan Uji-t *Paired Samples* dengan SPSS 16.0 dan diperoleh bahwa Sign. < 0,05 (0,03 < 0,05) yang berarti terdapat peningkatan setelah dilakukan ujicoba buku ajar matematika diskrit.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan, penelitian, dan pembahasan terhadap buku ajar matematika diskrit dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa IKIP PGRI Pontianak adalah layak, menarik dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa buku ajar matematika diskrit yang dikembangkan layak digunakan pada perkuliahan matematika diskrit bagi mahasiswa matematika maupun matematika murni dalam rangka meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematisnya. Penelitian ini diharapkan dapat dilanjutkan ke tahap penyebaran secara massal sehingga buku ajar yang dikembangkan dapat didistribusikan secara langsung kepada mahasiswa IKIP PGRI Pontianak maupun di luar IKIP PGRI Pontianak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) IKIP PGRI Pontianak dan Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian yang telah dilakukan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sudradjat, "Peranan Matematika Dalam Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi", in *Prosiding Seminar HIMATIKA-UNISBA*, pp. 1-12, 2008.
- [2] NCTM, *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc, 2000.
- [3] Solso, L. R., Maclin, H. O., and Maclin, K. M. *Psikologi Kognitif*. Jakarta: Erlangga, 2008.
- [4] Ambarwati, M, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Strategi Think Talk Write (TTW)". *Jurnal Pedagogia*, vol. 5, no. 2, pp. 239-245, 2016.
- [5] Sari, M, dkk., "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Vektor yang Direpresentasikan dalam Konteks yang Berbeda pada Mahasiswa Calon Guru Fisika". *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, vol. 3, no. 2, pp. 17-25, 2015.
- [6] Praswoto, A., *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Pusat Diva Press, 2011.
- [7] Oktaviana, D., "Analisis Tipe Kesalahan Berdasarkan Teori Newman Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit", *Jurnal EduSains*, vol. 5, no. 2, pp. 22-32, 2017.
- [8] Pratiwi, D., "Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Pendekatan SAVI (Somatic, Auditory, Visual, Intellectual) Pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Kelas XI SMA dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Development of Teaching Materials of Biology Base", *Jurnal Edukasi UNEJ*, vol. 1, no. 2, pp. 5-9, 2014.
- [9] Amri, S., and Ahmadi, I. K. *Konstruksi Pengembangan Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher, 2010.
- [10] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2018.
- [11] Asyhari, A. and Silvia, H., "Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Buku Saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, vol. 5, no. 1, pp. 1-13, 2016.
- [12] Lindawati, "Pengembangan Bahan Ajar IPS Berbasis Kecakapan Hidup (Life Skill) untuk Siswa Kelas V SD Tahun 2016", *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Humaniora*, vol. 18, no. 1, 2016.