

PENGEMBANGAN BUKU KONSEP MATEMATIKA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) PADA POKOK BAHASAN BILANGAN

*Development of Mathematics Concept Books Using The
Problem-Based Learning (PBL) Model in the Subject of Numbers*

Siti Nurjanah^{1*}, Fatrima Santri Syafri¹

¹ Fakultas Tarbiyah dan Tadris, Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu

[*sitinurjanah2748@gmail.com](mailto:sitinurjanah2748@gmail.com)

Diterima: 06 Desember 2025; Direvisi: 20 Desember 2025; Dipublikasi: 26 Desember 2025



ABSTRACT

This study aims to develop a mathematics concept book based on Problem Based Learning (PBL) for the topic of numbers to enhance students' understanding. The research method employed is Research and Development (R&D) using the Plomp model, which consists of three phases: preliminary investigation, prototype development, and assessment. The mathematics concept book on the number topic was validated by several experts in the fields of content, media, and language. The expert validation results indicated that the book was categorized as highly valid, with scores of 86.67% for content, 93.33% for media, and 90% for language. Student responses showed a practicality level of 72.72% (practical), while the learning outcomes yielded an average N-gain of 0.4174 and a t-test value of 8.92, demonstrating the effectiveness of the concept book in helping students understand number concepts contextually. Therefore, the PBL-based mathematics concept book developed in this study is deemed valid, practical, and effective as an alternative teaching material for mathematics learning.

Keywords: Mathematics; Numbers; PBL; Teaching Material Development.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menghasilkan buku konsep matematika berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi bilangan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. Metode penelitian yang digunakan ialah Research and Development (R&D) dengan model Plomp yang meliputi tiga tahap, yaitu investigasi awal, perancangan prototipe, dan penilaian. Buku konsep matematika pada materi bilangan divalidasi oleh para ahli yang mencakup aspek materi, media, dan bahasa. Hasil validasi menunjukkan bahwa buku tersebut termasuk dalam kategori sangat valid, dengan skor validasi ahli materi sebesar 86,67%, ahli media 93,33%, dan ahli bahasa 90%. Respon siswa menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 72,72% (praktis), sedangkan hasil belajar siswa memperoleh nilai rata-rata N-gain sebesar 0,4174 dan uji-t sebesar 8,92, yang menegaskan bahwa buku konsep matematika ini efektif dalam membantu siswa memahami konsep bilangan secara kontekstual. Dengan demikian, buku konsep

matematika berbasis PBL yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Bilangan; Matematika; PBL; Pengembangan Bahan Ajar.

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar maupun sekolah menengah pertama pada dasarnya berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik secara logis, kritis, analitis, serta sistematis. (Tarmizi and Hidayat 2025). Namun, pada prosedur pembelajaran matematika di Indonesia masih menemui berbagai masalah penting, khususnya saat siswa mempelajari materi bilangan, seperti bilangan cacah, bilangan bulat, dan operasi dasar pada bilangan. (Khofsoh 2025). Berbagai penelitian mengungkapkan bahwa keterampilan siswa dalam memahami konsep bilangan masih perlu ditingkatkan karena proses pembelajaran lebih menekankan ceramah, hafalan rumus, dan prosedur mekanis, sehingga siswa kurang diberi kesempatan untuk menghubungkan konsep dengan konteks kehidupan nyata. (Prayudha 2014). Situasi tersebut membuat siswa kurang mampu menafsirkan informasi, membangun konsep secara mandiri, maupun memecahkan persoalan matematika yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari (Saputri et al. 2025).

Salah satu temuan yang menonjol ditunjukkan dalam penelitian Dewi Khofsoh (2025), yang melaporkan bahwa hasil belajar konsep bilangan pada siswa kelas I SD meningkat secara signifikan setelah menggunakan model Problem Based Learning (PBL). Hal ini terjadi karena PBL mendorong siswa untuk memahami hubungan antar konsep bilangan dengan permasalahan konkret yang dekat dengan pengalaman sehari-hari mereka. (Khofsoh 2025). Temuan tersebut menegaskan bahwa pemahaman konsep bilangan harus dikaitkan dengan konteks permasalahan, sehingga metode pembelajaran yang bersifat satu arah tidak lagi efektif untuk membantu siswa menguasai konsep bilangan secara lebih mendalam.

Selain itu, beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan siswa pada materi bilangan sering disebabkan oleh pola proses belajar monoton serta kurang memberi kesempatan kepada siswa agar mengeksplorasi, menalar, serta menemukan solusi secara mandiri terhadap masalah matematika. Temuan observasi pada siswa SMP juga memperlihatkan bahwa banyak siswa lebih fokus pada penghafalan rumus daripada pemahaman konsep, sehingga tidak mampu mengaplikasikan pengetahuan tentang bilangan dalam situasi baru dan mengalami kesulitan saat mengerjakan soal nonrutin maupun soal cerita berbasis konteks. Kondisi ini sejalan dengan laporan Saputri dkk. (2025) yang menyatakan bahwa siswa hingga saat ini masih mengalami hambatan ketika memahami soal kontekstual dikarenakan proses pembelajaran belum menyediakan ruang bagi mereka untuk berdiskusi, mengemukakan gagasan, dan memecahkan persoalan matematika yang relevan dengan pengalaman sehari-hari terkait bilangan. (Saputri et al. 2025).

Sementara itu, hasil evaluasi internasional seperti PISA dan TIMSS menunjukkan bahwa tingkat literasi matematika siswa Indonesia masih tergolong rendah, khususnya pada aspek penalaran serta pemahaman konsep dasar bilangan. Temuan ini menandakan bahwa siswa belum terbiasa menggunakan konsep bilangan untuk menyelesaikan masalah yang

membutuhkan kemampuan berpikir kritis dan analitis. Penelitian yang dilakukan oleh Dwiki Rengga Prayudha (2025) juga memperlihatkan bahwa terdapat peningkatan signifikan dalam kemampuan siswa pada pokok bahasan bilangan setelah menggunakan buku konsep matematika model Problem Based Learning, yang membantu siswa membangun pemahaman melalui penyajian masalah yang nyata dan bermakna. (Prayudha 2014). Dengan demikian, pembelajaran berbasis masalah menjadi pilihan strategis untuk meningkatkan kualitas pemahaman konsep bilangan.

Problem Based Learning (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang dianggap tepat guna mengatasi permasalahan tersebut. Dalam PBL, pembelajaran dimulai dengan masalah autentik yang berfungsi sebagai pemicu utama agar siswa ikut secara aktif dalam proses mengidentifikasi masalah, mencari informasi, menganalisis data, merancang strategi penyelesaian, hingga menyampaikan solusi yang mereka peroleh. Pendekatan ini searah dengan pandangan konstruktivisme yang menekankan pentingnya pengetahuan akan lebih bermakna ketika dibangun sendiri oleh siswa. Berbagai penyelidikan juga memperlihatkan bahwa PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir analitis, literasi matematika, dan pemahaman konsep bilangan. Sebagai contoh, penelitian Tarmizi dan Hidayat (2025) menunjukkan bahwa buku konsep matematika berbasis PBL pada pokok bahasan bilangan sangat sesuai dan efektif diterapkan karena mendorong siswa berpikir secara logis melalui penyajian masalah nyata yang berkaitan dengan bilangan (Tarmizi and Hidayat 2025).

Selain model pembelajarannya, buku konsep matematika yang diterapkan dalam proses belajar matematika juga memiliki peranan yang signifikan. Buku konsep matematika sebagai salah satu bentuk bahan ajar menyediakan peluang bagi siswa agar dapat belajar secara mandiri, terstruktur, serta sistematis. Pengembangan buku konsep matematika pada materi bilangan dengan pendekatan PBL memungkinkan siswa memahami konsep bilangan tidak hanya melalui penjelasan langsung, tetapi juga melalui penyajian masalah yang menuntut mereka berpikir kritis dan kreatif. Penelitian Husniah & Azka (2022) membuktikan bahwa buku konsep matematika berbasis PBL pada materi bilangan valid dan efisien dalam memperkuat kemampuan penalaran matematika siswa, karena menyediakan aktivitas proses belajar yang membantu siswa menemukan konsep melalui proses pemecahan masalah (Husniah and Azka 2022).

Berdasarkan berbagai temuan yang ada, dapat disimpulkan bahwa rendahnya pemahaman siswa terhadap materi bilangan dipengaruhi oleh dua penyebab utama: (1) proses pembelajaran yang masih berfokus pada metode ceramah sehingga tidak memberikan kesempatan yang cukup bagi siswa untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah; serta (2) bahan ajar yang belum mampu mendukung pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan bermakna. Dengan demikian, diperlukan inovasi berupa pengembangan buku konsep matematika model Problem Based Learning (PBL) pada pokok bahasan bilangan, yang dirancang agar membantu siswa memahami konsep bilangan melalui penyajian masalah autentik.

Pengembangan buku konsep matematika pada materi bilangan berbasis PBL diharapkan mampu menjadi solusi dalam rangka memperbaiki mutu pembelajaran matematika, terutama pada pokok bahasan bilangan. Buku konsep matematika tersebut selain mempermudah siswa dalam memahami konsep secara lebih rinci, juga mengasah kemampuan berpikir analitis,

komunikasi matematis, serta keterampilan pemecahan masalah sesuai tuntutan kurikulum dan kebutuhan kompetensi abad ke-21. Oleh karena itu, penelitian terkait pengembangan buku konsep matematika berbasis PBL pada materi bilangan menjadi sangat penting, baik dari sisi teoretis maupun praktis, dengan tujuan meningkatkan keefektifan pembelajaran serta prestasi belajar siswa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (Research and Development/R&D) yang memiliki tujuan untuk menghasilkan produk berupa buku konsep matematika model Problem Based Learning (PBL) pada pokok bahasan bilangan, sekaligus menguji tingkat validitas dan kepraktisannya. Proses pengembangan merujuk pada model Plomp, yang terbagi menjadi tiga tahap utama, yaitu Fase Investigasi Awal, Tahap Perancangan Prototipe, dan Fase Penilaian.

1. Fase Investigasi Awal

Pada fase investigasi awal, peneliti melaksanakan berbagai analisis guna mengetahui kebutuhan pembelajaran terkait materi bilangan. Kegiatan ini dimulai dengan analisis kebutuhan, yaitu mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi selama proses belajar bilangan, keterbatasan materi pembelajaran yang dimanfaatkan oleh guru, serta kebutuhan siswa akan bahan ajar yang lebih kontekstual dan mendukung pemahaman konsep.

Kegiatan ini dilaksanakan dengan mengamati kegiatan pembelajaran di kelas. Setelah itu, peneliti melakukan analisis kurikulum dengan menelaah capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta cakupan materi bilangan agar buku konsep matematika yang dikembangkan selaras dengan tuntutan kurikulum. Tahap selanjutnya adalah analisis konsep, yaitu mengidentifikasi serta merinci konsep-konsep utama dalam materi bilangan, seperti pengenalan bilangan, perbandingan bilangan, operasi hitung, KPK, FPB, serta materi eksponen dan logaritma.

Terakhir, peneliti melakukan analisis terhadap peserta didik untuk memahami karakteristik siswa, kemampuan awal, gaya belajar, serta berbagai kesulitan yang mereka hadapi saat mempelajari materi bilangan. Informasi mengenai analisis peserta didik diperoleh melalui wawancara dan observasi, sesuai dengan prosedur pada artikel rujukan. Hasilnya menunjukkan adanya ketidaksinambungan atau keterputusan antar materi bilangan dari jenjang SD, SMP, hingga SMA. Temuan ini menjadi salah satu alasan pentingnya pengembangan buku konsep matematika pada materi bilangan yang disusun secara terpadu dan berkelanjutan untuk digunakan pada seluruh jenjang pendidikan.

2. Fase Pembuatan Prototipe

Setelah tahap investigasi awal selesai, penelitian berlanjut pada tahap pembuatan prototipe, yaitu penyusunan draf awal buku konsep matematika pada materi bilangan (prototipe I) yang dirancang berdasarkan langkah-langkah Problem Based Learning, yang mencakup orientasi terhadap masalah, pengorganisasian siswa, kegiatan penyelidikan secara mandiri maupun kelompok, penyusunan serta penyajian hasil kerja, dan evaluasi proses pemecahan masalah. Buku konsep matematika pokok bahasan bilangan ini disusun dengan menghadirkan masalah kontekstual pada setiap awal submateri sehingga siswa terdorong untuk berpikir kritis dan menemukan konsep bilangan secara mandiri.

Setelah draf awal disusun, buku konsep matematika pada materi bilangan kemudian divalidasi oleh sejumlah validator yang terbagi atas ahli materi, media, bahasa, serta ahli pembelajaran matematika yang menguasai model PBL. Proses penilaian menggunakan lembar validasi sebagaimana yang digunakan dalam penelitian pada file rujukan. Aspek yang dinilai mencakup kesesuaian materi, struktur penyajian buku konsep matematika, ketepatan penerapan langkah-langkah PBL, keterbacaan bahasa, kemenarikan tampilan, serta kesesuaian soal dengan karakteristik pembelajaran berbasis PBL. Masukan dan rekomendasi dari para validator selanjutnya digunakan untuk merevisi buku konsep matematika sehingga menghasilkan prototipe II.

3. Fase Penilaian

Tahap terakhir adalah fase penilaian, yaitu tahap untuk menguji tingkat kepraktisan dan kelayakan buku konsep matematika pada materi bilangan ketika digunakan oleh pengguna sebenarnya. Pada tahap ini, buku konsep matematika diujicobakan kepada 11 siswa. Para validator diminta memberikan penilaian terhadap aspek-aspek seperti kemudahan penggunaan buku, kejelasan instruksi, keterlaksanaan pembelajaran, kesesuaian isi buku dengan langkah-langkah PBL, serta daya tarik tampilan buku konsep matematika.

Sementara itu, siswa memberikan penilaian terhadap kemudahan memahami isi buku konsep matematika pada materi bilangan, kemenarikan penyajian soal berbasis masalah, kejelasan tahapan pemecahan masalah, serta kemudahan penggunaan buku tersebut. Penilaian dilakukan melalui angket kepraktisan sebagaimana model yang digunakan pada penelitian pengembangan bahan ajar buku konsep matematika. Hasil penilaian kepraktisan ini kemudian dimanfaatkan untuk menyempurnakan buku konsep matematika sehingga dihasilkan prototipe III, yaitu buku konsep matematika final yang siap dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Subjek penelitian meliputi seorang guru matematika dan 11 siswa MTs pada jenjang kelas yang sedang mempelajari materi bilangan. Penelitian ini dilaksanakan di MTs Roudlotur Rosmani sebagai lokasi observasi dan tempat pelaksanaan uji coba buku konsep matematika pada pokok bahasan bilangan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan mencakup wawancara, observasi, lembar validasi, angket respon siswa, dan dokumentasi berupa foto kegiatan, catatan revisi, dan berbagai dokumen pendukung lainnya. Seluruh teknik tersebut dirancang mengikuti pola pengumpulan data dari penelitian sebelumnya pada file rujukan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode deskriptif kuantitatif. Kevalidan buku konsep matematika pada materi bilangan dianalisis dengan menghitung persentase skor yang diberikan para validator, kemudian menentukan kategori validitas sangat valid, valid, cukup valid, atau tidak valid mengacu pada pedoman penilaian dalam artikel rujukan. Sementara itu, analisis kepraktisan dilakukan dengan menghitung persentase skor dari angket guru dan siswa yang dikelompokkan ke dalam kategori sangat setuju, setuju, cukup setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa sebelum dan setelah menggunakan buku konsep matematika pada materi bilangan, digunakan perhitungan N-Gain dengan rumus sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{posttest - pretest}{skor maksimum - pretest}$$

Kategori N-Gain dibagi menjadi tiga, yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

Selain itu, uji-t untuk menilai tingkat signifikansi perbedaan antara hasil pretest dan posttest setelah siswa menggunakan buku konsep matematika berbasis PBL pada materi bilangan. Uji-t berfungsi guna mengetahui apakah peningkatan pencapaian belajar yang terjadi signifikan secara statistik. Rumus uji-t adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Selain itu, analisis kualitatif dimanfaatkan untuk memahami berbagai masukan, komentar, dan tanggapan dari validator, guru, maupun siswa, yang kemudian dijadikan acuan dalam menyempurnakan buku konsep matematika pokok bahasan bilangan di setiap tahap pengembangannya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini berupa produk Buku Konsep Matematika Model Problem Based Learning (PBL) Pokok Bahasan Bilangan yang dikembangkan melalui beberapa tahap pengembangan. Buku ini dirancang guna memfasilitasi siswa dalam memahami konsep bilangan secara lebih bermakna melalui penyelesaian permasalahan kontekstual sesuai pendekatan PBL. Hasil penelitian diuraikan melalui tiga tahap, yaitu tahap analisis kebutuhan awal, tahap perancangan dan pembuatan prototipe, serta tahap evaluasi atau penilaian produk.

1. Tahap Investigasi Awal

Di tahap ini, peneliti menganalisis kebutuhan secara mendetail, telaah kurikulum, serta analisis karakter siswa. Dari hasil observasi awal dan wawancara dengan guru maupun siswa, didapatkan gambaran bahwa proses pembelajaran matematika, khususnya materi bilangan, masih dilaksanakan secara tradisional dan belum memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman melalui situasi atau permasalahan kontekstual.

Hasil peninjauan kebutuhan, struktur kurikulum, serta karakter siswa menunjukkan bahwa pembelajaran bilangan di berbagai jenjang pendidikan (SD, SMP, SMA) masih didominasi pendekatan tradisional dan belum mendorong siswa untuk memahami konsep melalui penyelesaian masalah kontekstual. Guru menyatakan bahwa banyak peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep serta operasi bilangan ketika materi

disajikan dalam bentuk situasi nyata, sehingga proses belajar menjadi kurang bermakna. Di sisi lain, siswa menilai bahwa buku konsep matematika atau bahan ajar yang digunakan selama ini kurang menarik, tidak interaktif, serta minim contoh permasalahan kehidupan sehari-hari yang dapat membantu siswa menguasai materi secara lebih optimal.

Penyusunan bahan ajar konsep matematika pada materi bilangan berbasis PBL dilakukan karena proses pembelajaran yang berlangsung masih bersifat tradisional, kurang melibatkan siswa dalam aktivitas pemecahan masalah, serta penggunaan bahan ajar yang belum menarik maupun bersifat kontekstual. Peserta didik masih mengalami kendala dalam memahami operasi bilangan, terutama ketika materi disajikan sebagai persoalan yang terkait dengan pengalaman nyata. Karena itu, pengembangan buku konsep matematika berbasis PBL pada pokok bahasan bilangan menjadi penting untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif, relevan, dan berkesinambungan dari tingkat SD hingga SMA. Buku ini diharapkan mampu membantu siswa membangun pemahaman konsep bilangan secara bertahap melalui situasi masalah yang dekat dengan keseharian mereka. Temuan tersebut semakin menegaskan perlunya buku konsep matematika model Problem Based Learning (PBL) supaya siswa dapat belajar melalui penyelesaian masalah yang autentik dan bermakna.

2. Tahap Pengembangan Prototipe

Pengembangan buku konsep matematika pada materi bilangan dilaksanakan melalui tahapan validasi ahli, yang mencakup ahli materi, media, dan bahasa. Tahap validasi ini bertujuan guna menilai tingkat kelayakan buku konsep matematika sebelum digunakan dalam uji coba kepada siswa.

Validasi Ahli Materi

Penilaian oleh ahli materi berfokus pada kelayakan konten, kesesuaian materi bilangan dengan kompetensi dasar, ketepatan konsep, serta keterhubungan buku konsep matematika dengan model PBL. Berdasarkan hasil validasi, buku konsep matematika pokok bahasan bilangan memperoleh persentase sebesar 86,67%, yang tergolong sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa materi bilangan yang disusun telah dinilai tepat, lengkap, relevan, dan dapat diterapkan dalam proses belajar. Buku konsep matematika pokok bahasan bilangan dinyatakan layak dipakai dengan beberapa perbaikan.

 2 apel  3 apel Ketika kita menghitung sesuatu, kita tidak pernah mengatakan: <ul style="list-style-type: none"> • "0 apel" • "2,5 apel" • "-1 apel" Mengapa? Karena tidak sesuai dengan konsep menghitung. Apa sebenarnya bilangan asli itu? Dan bagaimana cara mengidentifikasinya?

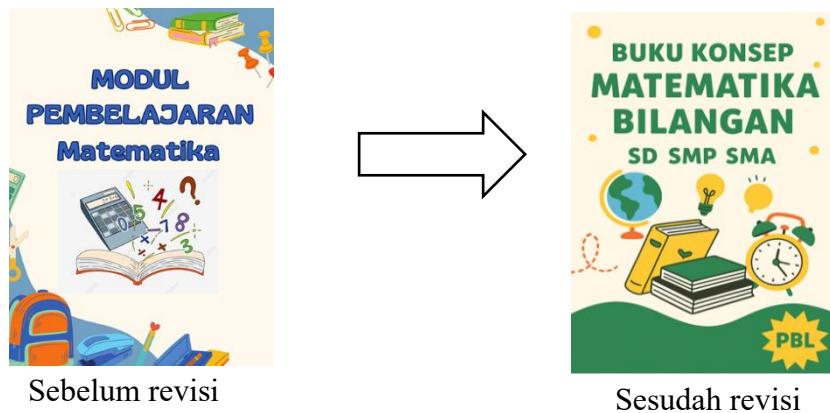
Sebelum revisi

Perhatikan ilustrasi berikut:  1 apel  2 apel  3 apel Apa sebenarnya bilangan asli itu? Dan bagaimana cara mengidentifikasinya?
--

Sesudah revisi

Validasi Ahli Media

Validasi media mencakup penilaian terhadap unsur visual, tata letak, ilustrasi, dan daya tarik penyajian buku konsep matematika pokok bahasan bilangan. Hasil penilaian menunjukkan persentase 93,33%, yang tergolong sangat valid. Ahli media menilai bahwa tampilan buku konsep tersebut sudah menarik, konsisten, mudah dipahami, sejalan dengan karakter peserta didik, dan dapat digunakan melalui beberapa perbaikan kecil.



Validasi Ahli Bahasa

Aspek kebahasaan dinilai berdasarkan kejelasan penyampaian, ketepatan penggunaan kaidah bahasa Indonesia, serta tingkat keterbacaan bagi siswa. Hasil validasi dari ahli bahasa menunjukkan skor 90%, yang termasuk kategori sangat valid. Bahasa yang digunakan dalam buku konsep matematika pokok bahasan bilangan dianggap komunikatif, mudah dimengerti, serta sejalan dengan tahap pertumbuhan kognitif siswa, sehingga buku dapat digunakan tanpa memerlukan revisi.

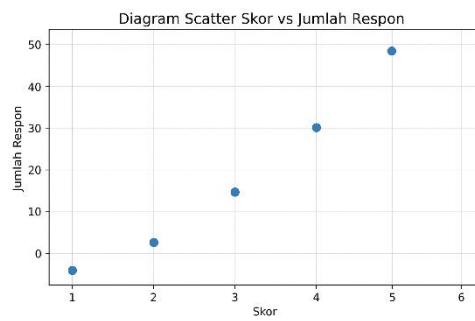
Berdasarkan hasil penilaian dari ketiga validator, dapat disimpulkan bahwa buku konsep matematika pokok bahasan bilangan berbasis PBL yang dikembangkan tergolong sangat valid dan layak untuk dilanjutkan ke tahap uji coba kelompok kecil.

3. Tahap Penilaian Produk

Tahap ini meliputi uji praktikalitas serta uji respon peserta didik guna melihat pencapaian hasil belajar.

Uji Respon Peserta Didik

Uji respon dilakukan kepada 11 siswa menggunakan angket dengan skala 1–5. Skor yang diperoleh adalah:



Total Skor: 400

Skor maksimum = $11 \times 10 \times 5 = 550$
 (11 siswa \times 10 butir utama \times skor maksimum 5).

Persentase tingkat kepraktisan dihitung dengan:

$$\text{Persentase} = \frac{400}{550} \times 100 = 72,72\%.$$

Dengan persentase tersebut, buku konsep matematika pokok bahasan bilangan dinyatakan praktis berdasarkan penilaian siswa sebagai pengguna. Para siswa menganggap buku konsep matematika ini menarik, mudah diikuti, serta membantu mereka memahami tahapan pemecahan masalah dalam model PBL.

Hasil Belajar Peserta Didik

Hasil belajar dinilai dengan tes sebelum dan sesudah siswa menggunakan buku konsep matematika pokok bahasan bilangan. Nilai hasil belajar dari 11 siswa yaitu:

- Nilai Sebelum: 80, 45, 35, 70, 65, 60, 50, 35, 55, 42, 35
- Nilai Sesudah: 95, 57, 54, 83, 77, 75, 70, 55, 72, 68, 77

N-Gain

$$N - Gain = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{pretest}}$$

Tabel Hasil Perhitungan N-Gain

No	Pre	Post	N-Gain
1	80	95	0.7500
2	45	57	0.2182
3	35	54	0.2923
4	70	83	0.4333
5	65	77	0.3429
6	60	75	0.3750

7	50	70	0.4000
8	35	55	0.3077
9	55	72	0.3778
10	42	68	0.44483
11	35	77	0.6462

Diperoleh rata-rata N-Gain: 0.4174

Kategori N-Gain menurut Hake (1999) yaitu rendah: $N - Gain < 0.3$; sedang: $0.3 \leq N - Gain \leq 0.7$; tinggi: $N - Gain > 0.7$

Tabel Hasil Kategorisasi

No	N-Gain	Kategori
1	0.7500	Tinggi
2	0.2182	Rendah
3	0.2923	Rendah
4	0.4333	Sedang
5	0.3429	Sedang
6	0.3750	Sedang
7	0.4000	Sedang
8	0.3077	Sedang
9	0.3778	Sedang
10	0.4483	Sedang
11	0.6462	Sedang

Berdasarkan pada nilai N-Gain diperoleh bahwa nilai rata-rata N-Gain yaitu 0.4174 pada kategori sedang.

Uji-t:

Berdasarkan perhitungan N-Gain diketahui: rata-rata 0.4174, standar deviasi 0.1551, dan jumlah sampel (n) 11.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Standar Error (SE):

$$SE = \frac{0.1551}{\sqrt{11}} = \frac{0.1551}{3.316} = 0.0468$$

t-hitung:

$$t = \frac{0.4174}{0.0468} = 8.92$$

Nilai p (p-value):

Dengan $df = 11 - 1 = 10$, nilai $t = 8.92$ menghasilkan $p - value < 0.0001$

Karena $p < 0.05$ maka H_0 ditolak

Berdasarkan analisis, diperoleh t-hitung sebesar 8,92 pada p-value $< 0,0001$. Dengan p-value berada bawah batas signifikansi 0,05, dapat disimpulkan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan berdasarkan perolehan rata-rata N-Gain 0,4174, peningkatan tersebut pada kategori sedang sesuai klasifikasi Hake (1999).

Pembahasan

Secara keseluruhan, analisis data menunjukkan bahwa buku konsep matematika model PBL pada pokok bahasan bilangan terbukti valid, praktis, dan efektif ketika diterapkan dalam proses belajar. Tingginya skor validasi dari para ahli materi (86,67%), media (93,33%), dan bahasa (90%) mengindikasikan bahwa konten bilangan, desain visual, serta penggunaan bahasa telah sesuai dengan standar pengembangan buku konsep matematika yang berkualitas. Selain itu, penerapan model PBL dalam buku ini dinilai tepat karena mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam menganalisis permasalahan dan mencari solusi secara mandiri.

Praktikalitas buku konsep matematika pada pokok bahasan bilangan tampak dari hasil respon siswa yang mencapai 72,72%, menunjukkan bahwa buku tersebut mudah digunakan serta mendukung proses belajar baik secara mandiri maupun berkelompok. Siswa juga menilai buku ini menarik karena materi disajikan melalui contoh-contoh kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Efektivitas buku konsep matematika pada pokok bahasan bilangan tercermin dari nilai N-Gain siswa yang mencapai 0,4174, menunjukkan bahwa penggunaan buku konsep ini berkontribusi pada peningkatan pemahaman siswa, khususnya dalam mengenal, membandingkan, serta melakukan operasi hitung bilangan, sekaligus mampu menerapkannya dalam berbagai situasi masalah yang bersifat kontekstual.

Penelitian Sutrisni Andayani dan Yusuf Pratama (2022) mengembangkan modul Matematika Dasar dengan metode PBL guna meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Hasil analisis menunjukkan perlunya modul berbasis PBL, kemudian disusun desain modul dengan tahapan PBL seperti penyajian masalah, analisis, pemecahan, dan penyimpulan. Validasi ahli memperoleh skor 82% (sangat valid), dan uji coba kelompok kecil mencapai 87% (sangat praktis). Evaluasi menunjukkan modul efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sebesar 7,4 (kategori baik), serta mahasiswa merasa tertarik dan terbantu. Secara keseluruhan, modul berbasis PBL dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan.

Penelitian Aulia Husniah dan Raekha Azka (2022) yang berjudul “Modul Matematika dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran

Matematis Siswa” bertujuan mengembangkan modul matematika berbasis PBL guna mendukung kemampuan penalaran matematis siswa serta menilai tingkat kevalidannya. Analisis data menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan tergolong valid, rata-rata 94 berkriteria Baik dan 50,33 berkategori Sangat Baik.

Penelitian Yulia Fitri (2014) berjudul “Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Operasi Hitung Bilangan Bulat” bertujuan menguji efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas IVC SDN 200512 Padangsidimpuan. Hasil analisis memperlihatkan peningkatan ketuntasan belajar yang signifikan. Ketuntasan awal hanya 20% dengan rata-rata 49,68, meningkat menjadi 45% pada akhir Siklus I, dan mencapai 85% pada akhir Siklus II dengan rata-rata 80,62. Dengan tercapainya lebih dari 80% siswa yang tuntas, PBL terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Oleh karena itu, buku konsep matematika berbasis PBL yang dhasilkan dalam penelitian ini dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar tambahan bagi guru dan siswa untuk meningkatkan mutu pembelajaran pada materi bilangan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan analisis dalam penelitian “Pengembangan Buku Konsep Matematika Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pokok Bahasan Bilangan”, dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut.

1. Buku konsep matematika model PBL yang dihasilkan tergolong sangat valid berdasarkan penilaian dari tiga ahli, yakni ahli materi (86,67%), ahli media (93,33%), dan ahli bahasa (90%). Hasil ini menunjukkan bahwa buku konsep matematika pada materi bilangan telah memenuhi kelayakan dari segi konten, tampilan, dan bahasa, sehingga siap digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Kepraktisan buku konsep matematika pada materi bilangan terlihat dari respon siswa sebesar 72,72%, yang menunjukkan bahwa buku ini mudah digunakan serta mendukung pembelajaran baik secara mandiri maupun berkelompok. Siswa juga menilai buku tersebut menarik karena menghadirkan contoh-contoh kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.
3. Efektivitas buku konsep matematika pada materi bilangan tercermin dari nilai N-Gain sebesar 0,417 dan nilai uji-t sebesar 8,92. Temuan ini menunjukkan bahwa pemakaian buku konsep tersebut dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap pokok bahasan bilangan, khususnya dalam mengenal, membandingkan, serta melakukan operasi hitung bilangan, sekaligus menerapkannya dalam berbagai masalah yang bersifat kontekstual.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian berjudul “*Pengembangan Buku Konsep Matematika Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pokok Bahasan Bilangan*” dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyampaikan apresiasi kepada para validator ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa yang telah meluangkan waktu untuk memberikan penilaian serta masukan berharga dalam penyempurnaan produk yang dikembangkan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada guru dan peserta didik MTs Roudlotur Rosmani yang telah berpartisipasi dalam proses uji coba serta memberikan respon yang sangat mendukung kelancaran penelitian ini.

Tidak lupa, penulis berterima kasih kepada dosen pembimbing, rekan sejawat, serta seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga segala bantuan dan dukungan yang diberikan bernilai amal ibadah serta membawa keberkahan bagi semua pihak.

6. REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, beberapa rekomendasi yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Untuk Guru, buku konsep matematika berbasis PBL ini dapat dijadikan alternatif bahan ajar dalam pembelajaran bilangan untuk meningkatkan pemahaman konsep secara kontekstual. Guru disarankan menggunakan buku ini secara fleksibel dan menyesuaikan dengan karakteristik siswa di kelas.
2. Untuk Sekolah, pengembangan bahan ajar berbasis model pembelajaran inovatif seperti PBL perlu didorong sebagai bagian dari upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Sekolah dapat memfasilitasi guru untuk mengadopsi atau mengembangkan bahan ajar sejenis di mata pelajaran lainnya.
3. Untuk Peneliti Selanjutnya, penelitian lanjutan dapat memperluas uji coba pada skala yang lebih besar atau jenjang pendidikan yang berbeda untuk mengetahui efektivitas buku konsep matematika secara lebih komprehensif. Selain itu, pengembangan buku serupa dapat dilakukan pada materi selain bilangan untuk memperkaya sumber belajar berbasis PBL.
4. Untuk Pengembangan Produk, buku konsep matematika ini masih dapat disempurnakan, terutama dari segi variasi soal kontekstual, penyajian ilustrasi, serta integrasi teknologi agar lebih menarik bagi peserta didik.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, Sutrisni, and Yusuf Pratama. 2022. “PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA DASAR BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH Universitas Muhammadiyah Metro , Lampung , Indonesia E-Mail: Abstrak PENDAHULUAN Penelaahan Matematika Merupakan Penelaahan Terhadap Masala.” 11(1): 121–31.
- Anggraini, Nia, Rubhan Masykur, Bimbel Prestasi, Jalan Endro Suratmin, Universitas Islam, Negeri Raden, Intan Lampung, and Jalan Endro Suratmin. 2018. “Modul Matematika Berdasarkan Model Pembelajaran Problem Based Learning Materi Pokok Trigonometri.”

- 1(2): 217–28.
- Fitri, Yulia. "PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA PADA POKOK BAHASAN OPERASI HITUNG BILANGAN BULAT DI KELAS IVC SDN 200512 PADANGSIDIMPUAN."
- Haifa, Munifah, Noor Fajriah, and Yuni Suryaningsih. 2021. "Pengembangan Modul Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Konteks Budaya Banjar." 06(03): 11–21.
- Hidayatulloh, Muhamad Syarif. 2003. "PENGEMBANGAN E- MODUL MATEMATIKA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN GEOGEBRA." : 24–31.
- Husniah, Aulia, and Raekha Azka. 2022. "Modul Matematika Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika Saat Ini Indonesia Telah Memasuki Era Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika." 11: 327–38.
- Khofsoh, Dewi. 2025. "Efektivitas Model PBL Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Konsep Bilangan Siswa Kelas 1 SDN Pendem 01 Batu." 0066: 93–100.
- Mufida, Anisa, and Ahmad Qosyim. 2020. "IMPLEMENTASI EXPERIENTIAL LEARNING PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP." *PENSA E-JURNAL : PENDIDIKAN SAINS* 8(3): 307–14.
- Mundanti, Sonia Anggraini, Winda Ramadianti, and Rahmat Jumri. 2023. "EFEKTIVITAS PENGGUNAAN SOAL PENALARAN MATEMATIS PADA MODEL KOOPERATIF TIPE NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) UNTUK PENDAHULUAN Pendidikan Mempunyai Peranan Yang Sangat Penting Bagi Manusia Dalam Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Yang Mampu Berkompetsi Atau." 7(3): 363–70.
- Prayudha, Dwiki Rengga. 2014. "PENGEMBANGAN E-MODUL DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI BILANGAN BULAT." : 48–56.
- Ramadanti, Fatma, Anwar Mutaqin, and Aan Hendrayana. 2021. "Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis PBL (Problem Based Learning) Pada Materi Penyajian Data Untuk Siswa SMP." 05(03): 2733–45.
- Ramadhany, Angga, and Erlina Prihatnani. 2020. "PENGEMBANGAN MODUL ARITMETIKA SOSIAL BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING BAGI SISWA SMP." 04(01): 212–26.
- Saputri, Sindi Eka Saputri, Yelli Ramalisa, Feri Tiona Pasaribu, and Tria Gurstiningsi. 2025. "Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa." 5(June): 947–60.
- Tarmizi, Ahmad, and Hidayat. 2025. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Bilangan Bulat." 4(8): 1229–34.
- Warda, Anisa. 2009. "KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM IMPLEMENTASI MODEL DISCOVERY LEARNING PADA SUB MATERI PEMANASAN GLOBAL Anisa." : 238–42.
- Wahab, Abdul, Junaedi, and Muh. Azhar. 2021. "Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain Di PGMI." *JURNAL BASICEDU* 5(2): 1039–45.
- Zahara, Siti, Fitriati, and Mik Salmina. 2020. "PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS V SD PADA MATERI KUBUS DAN BALOK." 1(1).