

## PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DI MAN 3 LANGKAT

Oleh:

**Nanda Aulia<sup>1</sup>, Nurmawati<sup>2</sup>, Ella Andhany<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri  
Sumatera Utara

<sup>2</sup>Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri  
Sumatera Utara

<sup>3</sup>Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri  
Sumatera Utara

Email: [1nandaaulia0210@gmail.com](mailto:1nandaaulia0210@gmail.com), [2nurmawati1@gmail.com](mailto:2nurmawati1@gmail.com), [3ellaandhany@uinsu.ac.id](mailto:3ellaandhany@uinsu.ac.id)

doi : 10.30821/axiom.v9i2.7822

### Abstrak:

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi aturan pencacahan yang layak, valid, dan juga efektif digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Research and Development* (R&D) atau penelitian pengembangan yang terdiri dari 3 tahap yaitu tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perencanaan), dan tahap *develop* (pengembangan). Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA MAN 3 Langkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil validasi modul adalah 4,33 berada pada kategori layak tanpa revisi dengan skor  $\geq 2,5$ . Angket respon guru yang merupakan komponen kelayakan menunjukkan hasil yang sangat positif dengan nilai 94% atau berada di antara interval  $85\% \leq RS \leq 100\%$ . Angket respon peserta didik yang merupakan komponen efektivitas dengan nilai 85% atau berada pada interval  $85\% \leq RS \leq 100\%$  dengan kategori sangat positif. Tes kemampuan komunikasi matematis menunjukkan skor peningkatan 0,42 dengan kategori sedang. Disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan memenuhi kriteria efektif.

### Kata Kunci:

Modul, *Problem Based Learning*, Komunikasi Matematis

### Abstract:

*This research was conducted to develop a module based on Problem Based Learning on enumeration rules material that is feasible, valid, and also effective to measure students' mathematical communication skills. The type of research used is Research and Development (R & D) research or development research which consists of 3 stages, namely the define stage, the design stage (planning), and the develop stage. The subjects of this study were students of class XI IPA MAN 3 Langkat. The results showed that the result of module validation was 4.33 in the feasible category without revision with a score of  $\geq 2.5$ . The teacher response questionnaire which is a component of eligibility shows very positive results because it is in the 94% interval*

between the  $85\% \leq RS \leq 100\%$  interval. Student response questionnaire which is a component of effectiveness with a value of 85% in the interval  $85\% \leq RS \leq 100\%$  with a very positive category. Mathematical communication skills test showed an increase score of 0.42 in the moderate category. It is concluded that the developed modules meet the criteria of being effective.

**Keywords:**

*Module, Problem Based Learning, Mathematical Communication*

**A. Pendahuluan**

Salah satu bentuk pemecahan masalah pada pembelajaran matematika yaitu seorang peserta didik mempunyai kemampuan pemahaman matematis yang dituntut untuk dapat mengkomunikasikannya, sehingga dapat dimengerti oleh orang lain dalam mengomunikasikan ide-ide yang dimiliki siswa, baik tulisan ataupun lisan. Ramdani (2012: 47) menjelaskan bahwa kemampuan dalam berkomunikasi merupakan salah satu standar proses yang tercantum dalam prinsip-prinsip pembelajaran matematika. Sejalan dengan hal tersebut, Nuralam dan Yani (2019: 101) juga menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa adalah kemampuan yang perlu untuk dikembangkan serta dimiliki oleh setiap siswa agar tidak terjadi miskonsepsi dalam memecahkan setiap permasalahan matematika. Rosiana (2019: 2) menjelaskan bahwa prinsip kemampuan berkomunikasi dalam pembelajaran matematika dengan memiliki beberapa indikator kemampuan komunikasi secara tertulis yang disusun berdasarkan tiga kemampuan antara lain: menulis (*written text*), menggambar (*drawing*), dan mengekspresikan matematika (*mathematical expression*). Dengan kata lain kemampuan komunikasi matematis diperlukan untuk menyampaikan ide-ide matematika secara benar.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa yang dilihat dari hasil belajar siswa, disebabkan dari bahan ajar yang disajikan kurang menarik perhatian peserta didik sehingga kurang memotivasi peserta didik untuk memahami pelajaran yang disampaikan oleh pendidik. Seperti halnya dalam penelitian yang dilakukan oleh Wati (2018: 177) cara mengatasi permasalahan tentang kurang menariknya perhatian peserta didik dalam belajar adalah menggunakan sumber belajar yang inovasi dalam pembelajaran matematika salah satu contohnya adalah penggunaan modul matematika, dengan adanya modul membuat pelajaran lebih menyenangkan, tidak membosankan, serta siswa dapat memahami pelajaran yang disampaikan baik dengan kehadiran guru ataupun tidak. Salah satu bahan ajar siswa yang dirancang sedemikian rupa untuk membangkitkan motivasi belajar peserta didik adalah modul.

Santri (2018: 2) menyatakan bahwa modul adalah salah satu perangkat pembelajaran yang dapat mendorong meningkatnya hasil belajar siswa. Hal tersebut dikarenakan penyajian materi dalam modul diawali dengan permasalahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa merasa lebih dekat dan akrab dengan materi yang akan mereka pelajari. Selain itu nantinya mereka akan lebih mudah dalam mempelajari dan memahami materi.

Selain bahan ajar, model pembelajaran juga sangat diperlukan untuk meningkatkan hasil belajar siswa khususnya dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) adalah model pembelajaran yang dirancang untuk mengembangkan keterampilan dalam pemecahan suatu masalah pembelajaran, di mana peserta didik mencari informasi yang berkaitan dengan masalah serta peserta didik dapat menarik kesimpulan pemecahan masalah dari informasi yang didapatkannya.

Penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang dipadukan ke dalam bahan ajar berupa modul haruslah disesuaikan dengan materi yang akan disampaikan. Hal ini mengingat banyak peserta didik yang kurang memahami mata pelajaran matematika karena beranggapan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang cukup sulit maka pendidik perlu untuk mengetahui bagaimana cara untuk peserta didik dapat lebih memahami materi lewat

modul pembelajaran yang dikembangkan. Oleh karena itu, menurut Negara (2015: 138) kebutuhan akan modul yang dikembangkan dengan *Problem Based Learning* menjadi perlu dilakukan dalam proses pembelajaran agar pendidik mengetahui peserta didik dapat mengaplikasikan modul pembelajaran tersebut kedalam proses pembelajaran di kelas, agar peserta didik dapat lebih memahami materi tersebut. Karena pemahaman matematis merupakan aspek yang sangat penting dalam prinsip pembelajaran matematika.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di MAN 3 Langkat, hambatan yang sering dialami oleh siswa adalah kebosanan terhadap bahan ajar yang monoton, sehingga siswa kurang tertarik dalam memahami bahan ajar. Bahan ajar tersebut sebaiknya dibuat berdasarkan karakteristik siswa sehingga memotivasi siswa dalam belajar serta dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran dengan berbasis *Problem Based Learning* pada materi aturan pencacahan kelas XI IPA MAN 3 Langkat tahun ajaran 2019/2020, (2) untuk mengetahui kevalidan modul yang dikembangkan dengan berbasis *Problem Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi aturan pencacahan kelas XI IPA MAN 3 Langkat tahun ajaran 2019/2020, dan (3) untuk mengetahui efektivitas modul yang dikembangkan dengan berbasis *Problem Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi aturan pencacahan kelas XI IPA MAN 3 Langkat tahun ajaran 2019/2020.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian untuk mengembangkan modul sebagai pendamping dari buku paket yang diperoleh dari pemerintah. Sehingga judul dari penelitian ini adalah “Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di MAN 3 Langkat”.

## **B. Kajian Teoritis**

Menurut Amin (2015: 4) pengembangan merupakan asal kata dari “berkembang” yang artinya mekar terbuka, menjadi besar, menjadi bertambah sempurna, dan menjadi bertambah. Sehingga dapat dikatakan bahwa pengembangan adalah suatu proses, cara, atau perbuatan untuk mengembangkan sesuatu agar mendapatkan hasil yang baru. Sedangkan modul menurut Santri (2018: 2) adalah salah satu perangkat pembelajaran yang dapat mendorong meningkatnya hasil belajar siswa. Modul disebut juga media untuk belajar sendiri, karena peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar tanpa adanya pengajar secara langsung. Bahasa serta kelengkapan yang terdapat di dalam modul merupakan bahasa seorang guru yang sedang memberikan pengajaran kepada peserta didiknya. Sehingga bahan ajar modul ini sering disebut dengan bahan instruksional mandiri. Berdasarkan pengertian modul tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa modul merupakan suatu bahan ajar cetak yang didesain untuk membantu peserta didik sehingga dapat dipelajari secara mandiri tanpa adanya bimbingan seorang guru dalam rangka menguasai tujuan belajar yang spesifik.

Selain penggunaan modul dalam proses pembelajaran, hal yang mendukung lainnya adalah model yang digunakan dalam pembelajaran agar peserta didik lebih tertarik untuk melakukan pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *Problem Based Learning*. Nafiah (2014: 130) menyatakan bahwa *Problem Based Learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari mata pelajaran.

Model *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang mengacu pada teori belajar konstruktivisme. Menurut Al Rasyidin dan Nasution (2016: 68) teori belajar konstruktivisme seorang guru berperan sebagai mediator dan fasilitator dalam membantu peserta didik mengkonstruksikan atau membangun pengetahuannya sendiri tentang sesuatu.

Wisudawati dan Sulistyowati (2015: 88) menyatakan bahwa peran guru dalam model *Problem Based Learning* adalah mengajukan masalah serta memberikan pertanyaan. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk meningkatkan kemampuan menemukan masalah dan kecerdasan menyelesaikan masalah. Dukungan yang digunakan oleh guru dapat berupa alat pendukung berupa modul pembelajaran. Maka dari itu *Problem Based Learning* merupakan sebuah pembelajaran yang menuntut siswa untuk mengkonstruksikan pengetahuan mereka sendiri melalui permasalahan.

Berdasarkan pendapat tersebut, dapat dikatakan bahwa model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menghadapkan peserta didik pada masalah matematis yang kontekstual untuk belajar dan memperoleh pengetahuan dari mata pelajaran. Adapun langkah-langkah dalam *Problem Based Learning* terdiri dari: (1) mengorientasikan peserta didik ke dalam suatu masalah, (2) mengorganisasikan peserta didik pada suatu masalah, (3) membantu menyelidiki peserta didik baik secara mandiri atau kelompok, (5) membantu peserta didik dalam mengembangkan dan menyajikan hasil kerjanya, dan (6) membantu peserta didik menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah.

Setelah adanya bahan ajar serta model pembelajaran yang digunakan, maka untuk mengukur hasil belajar siswa adalah dengan adanya kemampuan. Salah satu kemampuan yang digunakan adalah kemampuan komunikasi matematis. Menurut Susanto (2013: 213) kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai kemampuan dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui dialog pembicaraan atau tulisan tentang apa yang mereka kerjakan, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian masalah dalam matematika. Kemampuan komunikasi matematis tersebut merefleksikan pemahaman peserta didik dan guru dapat membimbing peserta didik dalam penemuan konsep. Selain itu guru dapat mengetahui sejauh mana peserta didik mengerti tentang materi pelajaran matematika. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah suatu kemampuan peserta didik dalam mengekspresikan kemampuan berkomunikasi secara lisan maupun tulisan dalam menyatakan ide-ide matematika menggunakan simbol atau bahasa matematika secara tertulis sebagai representasi dari suatu ide atau gagasan, dapat melukiskan atau menggambarkan dan membaca gambar, diagram, grafik maupun tabel, serta pemahaman matematika di mana peserta didik dapat menjelaskan masalah dengan memberikan argumen terhadap permasalahan matematika yang diberikan.

Indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu: (1) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika baik secara tulisan ataupun aljabar, (2) menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa matematika, dan (3) menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan masalah. Kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematika secara tulisan yang dapat dilihat dari menulis, menggambar, dan mengekspresikan matematika.

### C. Metode Penelitian

Adapun jenis penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Objek penelitian adalah modul berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi aturan pencacahan di kelas XI IPA. Subjek dalam uji coba yaitu dilakukan kepada 21 siswa kelas XI IPA-4 MAN 3 Langkat tahun ajaran 2019/2020. Menurut Sugiyono (2018: 297) model R&D yang digunakan pada penelitian ini adalah 4-D yang disarankan oleh Thiagajaran termodifikasi menjadi 3-D. Model ini terdiri dari 3 tahap pengembangan yaitu *Define, Design, dan Develop*, yaitu Pendefinisian, Perancangan, dan Pengembangan.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket validasi, angket tanggapan guru, angket tanggapan peserta didik dan tes tertulis berupa *pretest* dan *posttest*. Sedangkan teknis analisis data yang digunakan adalah: (1) analisis data kevalidan dilakukan dengan cara menganalisis seluruh aspek yang dinilai oleh setiap validator terhadap instrumen lembar validasi yang terdiri dari lembar validasi modul, RPP, dan angket respon

siswa, (2) analisis instrumen test, dilakukan dengan cara menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa, (3) analisis validitas soal, dilakukan untuk mengetahui kevalidan instrumen dari soal yang disediakan, dan (4) analisis uji kelayakan modul, dilakukan untuk menganalisis angket dari guru dan siswa.

Menurut Jaya (2017: 147) untuk mengetahui validitas instrument tes digunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

Hasil  $r_{xy}$  dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  yang taraf signifikansinya 5% dan n sesuai dengan peserta tes. Jika  $r_{xy} > r_{tabel}$ , maka dapat dinyatakan butir soal tersebut valid. Sedangkan Arsyad (2016: 158-159) menyatakan bahwa pengkonversian skor kevalidan dan kelayakan modul dapat dilakukan dengan menggunakan pedoman penskoran dari skala likert. Kriteria penilaian untuk kevalidan adalah sebagai berikut.

**Tabel 1. Kriteria Kevalidan**

Rentang Skor	Kriteria
$4,3 \leq M \leq 5$	Sangat Valid
$3,5 \leq M < 4,3$	Valid
$2,7 \leq M < 3,5$	Cukup Valid
$1,9 \leq M < 2,7$	Kurang Valid
$M < 1,9$	Tidak Valid

Kriteria tersebut digunakan untuk menyatakan bahwa modul dan juga instrumen memiliki data valid yang memadai dari seluruh aspek dan juga kriteria.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan cara diskriptif presentase menggunakan rumus berikut.

$$Presentase = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{total skor}} \times 100\%$$

Arikunto (2011: 105) menyatakan untuk kriteria penilai kelayakan modul digunakan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 2. Kriteria Angket**

Rentang Skor	Kriteria
$RS < 50\%$	Tidak Positif
$50\% \leq RS < 60\%$	Kurang Positif
$60\% \leq RS < 70\%$	Cukup Positif
$70\% \leq RS < 85\%$	Positif
$85\% \leq RS \leq 100\%$	Sangat Positif

Respon dikatakan layak jika rata-rata presentase lebih dari 70%.

Kemudian untuk melihat keefektifan penggunaan modul dengan hasil kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Analisis Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

Nilai Siswa	Kategori
$76 \leq \text{nilai} \leq 100$	Sangat Baik
$51 \leq \text{nilai} \leq 75$	Baik
$26 \leq \text{nilai} \leq 50$	Cukup
$0 < \text{nilai} \leq 25$	Kurang

Kemudian nilai dari siswa tersebut dianalisis dengan rumus *N-gain*, menurut Lestari dan Yudhanegara (2017: 235) agar dapat menentukan kriteria keefektifan penggunaan modul dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, sehingga menggunakan rumus.

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle S_{post} \rangle$  = skor rata-rata posttest

$\langle S_{pre} \rangle$  = skor rata-rata pretest

**Tabel 4. Klasifikasi Besar Faktor g**

Skor g	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Modul akan dikatakan cukup efektif jika terdapat peningkatan hasil belajar yang dilihat dari nilai *pretest* dan nilai *posttest* dengan menggunakan soal yang sama sampai pada kategori “sedang”.

#### D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

##### 1. Hasil

Hasil pengembangan perangkat pembelajaran berupa modul dengan berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari setiap fase berikut.

##### a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Penetapan kebutuhan peserta didik dilakukan dengan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan yang berguna untuk menetapkan tujuan dan batasan pengembangan. Pada tahap ini dilakukan beberapa analisis kegiatan, yaitu: (1) menganalisis ketersediaan perangkat pembelajaran yang digunakan guru berupa RPP, (2) menganalisis terhadap Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar matematika wajib kelas XI yang bersumber dari silabus untuk menentukan cakupan dan batasan materi serta indikator pembelajaran, (3) mengembangkan sumber belajar berupa modul matematika yang memuat kemampuan komunikasi matematis, dan (4) mengetahui batasan kemampuan peserta didik terhadap materi aturan pencacahan, sehingga dapat merumuskan tujuan pembelajaran untuk memperoleh gambaran kemampuan komunikasi matematis yang harus dimiliki peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan modul yang dikembangkan.

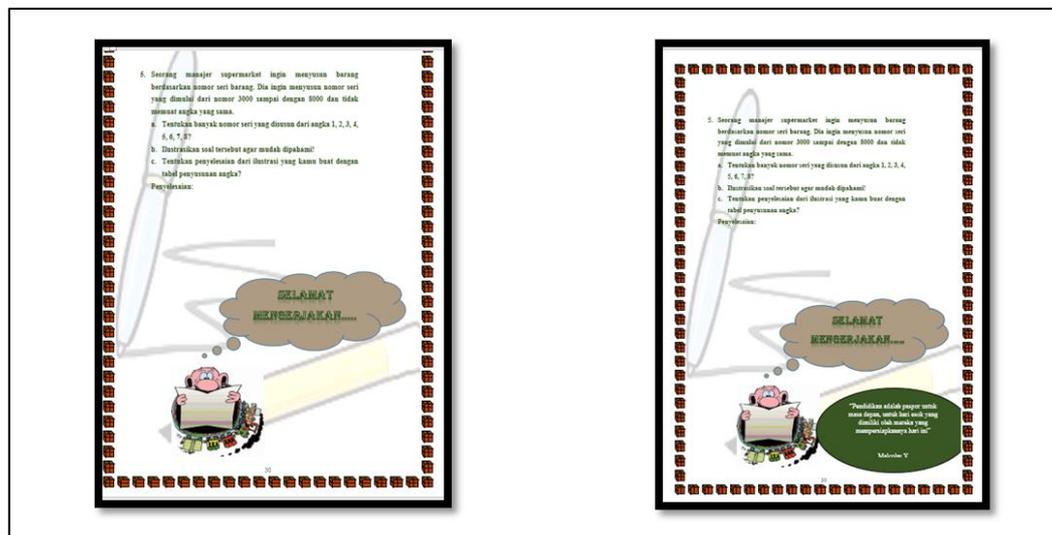
##### b. Tahap Perencanaan (*Design*)

Pada tahap perencanaan ini yang dilakukan adalah membuat rancangan awal perangkat pembelajaran agar dapat memperkaya sumber belajar matematika, baik berupa soal-soal *pretest* dan *posttest*, penggunaan media pada modul, serta format penyusunan pengembangan modul matematika dengan mencantumkan kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu

menggunakan desain pembelajaran yang disenangi oleh siswa yang tertuang pada Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

### c. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan ini menghasilkan bentuk akhir dari perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan dari para ahli dan hasil uji coba. Berikut ini contoh produk yang direvisi.



Gambar 1. Perangkat Pembelajaran Sebelum dan Setelah Revisi

Adapun hasil penilaian oleh validator ahli materi dan ahli media sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Validator

No.	Aspek yang dinilai	Nilai Validator			Rata-rata
		V1	V2	V3	
I. Kelayakan Isi					
A. Kesesuaian Materi					
1.	Keluasan materi	3	5	4	4
2.	Kedalaman materi	3	5	4	4
3.	Akurasi materi	4	5	4	4,3
4.	Penyajian materi yang sistematis	4	5	5	4,7
B. Karakteristik Problem Based Learning					
5.	Mengidentifikasi masalah	3	5	5	4,3
6.	Mengumpulkan data	3	5	5	4,3
7.	Mengola data	3	5	5	4,3
8.	Memberikan kesimpulan	3	5	5	4,3
II. Kelayakan Penyajian					
A. Teknik Penyajian					
9.	Penampilan sampul modul menarik	3	4	5	4
10.	Desain isi modul menarik	3	5	5	4,3
11.	Komposisi dan pemilihan warna menarik	3	4	5	4
12.	Gambar dan ilustrasi menarik perhatian peserta didik	3	5	5	4,3
13.	Bentuk dan ukuran huruf mudah dibaca	3	5	5	4,3
14.	Bentuk dan ukuran huruf yang digunakan konsisten	3	5	4	4
15.	Tata letak isi modul konsisten	3	4	5	4

**B. Kelengkapan Penyajian**

16. Cover	4	5	5	4,7
17. Judul	4	5	5	4,7
18. Tujuan Pembelajaran	4	5	5	4,7
19. Ilustrasi/Gambar	4	5	5	4,7
20. Langkah-langkah kegiatan	4	5	5	4,7
21. Nomor halaman	4	5	5	4,7

**III. Kelayakan Bahasa**

22. Struktur kalimat yang digunakan jelas	3	5	5	4,3
23. Kalimat yang digunakan jelas	3	4	5	4
24. Bahasa yang digunakan komunikatif	3	5	5	4,3
25. Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD	3	5	5	4,3

<b>Rata-rata keseluruhan Aspek</b>	$\frac{\text{total rata-rata seluruh aspek}}{\text{jumlah aspek}}$			<b>4,33</b>
<b>Kategori</b>				<b>Layak tanpa revisi</b>

Dilihat dari hasil penilaian terhadap III aspek oleh ahli materi, terlihat bahwa modul yang dikembangkan pada tahap ini oleh validator I, II, dan III memperoleh rata-rata skor  $\geq 2,5$  dengan kategori “layak tanpa revisi”.

Setelah melakukan beberapa tahapan dalam pengembangan, langkah selanjutnya adalah hasil uji lapangan. Hasil uji lapangan dapat dilakukan dengan cara, sebagai berikut:

**Validitas Soal**

Uji coba instrumen pada peserta didik kelas XI IPA MAN 3 Langkat dengan jumlah 21 orang. Setelah dilakukan uji coba mendapatkan hasil validitas soal, sebagai berikut:

**Tabel 6 Hasil Validitas Soal**

No.	Kriteria	No. Butir Soal	Persentase
1.	Valid	1, 2, 3, 4, 5	100%
2.	Tidak Valid	-	0%
<b>Total</b>			<b>100%</b>

Dari tabel di atas diketahui bahwa terdapat 5 soal yang semuanya valid diujikan pada kelas.

**Total Package Testing**

Pada tahap ini guru memberikan penilaian, tanggapan dan saran yang dilakukan oleh dua orang guru pengampu mata pelajaran matematika di kelas XI IPA MAN 3 Langkat, hasil penilaian tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 7. Hasil Angket Tanggapan Guru**

No.	Pernyataan	Persentasi	Keterangan
1	Modul yang digunakan sangat menarik	100%	Sangat Positif
2	Modul mudah digunakan dalam proses pembelajaran	100%	Sangat Positif
3	Modul yang digunakan sesuai untuk diterapkan dalam proses pembelajaran	100%	Sangat Positif
4	Prosedur pembelajaran pada modul mudah dipahami	88%	Sangat Positif
5	Penyampaian materi dalam modul dapat membantu peserta didik dalam memahami	100%	Sangat Positif

	konsep dan materi tersebut.		
6	Modul yang digunakan dapat disesuaikan dengan alokasi waktu pembelajaran.	88%	Sangat Positif
7	Gambar-gambar dalam modul yang digunakan sesuai dengan materi	100%	Sangat Positif
8	Modul yang digunakan menunjang pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa	75%	Positif
9	Soal-soal dalam modul sesuai untuk mengukur kompetensi kemampuan komunikasi matematis siswa	100%	Sangat Positif
10	Modul sangat membantu bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran	88%	Positif
<b>Rata-rata = <math>\frac{\text{jumlah seluruh presentasi}}{\text{Keseluruhan Aspek}}</math></b>		<b>94%</b>	<b>Sangat Positif</b>

Dari keseluruhan aspek terlihat total respon guru terhadap modul pembelajaran memiliki nilai sebesar 94%. Angka tersebut berada pada interval  $85\% \leq RS \leq 100\%$  dengan kategori sangat positif, sehingga dapat disimpulkan bahwa kriteria kepraktisan dan kelayakan untuk respon guru telah tercapai.

### Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Analisis data keefektifan tes untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dilihat berdasarkan skor akhir yang diperoleh siswa pada saat mengerjakan soal tes kemampuan komunikasi matematis. Hasil analisis tes kemampuan komunikasi matematis siswa ditunjukkan pada Tabel 8 yaitu sebagai berikut:

**Tabel 8. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

No.	Nama	Pretest		Posttest	
		Nilai	Ket	Nilai	Ket
1	Responden 1	36	Cukup	77	Sangat Baik
2	Responden 2	10	Kurang	65	Baik
3	Responden 3	10	Kurang	67	Baik
4	Responden 4	0	Kurang	75	Baik
5	Responden 5	10	Kurang	65	Baik
6	Responden 6	36	Cukup	75	Baik
7	Responden 7	0	Kurang	79	Sangat Baik
8	Responden 8	10	Kurang	68	Baik
9	Responden 9	0	Kurang	62	Baik
10	Responden 10	10	Kurang	36	Cukup
11	Responden 11	31	Cukup	77	Sangat Baik
12	Responden 12	0	Kurang	10	Kurang
13	Responden 13	36	Cukup	77	Sangat Baik
14	Responden 14	18	Kurang	81	Sangat Baik
15	Responden 15	12	Kurang	65	Baik
16	Responden 16	10	Kurang	65	Baik
17	Responden 17	10	Kurang	65	Baik
18	Responden 18	0	Kurang	63	Baik
19	Responden 19	15	Kurang	74	Baik
20	Responden 20	58	Baik	74	Baik
21	Responden 21	0	Kurang	77	Sangat Baik

Selanjutnya untuk melihat bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa apakah mengalami peningkatan atau tidak. Maka dilakukan pengujian dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* siswa. Adapun hasil analisisnya terlihat pada tabel 9 sebagai berikut:

**Tabel 9. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis**

Rerata <i>Pretest</i>	Rerata <i>Posttest</i>	Skor Peningkatan	Kategori
8,76	38,85	0,42	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, dengan dianalisis menggunakan rumus *N-gain* ternormalisasi mencapai skor 0,42 dengan kategori sedang, sehingga modul yang dikembangkan dikatakan “efektif” untuk digunakan.

Selanjutnya melakukan pendistribusian modul matematika bermuatan kemampuan komunikasi matematis dikatakan efektif dan dapat dilanjutkan untuk penyebaran produk yang dilakukan oleh peserta didik. Adapun hasil analisis angket tanggapan peserta didik terlihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Hasil angket respon peserta didik**

No.	Indikator Penilaian	Persentasi	Keterangan
1.	Kata atau kalimat dalam modul membuat saya mudah memahami materi aturan pencacahan	83%	Positif
2.	Sampul, warna, kertas, gambar, dan ilustrasi yang disajikan dalam modul menarik saya untuk mempelajari materi aturan pencacahan	87%	Sangat Positif
3.	Setelah mengikuti pembelajaran ini, pemahaman saya mengenai materi aturan pencacahan menjadi meningkat	85%	Sangat Positif
4.	Modul yang telah saya pelajari sangat praktis dan mudah untuk digunakan	81%	Positif
5.	Pembelajaran dengan modul berbasis <i>Problem Based Learning</i> ini membuat saya semangat belajar	85%	Sangat Positif
6.	Saya senang pembelajaran dengan modul pembelajaran ini karena dapat berdiskusi secara berkelompok	88%	Sangat Positif
7.	Mempelajari modul ini saya lebih mandiri dalam belajar karena dapat menemukan serta dapat memecahkan masalah dari pelajaran ini	86%	Sangat Positif
<b>Rata-rata</b>		<b>85%</b>	<b>Sangat Positif</b>

Berdasarkan Tabel 10 di atas, bahwa dari keseluruhan aspek terlihat total respon peserta didik terhadap modul pembelajaran memiliki nilai sebesar 85%. Angka tersebut berada pada interval  $85\% \leq RS \leq 100\%$  dengan kategori sangat positif, sehingga dapat disimpulkan bahwa respon peserta didik terhadap modul yang digunakan sangat positif.

## 2. Pembahasan

Kondisi pembelajaran yang tergambar pada tahap *define* yang diperoleh dari wawancara kepada guru kelas dan observasi lapangan. Dari data tersebut diperoleh informasi bahwa kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan matematika pada materi aturan pencacahan masih

tergolong rendah. Analisis kesulitan ini menunjukkan bahwa peserta didik ternyata memiliki kecenderungan untuk belajar secara mandiri ketika menghadapi kesulitan-kesulitan belajar semacam ini. Namun sumber belajar yang mereka gunakan selama ini masih belum sesuai dengan karakteristik belajar mandiri peserta didik. Di antara beberapa bentuk sumber belajar, modul adalah jenis sumber belajar yang dapat digunakan secara mandiri. Karena modul merupakan sumber belajar yang disusun sendiri dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan tingkat pemahaman penggunaannya. Sehingga pengembangan sumber belajar matematika berupa modul yang bermuatan kemampuan komunikasi matematis sangat perlu sebagai alternatif sumber belajar.

Kemudian tahap selanjutnya adalah tahap *design* diawali dengan menyusun instrumen *pretest-posttes*. Selanjutnya dilakukan pemilihan media dan pemilihan format modul. Pada tahap ini modul terlebih dahulu diuji kelayakan oleh validator. Dari penilaian tersebut didapatkan masukan serta saran evaluasi mengenai kelayakan isi, penyajian materi dan pembelajaran, dan kebahasaan modul. Berdasarkan analisis hasil penilaian validator disimpulkan bahwa ketiga validator menyatakan bahwa modul matematika bermuatan kemampuan komunikasi matematis untuk kelas XI IPA MAN 3 Langkat semester II materi aturan pencacahan “layak” dan dapat dikembangkan ke tahap selanjutnya.

Selanjutnya dilakukan uji kelayakan oleh guru kelas. Uji kelayakan oleh guru kelas menggunakan angket tanggapan guru, menghasilkan kesimpulan yaitu modul yang dikembangkan termasuk kategori sangat positif. Sebelum disebarkan pada pengguna yang lebih luas modul yang dikembangkan perlu diketahui efektifitasnya dengan tes ini. Tes ini perlu dilakukan karena dengan ini bisa diketahui bagaimana penggunaan modul dikelas. Setelah itu hasil tes dianalisis menggunakan rumus *N-gain* ternormalisasi menunjukkan bahwa modul ternyata dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Berdasarkan paparan pada tiap langkah pengembangan tersebut, diketahui bahwa modul matematika untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis untuk kelas XI IPA-4 semester II pada pokok materi aturan pencacahan layak untuk digunakan. Hal ini dikarenakan produk yang dihasilkan mudah dipelajari, bersifat mandiri, sesuai dengan keinginan peserta didik dan mendukung pembelajaran di kelas maupun di luar kelas.

## E. Kesimpulan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan suatu produk berupa modul matematika yang berguna untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis pada kelas XI IPA MAN 3 Langkat Semester II pada materi aturan pencacahan. Produk modul matematika untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis pada materi aturan pencacahan ini dikatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran menurut beberapa hasil berikut: (1) Uji validitas modul oleh para ahli memperoleh rata-rata skor  $\geq 2,5$  dengan kategori layak tanpa revisi. (2) Uji kelayakan berdasarkan angket tanggapan guru menunjukkan bahwa modul memperoleh kategori sangat positif dengan persentase 94% sehingga modul dikatakan layak digunakan. (3) Uji kelayakan berdasarkan angket tanggapan peserta didik pada memperoleh kategori sangat positif dengan persentase 85% sehingga modul dikatakan layak digunakan. (4) Uji keefektifan untuk melihat kemampuan komunikasi matematis peserta didik maka peserta didik diberikan tes berupa *pretest* dan *posttest*, berdasarkan hasil *pretest* peserta didik sebelum menggunakan modul pembelajaran matematika hasil *pretest* peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik memperoleh nilai rata-rata 8,76, setelah menggunakan modul pembelajaran matematika hasil *posttest* peserta didik memperoleh nilai rata-rata 38,85

## DAFTAR PUSTAKA

Al Rasyidin & Nasution, W. N. (2016). *Teori belajar dan pembelajaran*. Medan: Perdana Publishing.

- Amin, Rifqi. (2015). *Pendidikan agama islam*. Yogyakarta: LKiS Pelangi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. (2011). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, Nurdin. (2016). *Model pembelajaran menumbuhkembangkan kemampuan metakognitif*. Makassar: Pustaka Refleksi.
- Lestari, K. E. & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian pendidikan matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Nafiah, Yunin Nurun. (2014). Penerapan model problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1), 125-143.
- Negara, H. S. (2015). Mengembangkan kemampuan pemahaman, koneksi, dan komunikasi matematis siswa sekolah dasar (SD) melalui reciprocal teaching. *Jurnal Terampil*, 2(1), 138-149.
- Nuralam & Yani, M. (2019). Tipikal gender dalam mengkomunikasikan penyelesaian masalah matematika sekolah menengah pertama. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 7(2), 100-113.
- Ramdani, Yani. (2012). Pengembangan instrumen dan bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan komunikasi, penalaran, dan koneksi matematis dalam konsep integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 44-52.
- Rosiana, Farida (2019). Pengembangan modul berbasis problem based learning untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. *Tesis*, tidak dipublikasikan. Universitas Lampung.
- Santri, Fatrima. (2018). *Pengembangan modul pembelajaran elementer*. Bengkulu: Zigie Utama.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanto, Ahmad. (2013). *Teori belajar & pembelajaran di sekolah dasar*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Wati, Asrena, dkk. (2018). Pengembangan modul berbasis problem based learning (PBL) pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel (SPLDV). *Seminar Pendidikan Matematika dan Sains*, 177-181.
- Wisudawati, A. W. & Sulistyowati, E. (2015). *Metodologi pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.