



lik Nurhikmayati, Krida Singgih Kuncoro, Siska Silvia Dewi

**KOMUNIKASI MATEMATIS DAN
KEMANDIRIAN BELAJAR:
Peran *Problem-Based Learning*
dalam Pembelajaran Matematika**

KOMUNIKASI MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR: Peran *Problem-Based Learning* dalam Pembelajaran Matematika

Iik Nurhikmayati
Krida Singgih Kuncoro
Siska Silvia Dewi



KOMUNIKASI MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR:

***Peran Problem-Based Learning* dalam Pembelajaran Matematika**

Penulis:
Iik Nurhikmayati
Krida Singgih Kuncoro
Siska Silvia Dewi

Editor:
Vici Suciawati

Layouter :
Tim Kreatif PRCI

Cover:
Rusli

Cetakan Pertama : November 2024

Hak Cipta 2024, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT
Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2024 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2024
; 14,8 x 21 cm
ISBN

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit
Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, buku berjudul “Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar: Peran Problem-Based Learning dalam Pembelajaran Matematika” dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini lahir dari keprihatinan terhadap masih rendahnya kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa, yang sejatinya merupakan kompetensi penting dalam menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21.

Pembelajaran matematika tidak hanya menuntut siswa memahami konsep, rumus, dan prosedur, tetapi

juga bagaimana mereka mampu mengomunikasikan ide, menyusun argumen, menggunakan representasi dengan tepat, sekaligus memiliki kemandirian dalam mengatur proses belajarnya sendiri. Dua aspek ini saling berkaitan erat dan membutuhkan strategi pembelajaran yang tepat agar dapat berkembang secara optimal.

Problem-Based Learning (PBL) hadir sebagai salah satu pendekatan yang relevan. Model pembelajaran ini menekankan pada penyelesaian masalah nyata, keterlibatan aktif siswa, kerja sama, serta refleksi diri. Dengan demikian, PBL tidak hanya mampu meningkatkan komunikasi matematis, tetapi juga membangun sikap mandiri dalam belajar.

Dalam buku ini, pembaca akan diajak memahami lebih dalam mengenai konsep komunikasi matematis, landasan kemandirian belajar siswa, serta hakikat Problem-Based Learning dalam pembelajaran matematika. Selain itu, buku ini juga menyoroti tantangan pembelajaran matematika saat ini serta menawarkan gagasan bagaimana PBL dapat berperan dalam meningkatkan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan pada masa mendatang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang nyata bagi guru, calon guru, mahasiswa, peneliti, maupun praktisi pendidikan, serta menjadi salah satu kontribusi kecil dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di Indonesia.

November 2024, Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	IV
BAB I KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS, APA DAN BAGAIMANA?	1
BAB II KONSEP DASAR KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA	13
BAB III HAKIKAT <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA	20
A. Model Pembelajaran	20
B. Model Problem-Based Learning	22
C. Tahapan Problem-Based Learning	27

BAB IV TANTANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA DAN URGENSI PERUBAHAN	38
BAB V KOMUNIKASI MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR: PERAN <i>PROBLEM-BASED LEARNING</i> DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA	62
DAFTAR PUSTAKA	88



BAB I

KEMAMPUAN KOMUNIKASI

MATEMATIS, APA DAN BAGAIMANA?

Menurut ginintasari kata komunikasi berasal dari bahasa inggris "*communication*", sedangkan secara epistemologis atau menurut asal katanya berasal dari bahasa latin "*communicatus*" yang bersumber pada kata "*communis*". Kata communis memiliki arti "berbagi" atau "menjadi milik bersama" yaitu usaha yang memiliki

tujuan untuk kebersamaan atau kesamaan makna Kartika (2014).

Komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk mengatur dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika seseorang melalui komunikasi verbal dan tertulis, untuk menyampaikan konsep matematika kepada orang lain dengan cara yang logis dan dapat dimengerti. Untuk menilai pemikiran matematika dan teknik komunikasi seseorang dan orang lain, dan untuk secara tepat mengekspresikan konsep matematika menggunakan bahasa matematika adalah semua komponen komunikasi matematis. Siswa yang dapat berdebat secara persuasif, ringkas, dan logis telah menunjukkan pemahaman tentang materi (*national council of teachers of mathematics*, 2000).

Menurut Winanti et al. (2017), komunikasi matematis adalah keterampilan yang perlu

dikembangkan agar siswa dapat memahami, mengekspresikan, dan menafsirkan konsep matematika baik secara lisan maupun tertulis. Seseorang dapat menyampaikan informasi dalam berbagai bahasa, termasuk bahasa dan matematika, untuk meningkatkan keterampilan komunikasi. Selanjutnya, nctm dalam *principles and standard for school mathematics*, merumuskan standar komunikasi untuk menjamin kegiatan pembelajaran matematika yang mampu mengembangkan kemampuan siswa Hodiyanto (2017), yaitu:

1. Menyusun dan memadukan pemikiran matematika melalui komunikasi.
2. Mengkomunikasikan pemikiran matematika secara logis dan sistematis kepada sesama siswa, guru, maupun orang lain.
3. Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran dan

strategi matematik orang lain.

4. Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide matematis secara tepat.

Komunikasi matematis memiliki peran yang penting dalam pembelajaran matematika, sebab melalui komunikasi matematis siswa dapat mengorganisasi dan mengkonsolidasikan pemikiran matematis mereka. Karena peran komunikasi matematis menjadi sangat penting dalam pembelajaran matematika. Komunikasi matematis diperlukan oleh orang-orang untuk mengkomunikasikan gagasan atau penyelesaian masalah matematika, baik secara lisan, tulisan maupun visual, baik dalam pembelajaran matematika ataupun di luar pembelajaran matematika. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya bahwa pentingnya komunikasi antar sesama agar kita bisa menyampaikan informasi, ide atau gagasan kepada orang lain. Komunikasi yang kita

sampaikan juga sebaiknya mengandung materi yang bermanfaat kepada orang lain.

Jadi kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan mengkomunikasikan gagasan atau penyelesaian masalah matematika. baik secara lisan maupun tulisan. Komunikasi matematis bisa berlangsung antara guru dan siswa, antara buku dengan siswa, dan antara siswa dengan siswa. Setiap kali mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika siswa harus menyajikan gagasan tersebut dengan suatu cara tertentu. Siswa dalam belajar matematika seakan-akan mereka berbicara dan menulis tentang apa yang sedang mereka kerjakan. Mereka dilibatkan secara aktif dalam mengerjakan matematika, ketika mereka diminta untuk memikirkan ide-ide mereka, atau berbicara dan mendengarkan siswa lain, untuk berbagi ide, strategi dan solusi. Menulis mengenai matematika mendorong

siswa untuk merefleksikan pekerjaan mereka dan mengklarifikasi ide-ide untuk mereka sendiri.

Indikator kemampuan komunikasi matematika merupakan suatu acuan yang dapat digunakan untuk mengukur tercapai atau tidaknya kemampuan komunikasi matematis siswa. Indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis dikemukakan oleh beberapa kajian sebelumnya.

Instrumen yang dikenal sebagai indikator keterampilan komunikasi matematis diperlukan untuk mengukur tingkat keterampilan komunikasi matematis seseorang. Ada banyak pandangan tentang komunikasi matematis yang efektif. Menurut nctm, yang dikutip oleh Putri et al. (2017), indikator kemampuan komunikasi matematika meliputi:

1. Kapasitas untuk mengekspresikan ide-ide matematika melalui sarana lisan, tertulis, dan

visual;

2. Kapasitas untuk memahami, menafsirkan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun tertulis serta dalam bentuk visual lainnya;
3. Kapasitas untuk menggunakan istilah, notasi matematika, dan struktur untuk menyajikan ide-ide dan menggambarkan hubungan dengan model situasi.

Adapun indikator dan sub indikator dari kemampuan komunikasi matematis dalam dalam kajian Hendriana, dkk (2019) sebagai berikut:

Tabel 2.1
Indikator dan subindikator kemampuan komunikasi matematis

Indikator	Subindikator
Memahami, menginterpretasi, dan	Mampu memahami maksud soal dengan

Indikator	Subindikator
mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun bentuk visual lainnya.	benar baik secara lisan, tulisan, maupun bentuk visual lainnya.
	Mampu membuat model dari ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun bentuk visual.
Mengekspresikan ide-ide matematika baik lisan maupun tulisan dengan menggunakan gambar, tabel, atau secara aljabar.	Mampu memahami soal/permasalahan baik secara tulisan maupun lisan.
	Mampu menjelaskan ide matematis menggunakan gambar, tabel, ataupun secara aljabar.
Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah notasi matematika dan strukturnya untuk merepresentasikan ide,	Mampu memahami notasi matematis pada soal baik secara tulisan maupun lisan.
	Mampu mengemukakan ide matematis dengan

Indikator	Subindikator
menggambarkan hubungan dengan model situasi.	langkah-langkah yang tepat secara lisan maupun sesuai dengan permasalahan.
Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika baik secara lisan, tulisan maupun visual	Mampu mengumpulkan informasi dari soal baik secara tulisan dan lisan.
	Mampu mengemukakan informasi dalam simbol matematika baik secara lisan maupun tulisan.

Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut (Lestari & Yudhanegara, 2015) diantaranya:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram kedalam ide matematika.
2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam Bahasa

matematika

4. Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.
6. Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah.
7. Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.

Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Hodiyanto, (2017) Sebagai berikut:

1. Menulis (*written text*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan atau gambar dengan menggunakan menggambar bahasa (*drawing*), sendiri. Yaitu menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar.

2. Ekspresi matematika (*matematical ekpression*), yaitu menyatakan masalah atau peristiwa sehari-hari dalam bahasa model matematika.

Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa indikator yang telah dijelaskan sebelumnya, indikator sebagai alat untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, maka indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan digunakan dalam kajian ini adalah:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram kedalam ide matematika.
2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam Bahasa matematika
4. Menyusun pertanyaan matematika yang relevan

dengan situasi masalah.



BAB II

KONSEP DASAR KEMANDIRIAN

BELAJAR SISWA

Menurut kamus besar bahasa Indonesia (2006) mengemukakan bahwa “kemandirian adalah keadaan dapat berdiri sendiri tanpa tergantung pada orang lain”. oleh karena itu, individu yang mandiri adalah individu yang berani mengambil keputusan dilandasi oleh pemahaman akan segala konsekuensi dari tindakannya.

Tetapi belajar mandiri bukanlah belajar individual, akan tetapi belajar yang menuntut kemandirian seorang siswa untuk belajar, belajar mandiri upaya untuk mengembangkan kebebasan kepada siswa dalam mendapat informasi dan pengetahuan yang tidak dikendalikan oleh orang lain.

kemandirian memerlukan tanggung jawab, mereka yang mandiri mampu bertanggung jawab, berinisiatif, memiliki keberanian, dan sanggup menerima resiko serta menjadi pembelajaran terhadap dirinya sendiri. kemandirian belajar adalah aktivitas kesadaran siswa untuk mau belajar tanpa paksaan dari lingkungan sekitar dalam rangka mewujudkan pertanggungjawaban sebagai seorang pelajar dalam menghadapi kesulitan belajar (Nurfadilah & Hakim, 2019).

Kemandirian belajar bukan berarti belajar sendiri tanpa bantuan orang lain. Beberapa pakar mendefinisikan kemandirian belajar (*self regulated learning*) dengan cara yang berbeda. Namun dalam definisi yang berbeda itu termuat tiga langkah utama dalam SRL (Mulyana & Sumarmo, 2015), yaitu:

1. Merancang belajarnya sendiri sesuai dengan tujuannya,
2. Memilih strategi dan melaksanakan rancangan belajarnya, dan
3. Memantau kemajuan belajarnya sendiri, mengevaluasi hasil belajarnya dan dibandingkan dengan standar tertentu.

Jadi kemandirian belajar adalah kondisi aktifitas belajar yang mandiri tidak tergantung pada orang lain, memiliki kemauan serta bertanggung jawab sendiri dalam menyelesaikan masalah belajarnya. Kemandirian

belajar akan terwujud apabila siswa aktif mengontrol sendiri segala sesuatu yang dikerjakan, mengevaluasi dan selanjutnya merencanakan sesuatu yang lebih dalam pembelajaran yang dilalui dan siswa juga mau aktif dalam proses pembelajaran.

Menurut Sumarmo (2002) Bandura menyarankan tiga langkah dalam melaksanakan kemandirian belajar (*self regulated learning*) yaitu:

4. Mengamati dan mengawasi diri sendiri:
5. Membandingkan posisi diri dengan standar tertentu, dan
6. Memberikan respons sendiri (respons positif dan respons negatif).

Strategi kemandirian belajar siswa memuat kegiatan: mengevaluasi diri, mengatur dan mentranformasi, menetapkan tujuan dan rancangan, mencari informasi, mencatat dan memantau, menyusun

lingkungan, mencari konsekuensi sendiri, mengulang dan mengingat, mencari bantuan sosial, dan mereview catatan (Sumarmo, 2002).

Menurut Sumarmo, (2002) siswa yang memiliki kemandirian belajar yang tinggi menunjukkan:

1. cenderung belajar lebih baik dalam pengawasannya sendiri dari pada dalam pengawasan program,
2. mampu memantau, mengevaluasi, dan mengatur belajarnya secara efektif;
3. menghemat waktu dalam menyelesaikan tugasnya; dan
4. mengatur belajar dan waktu secara efisien

Indikator kemandirian belajar (Mulyana & Sumarmo, 2015) yang meliputi:

1. Inisiatif dan motivasi belajar instrinsik;
2. Kebiasaan mendiagnosa kebutuhan belajar;

3. Menetapkan tujuan/target belajar;
4. Memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar;
5. Memandang kesulitan sebagai tantangan;
6. Memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan;
7. Memilih, menerapkan strategi belajar;
8. Mengevaluasi proses dan hasil belajar;
9. Konsep diri/Kemampuan diri

Menurut Hidayati dan Listyani (2010) terdapat enam indikator kemandirian belajar, yaitu: 1) Ketidaktergantungan terhadap orang lain, 2) Memiliki kepercayaan diri, 3) Berperilaku disiplin, 4) Memiliki rasa tanggungjawab, 5) Berperilaku berdasarkan inisiatif sendiri, 6) Melakukan kontrol diri.

Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa indikator yang telah dijelaskan sebelumnya, indikator sebagai alat untuk mengukur

kemandirian belajar siswa, maka indikator kemandirian belajar siswa yang akan digunakan dalam kajian ini adalah:

1. Ketidaktergantungan terhadap orang lain,
2. Memiliki kepercayaan diri,
3. Berperilaku disiplin,
4. Memiliki rasa tanggungjawab,
5. Berperilaku berdasarkan inisiatif sendiri,
6. Melakukan kontrol diri.