



Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Perubahan Motivasi Belajar Siswa SMP dengan Pendekatan *Deep Learning* Berbasis RME

Sabila Novitriani¹, Elah Nurlaelah², Bambang Avip Priatna M³

^{1,2,3}Universitas Pendidikan Indonesia

*Correspondence: elah_nurlaelah@upi.edu, bambangavip@upi.edu

E-mail: sabilanovitriani@upi.edu

A B S T R A K	A R T I C L E I N F O
<i>Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika, namun pada prakteknya kemampuan tersebut masih tergolong rendah. Motivasi belajar juga menjadi faktor penting yang mempengaruhi keterlibatan dan keberhasilan siswa dalam mengkomunikasikan ide matematika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan perubahan motivasi belajar antara siswa yang memperoleh pembelajaran Deep Learning berbasis RME dan siswa yang memperoleh pembelajaran RME, serta mengkaji perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari tingkat motivasi belajar. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain non-equivalent pretest-posttest group design. Sampel terdiri dari dua kelas VII SMP Negeri di Kota Bandung dengan kelas eksperimen 1 sebanyak 25 siswa dan kelas eksperimen 2 sebanyak 24 siswa. Analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji-t dua sampel independen, One-Way ANOVA, dan Kruskal-Wallis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran Deep Learning berbasis RME lebih tinggi secara signifikan dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran RME, sedangkan perubahan motivasi belajar tidak berbeda signifikan. Selain itu, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tingkat motivasi belajar pada pembelajaran Deep Learning berbasis RME, tetapi tidak pada pembelajaran RME. Pendekatan Deep Learning berbasis RME efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran dengan tetap memperhatikan motivasi belajar siswa.</i>	Article History: Received: 2026-05-23 Revision: 2026-07-09 Accepted: 2026-07-15 Published: 2026-07-31 Kata Kunci: Deep Learning Berbasis RME, Kemampuan Komunikasi Matematis, Motivasi Belajar

A B S T R A C T	
<i>Mathematical communication skills are essential in mathematics education, however, in practice, these skills remain underdeveloped. Learning motivation influences students' engagement and success in communicating mathematical ideas. This study aims to analyze differences in the improvement of mathematical communication skills and changes in learning motivation between students who received RME-based Deep Learning instruction and those who received RME instruction, as well as to examine differences in improvement of mathematical communication skills based on learning motivation levels. The research employed a quasi-experimental method with a non-equivalent pretest-posttest group design. The sample consisted of two 7th-grade classes at public junior high school in Bandung, serving as experimental class 1 with 25 students and experimental class 2 with 24 students. Data were analyzed using normality and homogeneity, an independent t-test, One-Way ANOVA, and Kruskal-Wallis. The results indicate that the improvement in mathematical communication skills among students who received RME-based Deep Learning instruction was significantly higher than that of students who received RME instruction, while changes in learning motivation were not significantly different. Furthermore, there were differences in the improvement of mathematical communication skills based on learning motivation levels in RME-based Deep Learning instruction, but not in RME instruction. The RME-based Deep Learning approach is effective in improving students' mathematical communication skills, while still taking students' learning motivation into account.</i>	Keywords: RME-Based Deep Learning, Mathematical Communication Skills, Learning Motivation

1. PENDAHULUAN

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu standar utama dalam pembelajaran matematika yang ditetapkan oleh NCTM (2000) sebagaimana tercantum dalam Junaedi dan Arif (2024). Kemampuan ini mencakup penyampaian ide matematika secara lisan maupun tulisan melalui berbagai bentuk representasi, seperti gambar, simbol, grafik, tabel, dan persamaan (Siswantari dkk., 2025). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud Ristek) (2024) menegaskan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah membekali siswa agar mampu mengkomunikasikan gagasan matematis secara tepat, jelas, dan sistematis. Pada abad ke-21, kemampuan komunikasi matematis menjadi bagian dari keterampilan 4C yang semakin diperlukan untuk menghadapi tantangan global (Waro dkk., 2024).

Namun pada kenyataannya, kemampuan komunikasi matematis siswa SMP di Indonesia masih tergolong rendah. Sarumaha dkk. (2022) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa SMP secara umum berada pada kategori sedang yaitu sebesar 59,46% dengan persentase pada setiap indikator yaitu *written text* 33,00%, *drawing* 36,41%, dan *mathematical expression* 14,44%. Berbagai penelitian menguatkan temuan ini, di antaranya Limbong (2024) yang menemukan bahwa 72,72% siswa SMP kesulitan dalam menyatakan ulang konsep menggunakan bahasa sendiri, 69,69% siswa SMP kesulitan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, dan 96,96%

siswa SMP kesulitan mengubah soal cerita menjadi model matematika. Sitepu (2022) juga menyatakan bahwa siswa cenderung langsung menuliskan jawaban tanpa melalui proses pemahaman dan penyelesaian yang sistematis.

Selain kemampuan kognitif, motivasi belajar turut mempengaruhi keberhasilan siswa dalam mengkomunikasikan ide matematis. Rohman dkk. (2021) menyatakan bahwa siswa dengan motivasi belajar tinggi mampu memenuhi seluruh indikator pemecahan masalah, sedangkan siswa bermotivasi rendah belum mampu memenuhinya secara menyeluruh. Puspawati dkk. (2022) menyatakan bahwa kesalahan siswa dalam komunikasi matematis salah satunya disebabkan oleh rendahnya motivasi belajar.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mendorong peningkatan kemampuan komunikasi matematis sekaligus memperhatikan motivasi belajar siswa. Salah satu pendekatan yang relevan dengan kebijakan terbaru Kemendikdasmen adalah pendekatan *Deep Learning*, yang menekankan pembelajaran berkesadaran (*mindful learning*), bermakna (*meaningful learning*), dan menggembirakan (*joyful learning*) melalui keterlibatan aktif siswa serta pendalaman pemahaman konsep (Ikhsan & Purnomo, 2025; Fatmawati, 2025). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *Deep Learning* berdampak positif terhadap kemampuan komunikasi dan motivasi belajar siswa (Barokah & Mahmudah, 2025; Wahyudi, 2025).

Dalam implementasinya, pendekatan *Deep Learning* memerlukan konteks pembelajaran yang bermakna dan dekat dengan kehidupan siswa. Prinsip *Realistic Mathematics Education* (RME) dinilai relevan karena menekankan pemahaman konseptual melalui pengalaman nyata, eksplorasi, dan keterlibatan aktif siswa, yang mana nilai-nilai tersebut selaras dengan pendekatan *Deep Learning* (Rahayu dkk., 2025). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa RME berkontribusi positif terhadap kemampuan komunikasi matematis (Ingeswari dkk., 2024; Yuliani dkk., 2020) dan motivasi belajar siswa (Wuryanti dkk., 2022; Mutiâ dkk., 2023).

Meskipun kedua pendekatan ini telah diteliti secara terpisah, penelitian yang secara khusus memadukan *Deep Learning* dengan RME untuk menganalisis peningkatan kemampuan komunikasi matematis sekaligus perubahan motivasi belajar siswa SMP masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan: (1) menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran *Deep Learning* berbasis RME dengan siswa yang memperoleh pembelajaran RME; (2) menganalisis perbedaan perubahan motivasi belajar antara siswa yang memperoleh pembelajaran *Deep Learning* berbasis RME dengan siswa yang memperoleh pembelajaran RME; (3) menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tingkat motivasi belajar (tinggi, sedang, rendah) pada siswa yang memperoleh pembelajaran *Deep Learning* berbasis RME; (4) menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tingkat motivasi belajar (tinggi, sedang, rendah) pada siswa yang memperoleh pembelajaran RME; serta (5) menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi

matematis berdasarkan tingkat motivasi belajar (tinggi, sedang, rendah) pada siswa yang memperoleh pembelajaran *Deep Learning* berbasis RME maupun pembelajaran RME.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen dan desain *non-equivalent pretest-posttest group design*. Penelitian melibatkan dua kelas VII di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung tahun ajaran 2025/2026 yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa siswa pada kelas yang dipilih belum mempelajari materi yang digunakan dalam penelitian, sehingga sesuai untuk diberikan perlakuan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, terpilih kelas VII-F dan VII-H sebagai sampel penelitian. Selanjutnya, penentuan kelas eksperimen 1 dilakukan secara acak sehingga kelas VII-H ditetapkan sebagai kelas eksperimen 1 yang memperoleh pembelajaran *Deep Learning* berbasis RME, sedangkan kelas VII-F ditetapkan sebagai kelas eksperimen 2 yang memperoleh pembelajaran RME.

Instrumen penelitian terdiri atas tes kemampuan komunikasi matematis dan angket motivasi belajar. Instrumen-instrumen tersebut dikembangkan oleh peneliti dengan mengacu pada indikator yang relevan. Tes kemampuan komunikasi matematis berbentuk soal uraian dengan 6 butir soal dan disusun berdasarkan tiga indikator, yaitu *written text*, *drawing*, dan *mathematical expression* (Wijaya & Yusup, 2023). Sementara itu, angket motivasi belajar disusun menggunakan skala Likert berdasarkan indikator motivasi belajar menurut Uno (2023), yaitu: 1) adanya hasrat untuk berhasil, 2) adanya keinginan untuk berhasil, 3) adanya dorongan saat belajar, 4) adanya kebutuhan saat belajar, 5) adanya harapan, 6) adanya cita-cita, 7) adanya penghargaan dalam belajar, 8) adanya penghormatan dalam belajar, 9) adanya lingkungan belajar yang kondusif, 10) adanya kegiatan yang menarik.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu diuji coba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda. Interpretasi validitas dan reliabilitas mengacu pada pendapat Guilford dalam Juliani dan Erita (2023), serta indeks kesukaran dan daya pembeda mengacu pada kriteria menurut Fitriani (2021). Hasil uji coba instrumen tes disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	Validitas				Indeks Kesukaran		Daya Pembeda	
	r_{xy}	r_{tabel}	Interpretasi	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
1a	0,676	0,355	Valid	Tinggi	0,400	Sedang	0,388	Cukup
1b	0,868		Valid	Sangat Tinggi	0,394	Sedang	0,663	Baik
2a	0,802		Valid	Sangat Tinggi	0,319	Sedang	0,313	Cukup
2b	0,792		Valid	Tinggi	0,332	Sedang	0,413	Baik
3a	0,688		Valid	Tinggi	0,226	Sukar	0,363	Cukup
3b	0,739		Valid	Tinggi	0,200	Sukar	0,350	Cukup

Adapun hasil reliabilitas dengan menggunakan Cronbach's Alpha diperoleh sebesar 0,848, sehingga instrumen dinyatakan reliabel dengan kategori sangat tinggi. Hasil uji coba instrumen nontes disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Angket Motivasi Belajar

Nomor Pernyataan	Validitas				Reliabilitas		
	ρ_{xy}	ρ_{tabel}	Interpretasi	Kategori	Cronbach's Alpha	Interpretasi	Kategori
1	0,739	0,361	Valid	Tinggi	0,846	Reliabel	Sangat Tinggi
2	0,477		Valid	Sedang			
3	0,475		Valid	Sedang			
4	0,564		Valid	Sedang			
5	0,611		Valid	Tinggi			
6	0,527		Valid	Sedang			
7	0,807		Valid	Sangat Tinggi			
8	0,660		Valid	Tinggi			
9	0,643		Valid	Tinggi			
10	0,651		Valid	Tinggi			

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan perubahan motivasi belajar diukur menggunakan *N_{gain}* menurut Hake dalam Wahyuni dkk. (2020). Pengelompokan motivasi belajar dilakukan berdasarkan skor angket sebelum perlakuan yang telah dikonversi menjadi data interval menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI) dan dikonversi ke dalam skala 0-100. Kategori motivasi belajar mengacu pada Oktavia (2021) sebagaimana disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kategori Sampel Berdasarkan Motivasi Belajar

Skor Total Motivasi Belajar	Kategori
$65 < x \leq 100$	Tinggi
$55 < x \leq 65$	Sedang
$0 \leq x \leq 55$	Rendah

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial. Uji prasyarat yang digunakan meliputi uji normalitas dengan Shapiro-Wilk dan uji homogenitas Levene's. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t dua sampel independen, One-Way ANOVA atau uji Kruskal-Wallis sesuai dengan karakteristik data, dilanjutkan uji *post hoc* Pairwise Comparison jika diperlukan. Seluruh pengujian dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ menggunakan IBM SPSS 26. Selanjutnya, untuk kelas eksperimen 1 akan disebut sebagai kelas DL-RME dan kelas eksperimen 2 akan disebut sebagai kelas RME.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

Analisis deskriptif dilakukan terhadap data yang telah dikonversi ke dalam skala 100. Adapun statistika deskriptif kemampuan komunikasi matematis disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Statistika Deskriptif Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelas	Rata-Rata Pretes	Rata-Rata Postes	Rata-Rata N_Gain	Kategori
DL-RME	16,33	62,33	0,56	Sedang
RME	12,92	49,03	0,42	Sedang

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata skor pretes kelas DL-RME dan kelas RME tidak berbeda secara signifikan dengan uji-t menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,178 > \alpha = 0,05$, menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas relatif setara. Rata-rata N_gain kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas DL-RME lebih tinggi dibandingkan kelas RME. Meskipun peningkatan kedua kelas berada pada kategori sedang, namun kelas DL-RME menunjukkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik. Adapun hasil statistika inferensial kemampuan komunikasi matematis disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Inferensial N_Gain Kemampuan Komunikasi Matematis

Statistik Uji		Nilai Sig.	Kesimpulan
Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)	DL-RME	0,094	Normal
	RME	0,341	Normal
Uji Homogenitas (Levene's)		0,067	Homogen
Uji-t dua sampel independen (1-tailed)		0,006	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 5, data N_gain kemampuan komunikasi matematis pada kedua kelas berdistribusi normal dan bervariasi homogen, sehingga pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t dua sampel independen dan diperoleh nilai Sig. (1-tailed) sebesar $0,006 <$

$\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian, peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas DL-RME lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelas RME.

Temuan ini dapat dijelaskan melalui karakteristik pendekatan *Deep Learning* berbasis RME yang mendorong siswa untuk tidak hanya menyelesaikan masalah, tetapi juga secara aktif mengkonstruksi pengetahuan, menyampaikan ide secara lisan maupun tulisan, serta merepresentasikan pemikiran matematis melalui berbagai bentuk. Aktivitas pembelajaran seperti eksplorasi masalah kontekstual, diskusi kelompok, dan refleksi sejalan dengan prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa (Fatmawati, 2025). Hasil analisis Lembar Kerja Siswa (LKS) menunjukkan bahwa siswa pada kelas DL-RME mampu mengidentifikasi hubungan antara dua besaran, menjelaskan alasan secara logis, dan menggunakan berbagai representasi matematis dengan lebih baik dibandingkan kelas RME.

Sebaliknya, meskipun kelas RME juga mengalami peningkatan melalui penggunaan masalah kontekstual dan diskusi, jawaban siswa cenderung lebih sederhana dan belum sepenuhnya menunjukkan pemahaman mendalam. Tanpa penekanan *Deep Learning*, proses pembelajaran belum sepenuhnya mengarahkan siswa pada pengolahan informasi yang reflektif dan komprehensif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ikhsan dan Purnomo (2025) yang menyatakan bahwa penerapan *Deep Learning* berdampak positif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa melalui diskusi, presentasi, dan kegiatan berbasis proyek.

Perubahan Motivasi Belajar

Analisis deskriptif dilakukan terhadap data yang telah diolah menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI) yang kemudian dikonversi ke dalam skala 0-100. Hasil perhitungan deskriptif dari data yang diperoleh disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Statistika Deskriptif Angket Motivasi Belajar

Kelas	Rata-Rata Data Sebelum Perlakuan	Rata-Rata Data Sesudah Perlakuan	Rata-Rata N_Gain	Kategori
DL-RME	57,04	65,87	0,20	Rendah
RME	58,88	66,48	0,19	Rendah

Berdasarkan Tabel 6, rata-rata skor angket sebelum perlakuan kelas DL-RME dan kelas RME tidak berbeda secara signifikan dengan uji-t menunjukkan nilai Sig. (*2-tailed*) sebesar $0,605 > \alpha = 0,05$, menunjukkan bahwa motivasi awal kedua kelas relatif setara. Kedua kelas mengalami perubahan motivasi belajar ke arah positif. Meskipun demikian, rata-rata N_gain motivasi belajar pada kedua kelas masih berada pada kategori rendah. Adapun hasil statistika inferensial motivasi belajar disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Inferensial N_Gain Motivasi Belajar

Statistik Uji	Nilai Sig.	Kesimpulan
DL-RME	0,861	Normal

Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)	RME	0,362	Normal
Uji Homogenitas (Levene's)		0,482	Homogen
Uji-t dua sampel independen (1-tailed)		0,410	H_0 diterima

Berdasarkan Tabel 7, data N_{gain} motivasi belajar pada kedua kelas berdistribusi normal dan bervariansi homogen, sehingga pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t dua sampel independen dan diperoleh nilai Sig. (1-tailed) sebesar $0,410 > \alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, perubahan motivasi belajar siswa kelas DL-RME tidak lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelas RME.

Tidak ditemukannya perbedaan perubahan motivasi belajar yang signifikan antara kedua kelas diduga dipengaruhi oleh durasi perlakuan yang relatif singkat, yaitu hanya tiga kali pertemuan dalam jangka waktu dua minggu, sehingga perubahan motivasi belajar siswa belum terlihat secara optimal. Dalam perspektif konstruktivisme, motivasi belajar sebagai aspek afektif cenderung membutuhkan waktu lebih lama untuk berkembang melalui keterlibatan aktif dan pengalaman belajar yang berkelanjutan (Darniyanti & Saputra, 2021; Adnyana, 2024). Selain itu, seluruh pembelajaran pada kelas DL-RME dilaksanakan pada jam terakhir sehingga siswa berpotensi mengalami kelelahan. Hal tersebut sejalan dengan temuan Rohman dan Karimah (2018) yang menyatakan bahwa pembelajaran pada jam-jam akhir cenderung membuat siswa kurang bersemangat, mudah lelah, dan kurang aktif sehingga proses pembelajaran menjadi kurang efektif.

Menurut *Self-Determination Theory*, motivasi berkembang melalui pemenuhan kebutuhan psikologis berupa otonomi, kompetensi, dan keterkaitan sosial yang memerlukan waktu untuk terbentuk (Juariyah & Adi, 2017). Meskipun demikian, kedua pendekatan pembelajaran tetap mampu menciptakan suasana belajar yang aktif dan melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Bariroh (2025) yang menyatakan bahwa pendekatan *Deep Learning* mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa melalui eksplorasi konsep dan pembelajaran bermakna.

Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Motivasi Belajar pada Kelas DL-RME

Statistika deskriptif nilai N_{gain} kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tingkat motivasi belajar pada kelas DL-RME disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Statistika Deskriptif N_Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas DL-RME Berdasarkan Tingkat Motivasi Belajar

Kelas	n	Rata-Rata N_Gain	Kategori
Tinggi	7	0,75	Tinggi
Sedang	6	0,55	Sedang
Rendah	12	0,45	Sedang

Berdasarkan Tabel 8, siswa dengan motivasi belajar tinggi memperoleh rata-rata N_gain kemampuan komunikasi matematis yang lebih tinggi dibandingkan siswa dengan motivasi belajar sedang dan rendah. Adapun hasil statistika inferensial kemampuan komunikasi matematis kelas DL-RME berdasarkan tingkat motivasi belajar disajikan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil Uji Inferensial N_Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas DL-RME Berdasarkan Tingkat Motivasi Belajar

Statistik Uji		Nilai Sig.	Kesimpulan
Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)	Tinggi	0,011	Tidak normal
	Sedang	0,863	Normal
	Rendah	0,223	Normal
Kruskal-Wallis (2-tailed)		0,012	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 9, terdapat kategori data N_gain kemampuan komunikasi matematis yang berdistribusi tidak normal, sehingga pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis dan diperoleh nilai Asymp. Sig (2-tailed) sebesar $0,012 < \alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian, terdapat perbedaan rata-rata peringkat skor N_gain kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tingkat motivasi belajar (tinggi, sedang, rendah) pada kelas *Deep Learning* berbasis RME. Untuk mengetahui letak perbedaan rata-rata tersebut, selanjutnya dilakukan uji lanjutan (*post hoc*). Hasil uji *post hoc* menggunakan Pairwise Comparison disajikan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil Uji *Post Hoc* Data N_Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas DL-RME Berdasarkan Motivasi Belajar

Sampel 1–Sampel 2	Adj. Sig.	Kesimpulan
Tinggi-Sedang	0,339	Tidak berbeda signifikan
Tinggi-Rendah	0,009	Berbeda signifikan
Sedang-Rendah	0,846	Tidak berbeda signifikan

Berdasarkan Tabel 10, hasil uji lanjutan menunjukkan bahwa perbedaan signifikan hanya terjadi antara kategori motivasi belajar tinggi dan rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan motivasi belajar tinggi cenderung lebih aktif, tekun, dan fokus dalam mengikuti pembelajaran, terlibat dalam diskusi kelompok, serta lebih terdorong untuk menyampaikan ide dan menjelaskan langkah penyelesaian masalah (Utami dkk., 2024).

Sejalan dengan pendapat Darniyanti dan Saputra (2021) yang menyatakan bahwa motivasi belajar berfungsi sebagai dorongan internal dalam aktivitas belajar, penelitian Abdi (2018), Abdi dan Hasanuddin (2018), serta Ikhsan dan Purnomo (2025) yang menunjukkan adanya hubungan positif antara motivasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis.

Selain itu, tidak ditemukannya perbedaan yang signifikan antara kategori motivasi belajar tinggi dan sedang maupun antara kategori sedang dan rendah menunjukkan bahwa perbedaan tingkat motivasi belajar yang tidak terlalu jauh belum tentu menghasilkan perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang signifikan. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh karakteristik *Deep Learning* yang menekankan keterlibatan aktif seluruh siswa melalui kegiatan eksploratif, reflektif, dan kolaboratif sehingga mampu mengurangi kesenjangan antar kelompok motivasi belajar (Barokah & Mahmudah, 2025). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Bariroh (2025) yang menunjukkan bahwa pendekatan *Deep Learning* mendorong keterlibatan aktif siswa dalam memahami konsep matematika secara lebih mendalam.

Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Motivasi Belajar pada Kelas RME

Statistika deskriptif nilai N_{gain} kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tingkat motivasi belajar pada kelas RME disajikan pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Statistika Deskriptif N_{Gain} Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas RME Berdasarkan Tingkat Motivasi Belajar

Kelas	n	Rata-Rata N_{Gain}	Kategori
Tinggi	6	0,48	Sedang
Sedang	11	0,37	Sedang
Rendah	7	0,45	Sedang

Berdasarkan Tabel 11, rata-rata N_{gain} kemampuan komunikasi matematis pada seluruh kategori motivasi belajar berada pada kategori sedang dengan selisih rata-rata yang relatif kecil. Adapun hasil statistika inferensial kemampuan komunikasi matematis kelas RME berdasarkan tingkat motivasi belajar disajikan pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Hasil Uji Inferensial N_{Gain} Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas RME Berdasarkan Tingkat Motivasi Belajar

Statistik Uji		Nilai Sig.	Kesimpulan
Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)	Tinggi	0,190	Normal
	Sedang	0,651	Normal
	Rendah	0,602	Normal
Uji Homogenitas (Levene's)		0,084	Homogen
One-Way ANOVA (2-tailed)		0,333	H_0 diterima

Berdasarkan Tabel 12, seluruh kategori data N_gain kemampuan komunikasi matematis berdistribusi normal dan memenuhi asumsi homogenitas, sehingga pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji One-Way ANOVA dan diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,333 > \alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan rata-rata skor N_gain kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tingkat motivasi belajar (tinggi, sedang, rendah) pada kelas RME. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan RME memberikan dampak yang relatif seragam terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa karena pembelajaran berpusat pada aktivitas konstruksi pengetahuan melalui konteks nyata (Pamungkas & Umbara, 2025).

Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Motivasi Belajar pada Gabungan Kelas DL-RME dan Kelas RME

Statistika deskriptif nilai N_gain kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tingkat motivasi belajar pada gabungan kedua kelas disajikan pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Statistika Deskriptif N_Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Gabungan Kelas DL-RME dan Kelas RME Berdasarkan Tingkat Motivasi Belajar

Kelas	n	Rata-Rata N_Gain	Kategori
Tinggi	13	0,63	Sedang
Sedang	17	0,44	Sedang
Rendah	19	0,45	Sedang

Berdasarkan Tabel 13, rata-rata N_gain tertinggi terdapat pada siswa dengan kategori motivasi belajar tinggi, kemudian diikuti kategori rendah, dan kategori sedang. Adapun hasil statistika inferensial kemampuan komunikasi matematis gabungan kelas DL-RME dan kelas RME berdasarkan tingkat motivasi belajar disajikan pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Hasil Uji Inferensial N_Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Gabungan Kelas DL-RME dan Kelas RME Berdasarkan Tingkat Motivasi Belajar

Statistik Uji		Nilai Sig.	Kesimpulan
Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)	Tinggi	0,048	Tidak normal
	Sedang	0,832	Normal
	Rendah	0,233	Normal
Kruskal-Wallis (2-tailed)		0,049	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 14, terdapat kategori data N_gain kemampuan komunikasi matematis yang berdistribusi tidak normal, sehingga pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis dan diperoleh nilai Asymp. Sig (2-tailed) sebesar $0,049 < \alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian, terdapat perbedaan rata-rata peringkat skor N_gain kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tingkat motivasi belajar (tinggi, sedang, rendah) pada kelas *Deep Learning* berbasis RME dan kelas RME. Untuk mengetahui

letak perbedaan rata-rata tersebut, selanjutnya dilakukan uji lanjutan (*post hoc*). Hasil uji *post hoc* menggunakan Pairwise Comparison disajikan pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Hasil Uji *Post Hoc* Data *N_Gain* Kemampuan Komunikasi Matematis Gabungan Kelas DL-RME dan Kelas RME Berdasarkan Motivasi Belajar

Sampel 1–Sampel 2	Adj. Sig.	Kesimpulan
Tinggi-Sedang	0,077	Tidak berbeda signifikan
Tinggi-Rendah	0,101	Tidak berbeda signifikan
Sedang-Rendah	1,000	Tidak berbeda signifikan

Berdasarkan Tabel 15, hasil Pairwise Comparison menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada masing-masing pasangan kategori motivasi belajar. Oleh karena itu, dilakukan analisis lanjutan berupa *effect size* untuk mengetahui besarnya pengaruh antar kategori secara lebih mendalam, sehingga dapat diketahui kekuatan efek yang dihasilkan. Perhitungan *effect size* dilakukan dengan menggunakan nilai H dari hasil uji Kruskal-Wallis pada output SPSS, yang kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria menurut Rea dan Parker dalam Anankaristi dkk. (2026). Analisis *effect size* menghasilkan nilai $\varepsilon^2 = 0,093$ yang termasuk dalam kategori sedang.

Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun secara keseluruhan uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar kategori motivasi belajar, namun perbedaan tersebut belum cukup kuat untuk diidentifikasi secara spesifik pada perbandingan dua kategori secara berpasangan setelah penyesuaian taraf signifikansi. Penyesuaian tersebut menyebabkan kriteria pengujian menjadi lebih ketat. Hal ini sejalan dengan karakteristik analisis nonparametrik yang cenderung memberikan hasil yang lebih konservatif (Wiliyanti dkk., 2025).

Hasil *effect size* menunjukkan bahwa motivasi belajar memberikan pengaruh yang cukup terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada gabungan kelas DL-RME dan kelas RME. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa motivasi belajar tetap memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa secara umum, meskipun kekuatan pengaruh tersebut belum cukup besar untuk menunjukkan perbedaan yang signifikan pada setiap pasangan kategori motivasi belajar.

Temuan penelitian ini memperluas hasil penelitian sebelumnya mengenai efektivitas *Deep Learning* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis (Ikhsan & Purnomo, 2025) dan RME dalam mendukung konstruksi pengetahuan melalui konteks nyata (Pamungkas & Umbara, 2025). Berbeda dengan penelitian terdahulu yang mengkaji kedua pendekatan tersebut secara terpisah, penelitian ini menunjukkan bahwa pengintegrasian *Deep Learning* ke dalam pembelajaran berbasis RME tidak hanya menghasilkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang lebih tinggi dibandingkan penerapan RME saja, tetapi juga menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam kegiatan eksplorasi, refleksi, dan kolaborasi tetap dapat terfasilitasi pada berbagai tingkat motivasi belajar. Meskipun demikian, temuan

tersebut perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan beberapa keterbatasan penelitian. Durasi perlakuan yang hanya berlangsung selama tiga kali pertemuan dalam kurun waktu dua minggu menjadi salah satu keterbatasan dalam penelitian ini. Akibatnya, perubahan motivasi belajar siswa belum dapat diamati secara optimal, mengingat motivasi belajar merupakan aspek afektif yang berkembang melalui proses pembelajaran yang berkelanjutan (Darniyanti & Saputra, 2021; Adnyana, 2024).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *Deep Learning* berbasis RME (rata-rata $N_gain = 0,56$) lebih tinggi secara signifikan dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran RME (rata-rata $N_gain = 0,42$). Selain itu, perubahan motivasi belajar antara kelas DL-RME dan kelas RME tidak berbeda secara signifikan, yang diduga dipengaruhi oleh keterbatasan jumlah pertemuan dan kondisi jadwal pembelajaran. Pada kelas DL-RME terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang signifikan berdasarkan tingkat motivasi belajar, dengan perbedaan signifikan antara kategori motivasi belajar tinggi dan rendah, sedangkan pada kelas RME tidak ditemukan perbedaan yang signifikan. Adapun pada gabungan kelas DL-RME dan kelas RME, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang signifikan berdasarkan tingkat motivasi belajar dengan *effect size* sedang ($\epsilon^2 = 0,093$), meskipun perbedaan pada setiap pasangan kategori belum signifikan setelah penyesuaian taraf signifikansi.

Berdasarkan hasil tersebut, pendekatan *Deep Learning* berbasis RME dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. Guru disarankan untuk memperhatikan perbedaan tingkat motivasi belajar siswa, terutama melalui pemberian *scaffolding* dan pendampingan intensif bagi siswa dengan motivasi belajar rendah. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan durasi perlakuan yang lebih panjang dan melibatkan lebih banyak subjek agar pengaruh pendekatan pembelajaran terhadap motivasi belajar dapat terlihat lebih optimal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, M. (2018). Hubungan motivasi belajar dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(6), 1687–1692.
- Abdi, M., & Hasanuddin, H. (2018). Pengaruh model pembelajaran *think pair share* dan motivasi belajar terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah menengah pertama. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 1(2), 99–110. <http://dx.doi.org/10.24014/juring.v1i2.4778>
- Adnyana, I. K. S. (2024). Implementasi pendekatan *Deep Learning* dalam pembelajaran Bahasa Indonesia. *Retorika: Jurnal Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia*, 5(2), 1–14. <https://doi.org/10.37478/rjpbsi.v5i2.5304>
- Anankaristi, R., Widigdo, D. A. M., Sarwono, B., & Sunarmi, S. (2026). Perbandingan hasil pengukuran tekanan darah pada pasien hipertensi di berbagai posisi tubuh. *Jurnal*

- Jendela Inovasi Daerah*, 9(1), 94–111.
<https://doi.org/10.56354/jendelainovasi.v9i1.244>
- Bariroh, A. A. (2025). Pengaruh pendekatan *Deep Learning* melalui model *Problem Based Learning* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. *Amaliyatu Tadris (AMYTA)*, 3(2), 133–156.
- Barokah, N., & Mahmudah, U. (2025). Transformasi pembelajaran matematika SD melalui *Deep Learning*: Strategi untuk meningkatkan motivasi dan prestasi. *Bilangan: Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumian dan Angkasa*, 3(3), 48–61.
<https://doi.org/10.62383/bilangan.v3i3.521>
- Darniyanti, Y., & Saputra, A. (2021). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi belajar siswa SDN 04 Sitiung. *Consilium: Education And Counseling Journal*, 1(2), 193–205. <https://doi.org/10.36841/consilium.v1i2.1>
- Fatmawati, I. (2025). Transformasi pembelajaran sejarah dengan *Deep Learning* berbasis digital untuk Gen Z. *Revorma: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran*, 5(1), 25–39.
<https://doi.org/10.62825/revorma.v5i1.140>
- Fitriani, N. (2021). Analisis tingkat kesukaran, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh soal pelatihan kewaspadaan kegawatdaruratan maternal dan neonatal. *Paedagogia: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*, 12(2), 199–205.
- Ikhsan, W. A., & Purnomo, H. (2025). Analisis implementasi *Deep Learning* pada kemampuan komunikasi siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Widya Pustaka Pendidikan*, 13(a), 321–328.
- Ingeswari, P. R., Anggoro, B. S., & Sugiharta, I. (2024). Pengaruh penerapan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) terhadap kemampuan komunikasi matematis berdasarkan *self-efficacy* siswa. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(03), 212–223. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i03.20233>
- Juariyah, L., & Adi, S. S. (2017). Dampak motivasi dan kepuasan terhadap prestasi: Pengujian teori motivasi determinasi diri (*self-determination theory*). *Ekonomi Bisnis*, 22(2), 143–150.
- Juliani, R. P., & Erita, S. (2023). Analisis validitas dan reliabilitas instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dalam konteks sekolah menengah. *Journal of Educational Integration and Development (JEID)*, 3(3), 169–179.
<https://doi.org/10.55868/jeid.v3i3.313>
- Junaedi, L., & Arif, M. (2024). Analisis dampak penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pengembangan pembelajaran kemampuan dasar matematika berstandar *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM). *MOTORIC*, 8(2), 853–862.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2024). *Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 032 Tahun 2024 tentang capaian pembelajaran mata pelajaran matematika kurikulum merdeka*.
<https://kurikulum.kemdikbud.go.id>
- Limbong, C. K. B. (2024). Analisis kesulitan pemahaman konsep, prinsip, dan prosedur siswa pada materi perbandingan. *Journal of Student Research*, 2(2), 17–30.
<https://doi.org/10.55606/jsr.v2i2.2702>
- Mutiâ, D., Ermiana, I., & Fauzi, A. (2023). Pengaruh pendekatan *Realistic Mathematic Education* (RME) terhadap kemampuan pemecahan masalah dan motivasi belajar

- matematika siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 5(3), 73–85. <https://doi.org/10.29303/jcar.v5i3.5103>
- Oktavia, R. (2021). Tingkat literasi digital siswa ditinjau dari penggunaan teknologi informasi sebagai *mobile learning* dalam pembelajaran biologi pada Siswa Menengah Atas (SMA) kecamatan Kuala Nagan Raya. *Jurnal Bionatural*, 8(2), 26–34.
- Pamungkas, R. A. D., & Umbara, U. (2025). Efektivitas penerapan *Realistic Mathematics Education* (RME) terhadap kemampuan *Problem Solving Matematis* ditinjau dari motivasi belajar siswa. *Didactical Mathematics*, 7(2), 518–529. <https://doi.org/10.31949/dm.v7i2.15865>
- Puspawati, P., Rosmayadi, R., & Buyung, B. (2022). Analisis kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari motivasi belajar siswa pada materi himpunan kelas VII. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 575–590. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v4i2.2027>
- Rahayu, C., Setiani, W. R., Yulindra, D., & Azzahra, L. (2025). Pendidikan matematika realistik Indonesia dalam pembelajaran mendalam (*Deep Learning*): Tinjauan literatur. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 13(1), 9–25. <https://doi.org/10.23960/mtk/v13i1.pp9-25>
- Rohman, A. A., & Karimah, S. (2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya motivasi belajar siswa kelas XI. *At-Taqaddum*, 10(1), 95–108.
- Rohman, I. M., Mustangin, M., & Khairunnisa, G. F. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam menyelesaikan soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) berdasarkan motivasi belajar pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran*, 16(9), 1–14.
- Sarumaha, K. S., Sarumaha, R., & Gee, E. (2022). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLDV di kelas VIII SMPN 3 Maniamolo tahun pembelajaran 2020/2021. *AFORE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–14. <https://doi.org/10.57094/afore.v1i1.432>
- Siswantari, Sabon, S. S., Listiawati, N., Wirda, Y., Zulkardi, & Riyanto, B. (2025). Bridging mathematics and communication: Implementing Realistic Mathematics Education principles for skill development. *Journal on Mathematics Education*, 16(2), 729–752. <https://doi.org/10.22342/jme.v16i2.pp729-752>
- Sitepu, C. (2022). Analisis kesulitan peserta didik menyelesaikan soal cerita pada materi perbandingan kelas VII UPT SMP Negeri 37 Medan. *Sepren*, 3(2), 114–123.
- Uno, H. B. (2023). *Teori motivasi dan pengukurannya: Analisis di bidang pendidikan*. Bumi Aksara.
- Utami, D. S., Putri, S. A., Suriansyah, A., & Cinantya, C. (2024). Pentingnya motivasi dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik sekolah dasar. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 2071–2082. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i4.557>
- Wahyudi, D. A. (2025). Pengaruh pembelajaran *Deep Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis dan kepercayaan diri siswa SMA Dharma Pancasila Medan. *Jurnal Inovasi Pendidikan PEDAGOGI*, 1(1), 9–17.
- Wahyuni, S., Yati, M., & Fadila, A. (2020). Pengembangan modul matematika berbasis REACT terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 1(1), 1–12.
- Waro, Z., Salsabillah, Z., Hati, A. D. M. P., & Susilo, B. E. (2024). Studi literatur: Peningkatan kemampuan komunikasi matematis melalui media video pembelajaran interaktif

- berbasis *Brain Based Learning*. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 7, 464–469.
- Wijaya, A. P., & Yusup, M. (2023). Kemampuan komunikasi matematis tertulis peserta didik dengan model *Problem Based Learning* pada materi SPLDV. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 61–72. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i1.1223>
- Wiliyanti, V., Judijanto, L., Situmeang, R. J., Saraswati, S., Cipta, E. S., Nurwiani, N., & Rodliyah, I. (2025). *Statistika nonparametrik: Konsep & aplikasi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Wuryanti, W., Suryanto, A., & Noviyanti, M. (2022). Pengaruh pendekatan RME terhadap motivasi dan prestasi belajar matematika pada siswa sekolah dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 6(2), 351–360. <https://doi.org/10.20961/jdc.v6i2.62249>
- Yuliani, D., Andriani, L., & Fitri, I. (2020). Pengaruh penerapan pendekatan RME (*Realistic Mathematics Education*) terhadap kemampuan komunikasi matematis berdasarkan *self-efficacy* siswa SMPN 18 Pekanbaru. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(2), 193–200. <http://dx.doi.org/10.24014/juring.v3i2.9386>