

PENGARUH PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI NUMERASI SISWA

Nurwati Djam'an^{1*}, Sabri², Dwi Vana Alodia Paembonan³

Universitas Negeri Makassar^{1,2,3}

Email: nurwati_djaman@unm.ac.id¹, sabri@unm.ac.id², dwivanaap@gmail.com³

Corresponding Author: Nurwati Djam'an email: nurwati_djaman@unm.ac.id

Abstrak. Kemampuan literasi numerasi merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran matematika, namun masih tergolong rendah sehingga diperlukan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan tersebut. Rendahnya kemampuan ini antara lain disebabkan oleh pembelajaran yang masih berorientasi pada prosedur dan kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan konsep matematika dalam permasalahan kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi numerasi siswa pada materi fungsi kuadrat. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*Nonequivalent Control Group Design*). Sampel penelitian terdiri atas kelas XI TAB B sebagai kelas eksperimen dan XI TAB A sebagai kelas kontrol di SMK Kristen Tagari Rantepao. Data diperoleh melalui tes *pretest*, *posttest*, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif, ANCOVA, dan uji *Normalized Gain* (*N-Gain*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen meningkat dari 63,91 menjadi 82,83 dengan *N-Gain* 0,514 (kategori sedang), sedangkan kelas kontrol meningkat dari 71,00 menjadi 71,15 dengan *N-Gain* -0,137 (kategori rendah). Hasil ANCOVA dan *effect size* (*Partial Eta Squared* = 0,310) menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh signifikan dengan kategori efek besar terhadap kemampuan literasi numerasi siswa. Dengan demikian, model *Problem Based Learning* (PBL) lebih berpengaruh dibandingkan *Discovery Learning* dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa pada materi fungsi kuadrat. Oleh karena itu, guru diharapkan menerapkan PBL secara terstruktur dengan menggunakan masalah kontekstual yang relevan, memberikan scaffolding sesuai kebutuhan siswa, dan melakukan asesmen literasi numerasi secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Literasi, Numerasi, *Problem Based Learning*, *Discovery Learning*, Fungsi Kuadrat

Abstract. Numeracy literacy is an essential competency in mathematics learning; however, students' proficiency remains relatively low, indicating the need for an instructional model capable of improving this competency. This low proficiency is partly attributable to instruction that remains procedurally oriented and provides limited opportunities for students to apply mathematical concepts to contextual problems. This study aimed to examine the effect of Problem-Based Learning (PBL) on students' numeracy literacy in quadratic functions. A quantitative approach employing a quasi-experimental method with a nonequivalent control group design was used. The sample comprised Class XI TAB B as the experimental group and Class XI TAB A as the control group at SMK Kristen Tagari Rantepao. Data were collected through pretests, posttests, and a classroom implementation observation sheet and were analyzed using descriptive statistics, ANCOVA, and Normalized Gain (N-Gain). The experimental group's mean score increased from 63.91 to 82.83, with an N-Gain of 0.514 (moderate category), whereas the control group's mean score increased from 71.00 to 71.15, with an N-Gain of -0.137 (low category). The ANCOVA and effect-size results (partial eta squared = 0.310) indicated that PBL had a significant and large effect on students' numeracy literacy. Thus, PBL had a greater effect than Discovery Learning in improving students' numeracy literacy in quadratic functions. Teachers are therefore encouraged to implement PBL systematically by using relevant contextual problems, providing scaffolding according to students' needs, and conducting ongoing numeracy literacy assessments.

Keywords: Literacy, Numeracy, Problem-Based Learning, Discovery Learning, Quadratic Functions.



A. Pendahuluan

Kemampuan literasi numerasi merupakan salah satu kompetensi esensial dalam pembelajaran matematika. Literasi numerasi tidak hanya berkaitan dengan kemampuan melakukan perhitungan, tetapi juga menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari (Mahmud & Pratiwi, 2019). Dalam penelitian ini, literasi matematika diposisikan sebagai landasan konseptual literasi numerasi, yaitu kemampuan merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks melalui penalaran matematis (Djam'an dkk., 2026). Adapun numerasi merupakan kemampuan operasional untuk memahami dan menerapkan bilangan serta konsep matematika dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (Djam'an dkk., 2025). Integrasi keduanya membentuk literasi numerasi yang penting dalam pendidikan abad ke-21 karena mendukung kemampuan berpikir kritis, bernalar logis, memecahkan masalah kontekstual, serta mengevaluasi informasi dalam pengambilan keputusan berbasis data (Geiger & Schmid, 2024; Jannati dkk., 2025). Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu mengembangkan penguasaan konsep sekaligus kemampuannya dalam konteks nyata agar pembelajaran lebih bermakna (Agustin & Winanto, 2023).

Meskipun demikian, kemampuan literasi numerasi siswa di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menunjukkan bahwa skor matematika siswa Indonesia hanya mencapai 366, lebih rendah daripada rata-rata OECD sebesar 472; bahkan hanya 18% siswa Indonesia yang mencapai kompetensi minimum Level 2, dibandingkan dengan rata-rata OECD sebesar 69% (OECD, 2023; Hafid & Kamaludin, 2024). Kondisi serupa juga ditemukan di SMK Kristen Tagari Rantepao. Masih banyak siswa yang mengalami kesulitan memahami soal kontekstual, menghubungkan konsep fungsi kuadrat dengan permasalahan sehari-hari, dan menafsirkan hasil penyelesaian secara tepat. Selain itu, proses pembelajaran cenderung berpusat pada guru sehingga keterlibatan dan motivasi belajar siswa belum berkembang secara optimal. Padahal, motivasi belajar merupakan salah satu faktor penting yang mendukung keberhasilan akademik siswa (Sabri dkk., 2025). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa serta mendorong mereka membangun pengetahuan secara aktif melalui penyelesaian masalah.

Salah satu model pembelajaran yang dinilai sesuai untuk mengembangkan kemampuan literasi numerasi adalah *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Arends (2015), *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menggunakan permasalahan autentik sebagai konteks bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dalam penerapannya, siswa diarahkan untuk mengidentifikasi masalah, mencari informasi yang relevan, berdiskusi secara kolaboratif, mengembangkan alternatif penyelesaian, dan mempresentasikan hasil yang diperoleh. Karakteristik tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengonstruksi pengetahuan secara mandiri serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah yang merupakan komponen penting dalam literasi numerasi.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh positif terhadap kemampuan literasi numerasi dan hasil belajar matematika siswa (Ruslan dkk., 2024). Namun, penelitian tersebut belum secara khusus menguji PBL pada siswa SMK dalam materi fungsi kuadrat maupun membandingkannya dengan *Discovery Learning*. Perbandingan ini penting karena kedua model sama-sama berlandaskan konstruktivisme dan menempatkan siswa sebagai pembelajar aktif, tetapi memiliki orientasi berbeda: PBL menekankan pemecahan masalah kontekstual, sedangkan *Discovery Learning* menekankan penemuan konsep melalui proses penyelidikan. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian komparatif pengaruh kedua model terhadap kemampuan literasi numerasi siswa SMK pada materi fungsi kuadrat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penerapan PBL dibandingkan



dengan *Discovery Learning* terhadap kemampuan literasi numerasi siswa kelas XI SMK Kristen Tagari Rantepao.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi eksperiment*) dan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Desain ini dipilih karena kelas yang digunakan sebagai subjek penelitian telah terbentuk sebelum penelitian dilaksanakan sehingga peneliti tidak melakukan pengacakan terhadap subjek penelitian. Desain penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ilustrasi *Nonequivalent Control-Group Design*

Pre-test	Perlakuan	Post-test
O_1	X	O_2
O_3	-	O_4

Sumber: (Hardani dkk, 2020)

Keterangan:

O_1 dan O_3 : Tes awal (*pre-test*) untuk mengukur kemampuan literasi numerasi sebelum diberikan perlakuan.

O_2 dan O_4 : Tes akhir (*post-test*) untuk mengukur kemampuan literasi numerasi setelah perlakuan.

X : Perlakuan berupa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL)

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI TAB SMK Kristen Tagari Rantepao tahun ajaran 2025/2026. Sampel penelitian adalah kelas XI TAB A yang berjumlah 23 siswa dan kelas XI TAB B yang berjumlah 20 siswa dengan dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*. Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan literasi numerasi berbentuk soal uraian (*pretest* dan *posttest*) dan lembar observasi untuk memperoleh data mengenai keterlaksanaan pembelajaran selama proses penelitian.

Perangkat pembelajaran dalam penelitian ini dibuat untuk kedua kelas, yaitu, kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa modul ajar yang di lengkapi dengan lembar kerja peserta didik (LKPD). Modul ajar disusun berdasarkan kurikulum merdeka menyesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah tempat penelitian. Modul ajar tidak memuat materi secara langsung, karena sumber materi utama yang digunakan siswa adalah buku Matematika Tingkat Lanjut kelas XI yang dibagikan kepada seluruh siswa di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Modul ajar disusun untuk mengatur alur kegiatan pembelajaran, skenario pembelajaran berbasis masalah, serta aktivitas yang tertuang dalam LKPD.

LKPD merupakan bahan pendukung pembelajaran yang berisi petunjuk atau langkah-langkah yang harus dikerjakan siswa untuk membantu memadukan aktivitas selama proses pembelajaran. LKPD dirancang sedemikian rupa sehingga sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, sekaligus mendorong siswa lebih aktif dalam mengeksplorasi materi, baik secara mandiri maupun berkelompok. Dalam penelitian ini, LKPD memuat aktivitas pemecahan masalah yang dikaitkan dengan budaya lokal, sehingga dapat membantu siswa memahami materi transformasi geometri secara lebih kontekstual dan bermakna.

Perbedaan perlakuan kelas eksperimen dan kelas kontrol terletak pada aktivitas pembelajaran, yaitu, kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi etnomatematika dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran berbasis masalah tanpa integrasi etnomatematika. Sebelum digunakan, perangkat pembelajaran telah melalui proses validasi oleh validator ahli dan dinyatakan valid. Rekapitulasi hasil validasi instrumen pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.



Tabel 2. Rekapitulasi Validasi Instrumen Kelas Eksperimen

Jenis Instrumen	Validator 1	Validator 2	Rata-rata	Kategori validitas
Tes Pemahaman Konsep Matematika Siswa	3,93	4,00	3,96	Valid
Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	4,40	4,90	4,65	Sangat Valid
Modul Ajar	4,34	4,86	4,60	Sangat Valid
Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	4,27	4,77	4,52	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa seluruh instrumen yang digunakan pada kelas eksperimen memperoleh skor valid hingga sangat valid. Perbedaan skor antara validator 1 dan validator 2 pada setiap instrumen relatif kecil, yang menunjukkan adanya konsistensi penilaian yang baik antar validator. Selisih skor terbesar terlihat pada modul ajar 0,52, diikuti LKPD dan lembar observasi dengan selisih masing-masing 0,50, namun hal ini tidak mengurangi kualitas validasi karena rata-ratanya tetap berada pada kategori sangat valid.

Tes pemahaman konsep matematika siswa memperoleh rata-rata skor 3,96 yang termasuk kategori valid. Tingginya skor validitas pada LKPD, modul ajar, dan lembar observasi (di atas 4,50) menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dibuat telah memenuhi standar yang ditetapkan. Hasil ini menunjukkan seluruh instrumen, memiliki validitas yang sangat tinggi dan konsisten. Perbedaan kategori “valid” dan “sangat valid” disebabkan oleh perbedaan batas kategorisasi akibat perbedaan skala penilaian, bukan karena perbedaan kualitas substansial antarinstrumen.

Tabel 3. Rekapitulasi Validasi Instrumen Kelas Kontrol

Jenis Instrumen	Validator 1	Validator 2	Rata-rata	Kategori validitas
Tes Pemahaman Konsep Matematika Siswa	3,93	4,00	3,96	Valid
Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	4,40	4,90	4,65	Sangat Valid
Modul Ajar	4,25	4,86	4,56	Sangat Valid
Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	4,27	4,77	4,52	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 3, seluruh instrumen yang digunakan pada kelas kontrol memperoleh kategori valid hingga sangat valid. Tes pemahaman konsep matematika siswa berada pada kategori valid dengan rata-rata skor 3,96, sedangkan instrumen lainnya berupa LKPD, modul ajar, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori sangat valid dengan rata-rata skor di atas 4,50. Hasil validasi ini menunjukkan konsistensi dengan hasil validasi kelas eksperimen, yang mengindikasikan bahwa instrumen penelitian telah teruji kelayakannya untuk digunakan pada kedua kelompok sampel. Dengan demikian, seluruh instrumen dinyatakan layak dan dapat digunakan dalam penelitian.

Analisis Deskriptif

Analisis statistik deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran mengenai kemampuan literasi numerasi siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan skor *pretest*, *posttest*, dan *Normalized Gain (N-Gain)*. Data yang dianalisis meliputi nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum. Selain itu, skor *N-Gain* dianalisis untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Hasil *N-Gain* selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang disajikan pada



Tabel 4. Kriteria Rata-Rata N-Gain

Interval	Kategori
$Ng \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq Ng < 0,7$	Sedang
$Ng < 0,3$	Rendah

Sumber: (Firmansyah & Masriyah, 2024)

Analisis Inferensial

Analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian mengenai pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi numerasi siswa. Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat, yang meliputi uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*, uji kesetaraan kemampuan awal menggunakan *Mann-Whitney U Test*, uji linearitas, dan uji homogenitas kemiringan regresi (*homogeneity of regression slopes*) untuk memastikan terpenuhinya asumsi penggunaan *Analysis of Covariance* (ANCOVA). Penggunaan ANCOVA bertujuan untuk menguji perbedaan kemampuan literasi numerasi antara kelas eksperimen yang menggunakan model PBL dan kelas kontrol yang menggunakan model *Discovery Learning* setelah perbedaan kemampuan awal siswa dikendalikan. Hipotesis yang diuji dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Rata-rata kemampuan literasi numerasi siswa yang diajar dengan model *Problem Based Learning* (PBL) kurang dari atau sama dengan rata-rata siswa yang diajar dengan model *Discovery Learning*.

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

H_1 : Rata-rata kemampuan literasi numerasi siswa yang diajar dengan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa diajar model *Discovery Learning*.

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya rata-rata kemampuan literasi numerasi siswa yang diajar dengan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajar dengan model *Discovery Learning*.
- Jika nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak ada perbedaan yang signifikan atau rata-rata siswa yang diajar dengan model *Problem Based Learning* (PBL) tidak lebih tinggi dari siswa yang diajar dengan model *Discovery Learning*.

Pengujian hipotesis utama dilakukan menggunakan *Analysis of Covariance* (ANCOVA) dengan skor *pretest* sebagai kovariat untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan awal (*pretest*) dengan skor *posttest* sebagai variabel terikat. Selain itu, perbedaan peningkatan kemampuan literasi numerasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis menggunakan *Independent Samples t-Test* terhadap skor *Normalized Gain* (N-Gain). Selanjutnya, besarnya pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dianalisis menggunakan nilai *Partial Eta Squared* yang diperoleh dari hasil ANCOVA. Seluruh analisis data dilakukan menggunakan SPSS dengan taraf signifikansi 5%. Tabel 5 menyajikan interpretasi nilai *Partial Eta Squared*.



Tabel 5. Interpretasi Nilai Partial Eta Squared

Nilai <i>Partial Eta Squared</i>	Interpretasi
0,01	Pengaruh kecil
0,06	Pengaruh sedang
$\geq 0,14$	Pengaruh besar

Sumber: (Lakens, 2013)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Analisis Deskriptif

a. Kemampuan Literasi Numerasi Siswa

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai kemampuan literasi numerasi siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan skor *pretest* dan *posttest*. Data yang dianalisis meliputi jumlah sampel (*n*), nilai minimum, nilai maksimum, nilai rata-rata (*mean*), dan simpangan baku (*standard deviation*). Hasil analisis deskriptif disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Deskriptif Kemampuan Literasi Numerasi

	N	Minimum	Maksimum	Mean	SD
<i>Pretest</i> Eksperimen	23	53	84	63,91	8,140
<i>Posttest</i> Eksperimen	23	67	96	82,83	7,767
<i>Pretest</i> Kontrol	20	33	83	71,00	11,890
<i>Posttest</i> Kontrol	20	50	88	71,15	9,767

Berdasarkan Tabel 6, rata-rata kemampuan literasi numerasi siswa pada kelas eksperimen meningkat dari 63,91 pada *pretest* menjadi 82,83 pada *posttest*. Sementara itu, rata-rata kemampuan literasi numerasi siswa pada kelas kontrol meningkat dari 71,00 menjadi 71,15. Secara deskriptif, peningkatan kemampuan literasi numerasi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol setelah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL).

b. Peningkatan Kemampuan Literasi Numerasi (N-Gain)

Peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa dianalisis menggunakan skor *Normalized Gain* (N-Gain). Hasil analisis deskriptif N-Gain disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Deskriptif N-Gain Kemampuan Literasi Numerasi

Kelas	n	minimum	maksimum	mean	SD	Kategori
Eksperimen	23	-0,060	0,889	0,514	0,231	Sedang
Kontrol	20	-1,190	0,640	-0,137	0,563	Rendah

Rata-rata N-Gain pada kelas eksperimen sebesar 0,514 yang termasuk dalam kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol sebesar -0,137 yang termasuk dalam kategori rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.

c. Hasil Observasi Pembelajaran

Observasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rekapitulasi hasil observasi disajikan pada Tabel 8.



Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Observasi Pembelajaran

Aspek Observasi	Kelas Eksperimen	Kategori	Kelas Kontrol	Kategori
Keterlaksanaan pembelajaran	91,47%	Sangat baik	89,88%	Sangat baik
Aktivitas siswa	87,50%	Sangat aktif	80,11%	Aktif

Berdasarkan Tabel 8, keterlaksanaan pembelajaran pada kedua kelas berada pada kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa proses pembelajaran telah terlaksana sesuai dengan sintaks model pembelajaran yang direncanakan. Selain itu, aktivitas siswa pada kelas eksperimen berada pada kategori sangat aktif, sedangkan pada kelas kontrol berada pada kategori aktif. Hasil observasi tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran dibandingkan dengan model *Discovery Learning*. Selanjutnya, untuk mengetahui apakah perbedaan hasil yang diperoleh kedua kelas signifikan secara statistik, dilakukan analisis statistik inferensial.

Analisis Inferensial

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* terhadap skor *pretest*, *posttest*, dan *Normalized Gain (N-Gain)* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas

	Statistik <i>Shapiro-Wilk</i>	Sig.	Keterangan
<i>Pretest</i> kelas kontrol	0,802	0,001	Tidak normal
<i>Posttest</i> kelas kontrol	0,915	0,079	Normal
<i>Pretest</i> kelas eksperimen	0,898	0,023	Tidak normal
<i>Posttest</i> kelas eksperimen	0,963	0,520	Normal
<i>N-Gain</i> kelas kontrol	0,936	0,205	Normal
<i>N-Gain</i> kelas eksperimen	0,915	0,052	Normal

Hasil uji *Shapiro-Wilk* berdasarkan Tabel 9, menunjukkan bahwa skor *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal, sedangkan skor *posttest* dan *n-gain* pada kedua kelas berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji kesetaraan kemampuan awal dilakukan menggunakan *Mann-Whitney U Test*. Selanjutnya, karena skor *pretest* dan *n-gain* memenuhi asumsi normalitas, analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas sebagai prasyarat analisis berikutnya.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan menggunakan *Levene's Test* terhadap skor *posttest* dan *n-gain*. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Homogenitas

	<i>Levene's Statistic</i>	db1	db2	Sig.	Keterangan
<i>Posttest</i>	0,049	1	41	0,826	Homogen
<i>N-gain</i>	12,758	1	41	0,001	Tidak homogen

Berdasarkan Tabel 10, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa skor *posttest* memiliki varians yang homogen (Sig. = 0,826), sedangkan skor *n-gain* memiliki varians yang tidak



homogen (Sig. = 0,001). Oleh karena itu pengujian hipotesis terhadap skor *n-gain* dilakukan menggunakan hasil *Independents Samples t-Test* pada baris *Equal variances not assumed*.

c. Uji Kesetaraan Kemampuan Awal

Uji kesetaraan kemampuan awal dilakukan menggunakan *Mann-Whitney U Test* berdasarkan skor *pretest*. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Mann-Whitney U Terhadap Skor Pretest

Statistik Uji	Nilai
<i>Mann-Whitney U</i>	113,000
<i>Wilcoxon W</i>	389,000
<i>Z</i>	-2,869
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0,004

Hasil uji *Mann-Whitney U* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,004 ($< 0,05$) sebagaimana terlihat pada Tabel 11, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan awal literasi numerasi antara siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan. Oleh karena itu, pengujian hipotesis selanjutnya dilakukan menggunakan ANCOVA dengan skor *pretest* sebagai kovariat untuk mengontrol perbedaan kemampuan awal tersebut.

d. Uji Linearitas

Uji linearitas dilakukan untuk mengetahui hubungan linear antara skor *pretest* sebagai kovariat dan skor *posttest* sebagai variabel terikat sebelum dilakukan perlakuan ANCOVA. Hasil uji linearitas disajikan pada Tabel 12.

Tabel 2. Hasil Uji Linearitas

	F	Sig.
<i>Linearity</i>	0,789	0,381
<i>Deviation from Linearity</i>	1,482	0,190

Berdasarkan Tabel 12, nilai signifikansi pada *Deviation from Linearity* sebesar 0,190 ($> 0,05$), sehingga hubungan antara skor *pretest* dan *posttest* bersifat linear. Dengan demikian, asumsi linearitas sebagai salah satu prasyarat analisis ANCOVA telah terpenuhi.

e. Uji Homogenitas Kemiringan Regresi (*Homogeneity of Regression Slopes*)

Uji homogenitas kemiringan regresi dilakukan untuk memastikan bahwa hubungan antara skor *pretest* dan *posttest* memiliki kemiringan regresi yang sama pada setiap kelompok pembelajaran sebelum dilakukan *Analysis of Covariance* (ANCOVA). Hasil pengujian disajikan pada Tabel 13.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Kemiringan Regresi

	F	Sig.	Keterangan
Kelompok $\times$ <i>Pretest</i>	3,621	0,064	Memenuhi asumsi homogenitas kemiringan regresi

Berdasarkan Tabel 13, interaksi antara kelompok (kelas) pembelajaran dan skor *pretest* memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,064 ($> 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara kelompok (kelas) pembelajaran dan skor *pretest*, sehingga asumsi homogenitas kemiringan regresi telah terpenuhi. Dengan demikian, analisis menggunakan *Analysis of Covariance* (ANCOVA) layak untuk dilakukan.



f. Uji hipotesis

Pengujian Hipotesis dengan ANCOVA

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Analysis of Covariance* (ANCOVA) untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi numerasi siswa dengan mengontrol kemampuan awal (*pretest*) sebagai kovariat. Hasil analisis disajikan pada Tabel 14.

Tabel 44. Hasil Analysis of Covariance (ANCOVA)

	F	Sig.	Keputusan
Kelompok	17,959	0,000	H_0 ditolak, H_1 diterima

Hasil analisis ANCOVA menunjukkan bahwa faktor kelompok memperoleh nilai F sebesar 17,959 dengan nilai signifikansi 0,000 ($< 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi numerasi siswa setelah mengontrol kemampuan awal (*pretest*). Dengan demikian, kemampuan literasi numerasi siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.

Pengujian Hipotesis berdasarkan N-Gain

Perbedaan peningkatan kemampuan literasi numerasi antara siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis berdasarkan skor *Normalized Gain* (N-Gain) menggunakan *Independent Samples t-Test* dengan mengacu pada baris *Equal variances not assumed*. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 15.

Tabel 55. Hasil Uji Independent Samples t-test Terhadap Skor N-Gain

T	db	Sig.	Keputusan
4,825	24,505	0,000	H_0 ditolak, H_1 diterima

Berdasarkan Tabel 15, hasil *Independent Samples t-Test* menunjukkan nilai t sebesar 4,825 dengan derajat kebebasan (db) sebesar 24,505 dan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi numerasi yang signifikan antara siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.

g. Uji Effect Size

Analisis *effect size* dilakukan untuk mengetahui besarnya pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi numerasi siswa berdasarkan nilai *Partial Eta Squared* yang diperoleh dari hasil analisis ANCOVA. Hasil analisis disajikan pada Tabel 16.

Tabel 66. Hasil Analisis Effect Size

Variabel	<i>Partial Eta Squared</i>	Kategori
Kelompok	0,310	Besar

Berdasarkan Tabel 16, nilai *Partial Eta Squared* untuk faktor kelompok sebesar 0,310 yang termasuk dalam kategori besar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh besar terhadap kemampuan literasi numerasi siswa setelah kemampuan awal (*pretest*) dikendalikan. Nilai tersebut juga menunjukkan bahwa sekitar 31,0% variasi kemampuan literasi numerasi siswa pada skor *posttest* dapat dijelaskan oleh perbedaan model pembelajaran yang digunakan, sedangkan 69,0% sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar model penelitian.



Pembahasan

Perbedaan kemampuan awal yang signifikan ($p = 0,004$), dengan rata-rata *pretest* kelas kontrol (71,00) lebih tinggi daripada kelas eksperimen (63,91), menunjukkan bahwa kedua kelompok belum sepenuhnya setara sebelum perlakuan. Kondisi ini menyebabkan perbandingan *posttest* dan *N-Gain* perlu ditafsirkan secara hati-hati karena perbedaan skor awal memengaruhi ruang peningkatan yang dapat dicapai dan berpotensi menghasilkan estimasi pengaruh yang bias (Vickers & Altman, 2001). Oleh karena itu, penggunaan ANCOVA dengan skor *pretest* sebagai kovariat diperlukan untuk membandingkan kemampuan akhir pada tingkat kemampuan awal yang setara. Namun, karena penelitian menggunakan *nonequivalent control group design*, ANCOVA belum sepenuhnya menghilangkan potensi bias akibat ketidaksetaraan kelompok; dengan demikian, hasil penelitian lebih tepat dimaknai sebagai pengaruh PBL setelah kemampuan awal dikendalikan secara statistik (Van Breukelen, 2006).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan literasi numerasi siswa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil analisis ANCOVA yang menunjukkan adanya perbedaan kemampuan literasi numerasi antar siswa yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan siswa yang belajar menggunakan model *Discovery Learning* setelah kemampuan awal dikendalikan. Hasil penelitian ini relevan dengan Nurin dkk (2024) yang menjelaskan bahwa pembelajaran numerasi berbasis PBL dapat menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata serta mendorong keterlibatan, kolaborasi, dan penalaran siswa, sedangkan kajian sistematis Ayari dkk (2025) menunjukkan bahwa PBL dalam pembelajaran matematika K-12 mendukung kemampuan pemecahan masalah dan pencapaian matematika melalui kegiatan orientasi masalah, penyelidikan, penyelesaian, evaluasi, dan refleksi. Hasil analisis *Normalized Gain* (N-Gain) juga menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, yang mengindikasikan bahwa siswa dalam pembelajaran PBL mampu memanfaatkan peluang peningkatan dari kemampuan awal menuju kemampuan akhir secara lebih optimal; dalam hal ini, N-Gain menggambarkan perbandingan antara peningkatan aktual dan peningkatan maksimum yang mungkin dicapai (Hake, 1998). Temuan ini sejalan dengan penelitian Ekaputri dan Simanjorang (2022) serta Junianto dan Wijaya (2019), yang menunjukkan bahwa PBL berkontribusi terhadap peningkatan literasi matematika melalui keterlibatan siswa dalam memahami masalah, menyusun model matematika, menentukan strategi penyelesaian, dan menginterpretasikan hasil.

PBL lebih berpengaruh daripada *Discovery Learning* dalam konteks penelitian ini karena aktivitas pembelajaran dimulai dari masalah fungsi kuadrat yang kontekstual dan diikuti tahapan pemecahan masalah yang terstruktur, sehingga siswa secara langsung berlatih mengidentifikasi informasi, membangun model matematika, memilih strategi, dan menafsirkan hasil. Selain itu, diskusi kelompok dan fasilitasi guru dalam PBL memberikan *scaffolding* serta umpan balik ketika siswa mengalami kesulitan. Sebaliknya, *Discovery Learning* menuntut siswa menemukan konsep melalui proses eksplorasi yang lebih mandiri; bagi siswa yang belum memiliki pengetahuan awal dan kemampuan regulasi belajar yang memadai, proses tersebut dapat meningkatkan beban kognitif dan menyebabkan keterlibatan yang tidak merata. Dengan demikian, keunggulan PBL bukan semata-mata karena modelnya, tetapi karena masalah autentik, struktur penyelidikan, kolaborasi, dan dukungan guru lebih selaras dengan tuntutan literasi numerasi (Hmelo-Silver, 2004). Temuan ini juga memperlihatkan bahwa pembelajaran berbasis penemuan akan lebih efektif apabila disertai bimbingan yang memadai (Lazonder & Harmsen, 2016).

Lebih lanjut, pengaruh penerapan PBL terhadap literasi numerasi menunjukkan bahwa karakteristik model *Problem Based Learning* (PBL) mampu memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman konsep melalui penyelesaian masalah kontekstual. Selama proses pembelajaran, siswa diarahkan untuk memahami permasalahan, mengidentifikasi informasi



yang relevan, menyusun strategi penyelesaian, berdiskusi dengan anggota kelompok, serta mempresentasikan hasil yang diperoleh. Rangkaian aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, bernalar, dan mengkomunikasikan ide-ide matematis dalam menyelesaikan permasalahan. Kondisi ini sejalan dengan pendapat (Arends, 2015) yang menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan masalah nyata sebagai titik awal pembelajaran untuk membantu siswa memperoleh pengetahuan baru, mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, bekerja sama, serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Oleh karena itu, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna dan mendorong berkembangnya kemampuan literasi numerasi siswa.

Keberhasilan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam penelitian ini juga didukung oleh hasil observasi selama proses pembelajaran. Keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori sangat aktif, yang menunjukkan bahwa sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) dapat diterapkan sesuai dengan perencanaan. Selama pembelajaran, siswa terlibat aktif dalam mengidentifikasi masalah, berdiskusi, mengumpulkan informasi, menyampaikan pendapat, dan mempresentasikan hasil diskusi. Aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan pengetahuan matematika dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah secara kolaboratif. Sebaliknya, pada kelas yang menggunakan model *Discovery Learning*, proses pembelajaran telah berlangsung dengan baik, namun keterlibatan siswa belum merata sehingga peningkatan kemampuan literasi numerasi yang diperoleh relatif lebih rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan suatu model pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh kesesuaian penerapan sintaks pembelajaran, tetapi juga oleh tingkat partisipasi aktif siswa selama proses pembelajaran.

Temuan penelitian ini sejalan dengan indikator literasi numerasi yang dikemukakan oleh (Han dkk, 2017), yaitu kemampuan menggunakan konsep dan simbol matematika untuk menyelesaikan masalah, menganalisis informasi yang disajikan dalam berbagai bentuk representasi, serta menginterpretasikan hasil analisis untuk mengambil keputusan. Melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL), siswa memperoleh kesempatan untuk mengembangkan ketiga indikator tersebut melalui kegiatan memahami masalah, menentukan strategi penyelesaian, mengolah informasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh. Hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian Riandhany dan Puadi (2023), Suciawati dkk (2023), dan Yani dkk (2024) yang menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh positif terhadap kemampuan literasi numerasi maupun literasi matematis siswa. Dengan demikian, hasil penelitian ini semakin memperkuat bukti empiris bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu alternatif model pembelajaran yang berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa, khususnya pada materi fungsi kuadrat.

D. Kesimpulan

Penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi numerasi siswa pada materi fungsi kuadrat. Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL menunjukkan kemampuan literasi numerasi yang lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti model *Discovery Learning* ($F = 17,959$; $p < 0,001$). Peningkatan kemampuan literasi numerasi pada kelas PBL juga lebih tinggi daripada kelas kontrol, dengan rata-rata N-Gain masing-masing sebesar 0,514 dan 0,137. Selain signifikan secara statistik, penerapan PBL memberikan pengaruh yang besar berdasarkan nilai *partial eta squared* sebesar 0,310, yang menunjukkan bahwa PBL mampu memfasilitasi siswa dalam memahami, menerapkan, dan menafsirkan konsep matematika melalui masalah kontekstual. Namun, penelitian ini terbatas pada sampel yang relatif kecil dari satu sekolah, materi fungsi kuadrat, ketidaksetaraan kemampuan awal antarkelas, dan desain eksperimen semu sehingga



generalisasi dan interpretasi kausal perlu dilakukan secara hati-hati. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih luas, menggunakan kelompok dengan kemampuan awal yang lebih setara atau penugasan acak, serta menguji penerapan PBL pada materi dan jenjang pendidikan lain. Guru juga disarankan memberikan *scaffolding* sesuai kebutuhan siswa dan melakukan asesmen literasi numerasi secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, P., & Winanto, A. (2023). Efektivitas model Discovery Learning dan Problem Based Learning dalam rangka peningkatan kemampuan literasi numerasi mapel IPAS kelas IV SD. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(2), 800–813. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i2.5471>
- Arends, R. I. (2015). Learning to teach. In *McGraw-Hill Education* (10th ed.).
- Ayari, M. A., Sellami, A., Santhosh, M. E., Naji, K. K., Al-Ali, A., & Al-Hazbi, S. M. A. (2025). From problems to performance: A systematic review of problem-based learning in K–12 mathematics. *Frontiers in Education*, 10, Article 1731307. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1731307>
- Djam'an, N., Intan, W., Arwadi, F., Sidjara, S., & Khadijah, K. (2025). Meningkatkan literasi-numerasi melalui asistensi mengajar PKKM di SMA Celebes Global School Makassar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(3), 901–908. <https://doi.org/10.59837/jpmbs.v3i3.2326>
- Djam'an, N., Asyari, S., & Rahmat, A. (2026). Pengembangan e-modul interaktif Teorema Pythagoras berbasis *problem-based learning* untuk meningkatkan literasi matematis siswa. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 273–283. <https://doi.org/10.30605/proximal.v9i1.8308>
- Firmansyah, E. Y., & Masriyah. (2024). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis komik pada materi bangun ruang untuk meningkatkan hasil belajar matematika. *MATHEdunesa*, 13(1), 255–267. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n1.p255-267>
- Geiger, V., & Schmid, M. (2024). A critical turn in numeracy education and practice. *Frontiers in Education*, 9, Article 1363566. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1363566>
- Hafid, D., & Kamaludin, M. (2024). Literasi numerasi pada perangkat pembelajaran di SMK. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 5(8), 613–619. <https://doi.org/10.59141/japendi.v5i8.3284>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Han, W., Susanto, D., Dewayani, S., Pandora, P., Hanifah, N., Miftahussururi, Nento, M. N., & Akbari, Q. S. (2017). Materi pendukung literasi numerasi. In *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta*. <https://repository.kemendikdasmen.go.id/11628/>



- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). Buku metode penelitian kualitatif & kuantitatif. In *Pustaka Ilmu*.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Jannati, A. A., Utama, Setyaningsih, N., & Adnan, M. (2025). Critical thinking improvement through numeracy literacy: Insights from senior high school practices. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education*, 7(2), 328–340. <https://doi.org/10.23917/ijolae.v7i2.8669>
- Junianto, J., & Wijaya, A. (2019). Developing students' mathematical literacy through problem-based learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1320, Article 012035. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1320/1/012035>
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for *t*-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4, Article 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of Educational Research*, 86(3), 681–718. <https://doi.org/10.3102/0034654315627366>
- Mahmud, M. R., & Pratiwi, I. M. (2019). Literasi numerasi siswa dalam pemecahan masalah tidak terstruktur. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 69–88. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol4no1.2019pp69-88>
- Nurin, N. S., Junaedi, I., & Cahyono, A. N. (2024). Learning numeracy around school environment supported by mobile math trails using problem-based learning model. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 18(3), 485–498. <https://doi.org/10.22342/jpm.v18i3.pp485-498>
- Ruslan, R., Djam'an, N., & Muhtar, M. N. H. I. (2024). Pengaruh model *problem-based learning* berbasis Assemblr EDU *augmented reality* terhadap hasil belajar geometri siswa kelas VII. *Issues in Mathematics Education*, 8(1), 74–78. <https://doi.org/10.35580/imed.v8i1.1794>
- Riandhany, D. N., & Puadi, E. F. W. (2023). Efektivitas penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan numerasi siswa. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(2), 223–234. <https://doi.org/10.54373/imeij.v4i2.160>
- Sabri, Septiani, D., & Djam'an, N. (2025). Pengaruh kecanduan *game online* dan intensitas penggunaan media sosial untuk pembelajaran matematika terhadap motivasi dan hasil belajar matematika siswa. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(4), 2406–2420. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v10i4.7680>
- Suciawati, V., Anggiana, A. D., & Hermawan, V. (2023). Analisis kemampuan literasi matematis siswa dalam penerapan model problem-based learning. *Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 8(1), 119–127. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v8i1.9449>



- Van Breukelen, G. J. P. (2006). ANCOVA versus change from baseline: More power in randomized studies, more bias in nonrandomized studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 59(9), 920–925. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.02.007>
- Vickers, A. J., & Altman, D. G. (2001). Analysing controlled trials with baseline and follow up measurements. *BMJ*, 323(7321), 1123–1124. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7321.1123>
- Yani, I., Siregar, S. N., & Murni, A. (2024). Implementasi model *Problem Based Learning* terhadap peningkatan kemampuan literasi numerasi. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 7(1), 69–78. <https://doi.org/10.24014/juring.v7i1.28002>

