

## Pengaruh model *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan numerasi siswa kelas X SMA

Nur Afifi Al Hakim<sup>1\*</sup>, Hapipi<sup>2</sup>, Ni Made Intan Kertiyan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

<sup>2</sup> Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

afifialhakim@gmail.com

Diterima: 13-07-2026; Direvisi: 08-08-2026; Dipublikasi: 12-08-2026

### Abstract

Numeracy is one of the fundamental competencies that should be developed through mathematics education, as it plays an essential role in helping students solve contextual problems effectively. This study aimed to examine the effect of the Problem Based Learning (PBL) model on the numeracy skills of tenth-grade senior high school students. The study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a *pretest-posttest* control group design. The sample consisted of 64 students, with 32 students assigned to the experimental group and 32 students to the control group. The research instrument was a numeracy skills test that had met the validity requirements. Data were analyzed using Analysis of Covariance (ANCOVA). The results showed that the mean score of the experimental group increased from 22.40 on the *pretest* to 36.02 on *posttest* 1 and 46.88 on *posttest* 2, which was higher than the improvement in the control group, from 13.17 on the *pretest* to 23.19 on *posttest* 1 and 24.75 on *posttest* 2. The ANCOVA results indicated a significance value of 0.001 ( $< 0.05$ ) and a Partial Eta Squared value of 0.283, demonstrating that the Problem Based Learning (PBL) model had a positive and significant effect on students' numeracy skills after controlling for their prior ability. Therefore, the Problem Based Learning (PBL) model is effective in improving students' numeracy skills.

**Keywords:** problem based learning; numeracy skills; senior high school student

### Abstrak

Kemampuan numerasi merupakan salah satu kompetensi dasar yang perlu dikembangkan melalui pembelajaran matematika karena berperan dalam membantu siswa menyelesaikan masalah kontekstual secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan numerasi siswa kelas X SMA. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* dan desain *pretest-posttest control group*. Sampel penelitian terdiri atas 64 siswa yang terbagi ke dalam 32 siswa pada kelas eksperimen dan 32 siswa pada kelas kontrol. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan numerasi yang telah memenuhi uji validitas. Analisis data dilakukan melalui uji *Analysis of Covariance* (ANCOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen meningkat dari 22,40 pada *pretest* menjadi 36,02 pada *posttest* 1 dan 46,88 pada *posttest* 2, lebih besar dari peningkatan kelas kontrol dari 13,17 pada *Pretest* menjadi 23,19 pada *posttest* 1 dan 24,75 pada *posttest* 2. Hasil uji ANCOVA menunjukkan nilai signifikansi  $0,001 < 0,05$  dan nilai *Partial Eta Squared* sebesar 0,283, yang menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan numerasi siswa setelah mengendalikan kemampuan awal. Dengan demikian, model *Problem Based Learning* (PBL) efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa.

**Kata Kunci:** problem based learning; kemampuan numerasi; siswa SMA

## 1. PENDAHULUAN

Kemampuan numerasi merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Menurut Patriana et al. (2021), numerasi merupakan kemampuan mengelola bilangan dan data serta mengevaluasi informasi yang melibatkan penalaran sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Kemampuan ini tidak hanya mencakup keterampilan berhitung, tetapi juga kemampuan memahami informasi kuantitatif, menganalisis data, menginterpretasikan hasil, serta mengambil keputusan berdasarkan informasi numerik (Widayati, 2026). Oleh karena itu, kemampuan numerasi menjadi salah satu kompetensi yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika karena berperan penting dalam membantu siswa menggunakan konsep matematika untuk menyelesaikan berbagai permasalahan kontekstual. Dalam penelitian ini, kemampuan numerasi mengacu pada empat indikator, yaitu mengakses informasi matematis, menggunakan konsep matematika, menginterpretasikan hasil matematika, dan mengomunikasikan hasil matematika (OECD, 2023).

Kemampuan numerasi siswa di Indonesia masih menjadi tantangan dalam dunia pendidikan. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa skor numerasi siswa Indonesia hanya mencapai 366 poin, masih berada di bawah rata-rata OECD sebesar 472 poin, dan sebanyak 59% siswa belum mencapai Level 2 sebagai tingkat kompetensi dasar numerasi (OECD, 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah kontekstual (Ramadhani et al., 2025). Selain itu Hapipi et al. (2025) juga menyatakan bahwa rendahnya kemampuan numerasi berkaitan dengan minimnya pembiasaan siswa dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual yang menuntut penalaran. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan prosedur, tetapi juga mendorong siswa menggunakan konsep matematika dalam menyelesaikan permasalahan nyata.

Salah satu model pembelajaran yang dinilai mampu mengatasi permasalahan tersebut adalah model *Problem Based Learning* (PBL) (Melissa et al., 2024). Model ini melibatkan siswa dalam penyelesaian masalah nyata sehingga mendorong berkembangnya kreativitas, kemampuan berpikir divergen, dan keterampilan pemecahan masalah (Sliogieriene et al., 2025). Selain itu, model PBL berfokus pada pembelajaran melalui eksplorasi masalah kontekstual sehingga siswa membangun pemahamannya secara aktif (Gulo, 2022). Melalui proses penyelidikan, diskusi, dan pembelajaran kolaboratif, model PBL juga dapat meningkatkan pengetahuan sekaligus keterampilan yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah (Yunitasari et al., 2025). Dengan karakteristik tersebut, model PBL secara teoritis berpotensi mendukung pengembangan kemampuan numerasi karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan konsep matematika dalam menganalisis, menafsirkan, dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Subhi et al., 2026).

Dalam penelitian ini, penerapan model PBL menggunakan lima tahapan, yaitu mengorientasikan siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Ariyana et al., 2018). Tahapan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam memahami permasalahan, melakukan penyelidikan, menggunakan konsep matematika, menyusun solusi, serta menyajikan dan mengevaluasi hasil penyelesaian masalah (Yunitasari et al., 2025). Aktivitas tersebut memiliki keterkaitan dengan pengembangan kemampuan numerasi yang meliputi kemampuan mengakses informasi matematis, menggunakan konsep matematika, menginterpretasikan hasil matematika, dan mengomunikasikan hasil matematika (OECD, 2023).

Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas model PBL dalam meningkatkan kemampuan numerasi. Shidqi et al. (2025) melaporkan bahwa pendekatan STEM berbasis model PBL mampu meningkatkan keterampilan numerasi siswa melalui aktivitas pemecahan masalah kontekstual. Cahyani et al. (2025) juga menyimpulkan bahwa model PBL lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Selain itu, Junaidi & Pratikno (2024) menemukan bahwa model PBL memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan numerasi matematika siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Meskipun demikian, penelitian terdahulu masih memiliki beberapa keterbatasan. Sebagian penelitian mengintegrasikan model PBL dengan pendekatan atau media tertentu, seperti pendekatan STEM (Shidqi et al., 2025) dan perangkat lunak Cabri 3D V2 (Widiastuti & Kurniasih, 2021), sehingga pengaruh model PBL secara mandiri belum dapat dijelaskan secara spesifik. Selain itu, beberapa penelitian menggunakan desain penelitian tanpa kelompok kontrol (Boangmanalu, Irfan, & Nasution, 2023; Junaidi & Pratikno, 2024) atau menganalisis pengaruh model pembelajaran menggunakan uji perbandingan rata-rata tanpa mengendalikan kemampuan awal siswa (Cahyani et al., 2025). Sementara itu, penelitian Nurhayati, Meirista, Natsir, Rahim, & Priyudahari (2026) berfokus pada penerapan model CTL sehingga belum memberikan bukti empiris mengenai pengaruh model PBL terhadap kemampuan numerasi. Secara keseluruhan, keterbatasan tersebut menunjukkan bahwa masih diperlukan penelitian yang mengkaji pengaruh model PBL terhadap kemampuan numerasi dengan desain penelitian yang lebih memadai serta analisis yang mengendalikan kemampuan awal siswa agar pengaruh model pembelajaran dapat diukur secara lebih akurat.

Secara khusus, penelitian ini diarahkan untuk menjawab pertanyaan penelitian berikut: (1) apakah terdapat pengaruh penerapan model PBL terhadap kemampuan numerasi siswa kelas X SMA? dan (2) bagaimana pengaruh model PBL terhadap kemampuan numerasi siswa Kelas X SMA?

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model PBL terhadap kemampuan numerasi siswa. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, yaitu pada tanggal 11 Mei sampai dengan 26 Juni 2026, di salah satu SMA Lombok Timur. Subjek penelitian adalah siswa kelas X tahun ajaran 2025/2026.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest–Posttest Control Group Design* yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PBL dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran langsung. Kedua kelompok diberikan *pretest*, *posttest* 1, dan *posttest* 2. *Pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal numerasi siswa sebelum diberikan perlakuan, sedangkan *posttest* 2 digunakan sebagai data utama untuk mengukur kemampuan numerasi siswa setelah seluruh perlakuan selesai diberikan. Sementara itu, *posttest* 1 digunakan sebagai data pendukung untuk melihat perkembangan kemampuan numerasi siswa selama proses pembelajaran.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X SMA tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 213 siswa dan tersebar dalam enam kelas. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *random sampling* antarkelas. Berdasarkan hasil pengundian, diperoleh kelas X-1 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa dan kelas X-3 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa. Dengan demikian, jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 64 siswa.

Pelaksanaan penelitian terdiri atas tiga tahap, yaitu tahap *pretest*, tahap pembelajaran, dan tahap *posttest*. Pada tahap *pretest*, kedua kelas diberikan tes kemampuan numerasi untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran dilaksanakan. Tahap pembelajaran dilaksanakan selama empat kali pertemuan pada materi statistika. Dua pertemuan pertama merupakan tahap *piloting* yang bertujuan sebagai tahap adaptasi guru dan siswa terhadap sintaks pembelajaran serta untuk memastikan keterlaksanaan pembelajaran sesuai dengan perangkat yang telah disusun. Dua pertemuan berikutnya merupakan tahap perlakuan penelitian.

Pada kelas eksperimen diterapkan model PBL melalui tahapan orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Masalah yang diberikan berkaitan dengan konteks materi statistika dan diarahkan untuk melatih kemampuan numerasi siswa. Sementara itu, kelas kontrol memperoleh pembelajaran langsung sesuai dengan pembelajaran yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran matematika. Selama proses pembelajaran berlangsung, dilakukan observasi terhadap aktivitas guru dan siswa menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Tahap terakhir adalah *posttest*. Setelah tahap *piloting* selesai dilaksanakan, kedua kelas diberikan *posttest* 1 untuk memperoleh data pendukung mengenai perkembangan kemampuan numerasi siswa. Selanjutnya, setelah seluruh tahap perlakuan penelitian selesai, kedua kelas diberikan *posttest* 2 sebagai pengukuran akhir kemampuan numerasi. Soal yang digunakan pada *posttest* memiliki tingkat kesukaran yang setara dengan soal *pretest* sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan numerasi siswa setelah pembelajaran.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi dan tes tertulis. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, termasuk aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran. Tes tertulis dilakukan melalui pemberian soal *pretest*, *posttest* 1, dan *posttest* 2 kepada siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol secara individu. Tes tersebut digunakan untuk memperoleh data mengenai kemampuan numerasi siswa.

Instrumen penelitian meliputi modul ajar, lembar observasi, dan tes kemampuan numerasi. Sebelum digunakan dalam penelitian, seluruh instrumen terlebih dahulu diuji validitas isinya oleh dua validator, yaitu dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Mataram dan guru matematika SMA. Validitas isi instrumen dianalisis menggunakan indeks Aiken (*Aiken's V*). Hasil validasi menunjukkan bahwa rata-rata indeks *Aiken's V* untuk instrumen tes kemampuan numerasi sebesar 0,833, modul ajar sebesar 0,847, dan lembar observasi sebesar 0,833. Berdasarkan hasil tersebut, seluruh instrumen memenuhi kriteria validitas isi dan dinyatakan layak digunakan dalam penelitian.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan kemampuan numerasi siswa berdasarkan hasil *pretest*, *posttest* 1, dan *posttest* 2. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Analysis of Covariance* (ANCOVA) untuk mengetahui pengaruh model PBL terhadap kemampuan numerasi siswa setelah mengendalikan kemampuan awal siswa melalui skor *pretest*. Dalam analisis ANCOVA, skor *pretest* digunakan sebagai kovariat, skor *posttest* 2 sebagai variabel terikat, dan model pembelajaran sebagai variabel bebas. Berdasarkan landasan teori dan kerangka berpikir yang telah diuraikan, hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh model PBL terhadap kemampuan numerasi siswa kelas X SMA.

Data yang digunakan dalam pengujian hipotesis hanya skor *pretest* dan *posttest* 2. Hal ini dilakukan karena *posttest* 2 diberikan setelah seluruh rangkaian perlakuan selesai sehingga mencerminkan hasil akhir pembelajaran. Adapun skor *posttest* 1 digunakan sebagai data pendukung dalam analisis deskriptif untuk menggambarkan perkembangan kemampuan numerasi siswa selama proses penelitian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model PBL terhadap kemampuan numerasi siswa. Data yang dianalisis merupakan hasil tes kemampuan numerasi yang diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* 2.

#### 3.1 Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Numerasi Siswa

Hasil pengujian hipotesis menggunakan Analysis of Covariance (ANCOVA), hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model PBL terhadap kemampuan numerasi siswa setelah mengendalikan kemampuan awal siswa melalui nilai *Pretest*. Dengan bantuan SPSS, adapun hasil perhitungan uji hipotesis dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Hasil Uji ANCOVA

| Source          | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. | Partial Eta Squared |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|--------|------|---------------------|
| Corrected Model | 11869.693               | 2  | 5934.847    | 41.059 | .001 | .574                |
| <i>Pretest</i>  | 4040.319                | 1  | 4040.319    | 27.952 | .001 | .314                |
| Kelompok        | 3488.719                | 1  | 3488.719    | 24.136 | .001 | .283                |

Berdasarkan hasil uji ANCOVA pada Tabel 1 di atas, diperoleh bahwa nilai F pada variabel kelompok sebesar 24,136 dengan nilai signifikansi  $0,001 < 0,05$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan numerasi yang signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model PBL dan siswa yang mengikuti pembelajaran langsung setelah kemampuan awal siswa dikendalikan melalui skor *Pretest*. Dengan demikian,  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan numerasi siswa.

Selain itu, nilai *Partial Eta Squared* pada variabel kelompok sebesar 0,283 menunjukkan bahwa model pembelajaran memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap kemampuan numerasi siswa (Samo, Ekowati, Soko, & Ngawas, 2023). Nilai tersebut mengindikasikan bahwa sekitar 28,3% variasi kemampuan numerasi siswa pada *posttest* dapat dijelaskan oleh perbedaan model pembelajaran yang digunakan, sedangkan sekitar 71,7% sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar penelitian.

Hasil uji ANCOVA menunjukkan bahwa penerapan model PBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan numerasi siswa. Untuk memberikan gambaran mengenai bentuk pengaruh tersebut, selanjutnya disajikan perkembangan hasil kemampuan numerasi pada kedua kelas.

#### 3.2 Peningkatan Kemampuan Numerasi Siswa

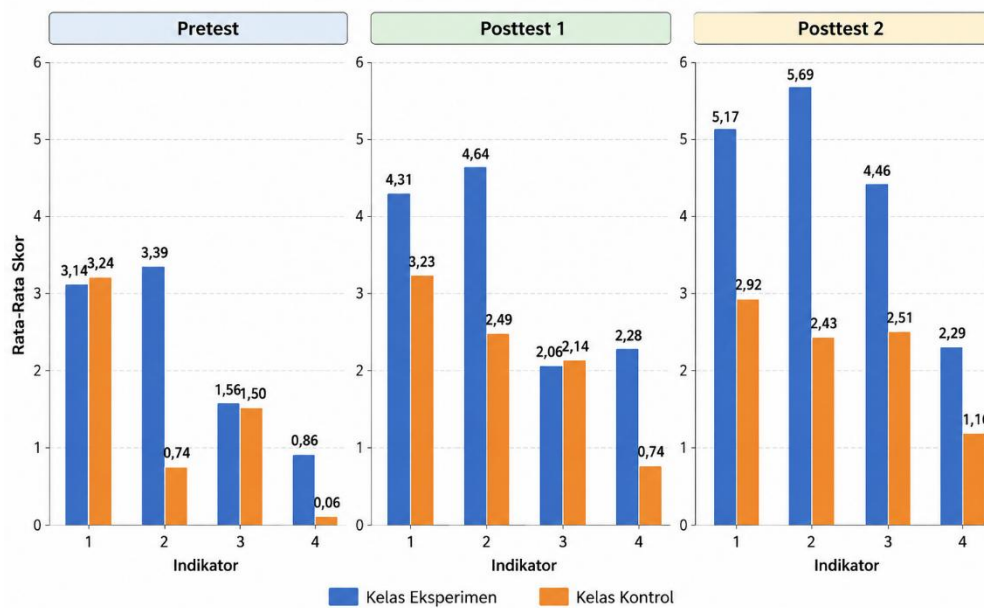
Selain ditunjukkan oleh hasil uji hipotesis menggunakan ANCOVA, peningkatan kemampuan numerasi juga terlihat dari perkembangan hasil tes selama penelitian. Tes

kemampuan numerasi dilakukan pada tiga tahap, yaitu sebelum *piloting*, setelah *piloting* selama dua kali pertemuan, dan setelah perlakuan penelitian selama dua kali pertemuan. Pada kelas eksperimen diterapkan model PBL, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung. Berikut hasil tes kemampuan numerasi siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol:

**Tabel 2.** Hasil Tes Kemampuan Numerasi Siswa

| Kelompok                       | N  | Mean  | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|--------------------------------|----|-------|----------------|---------|---------|
| Eksperimen – <i>Pretest</i>    | 32 | 22,40 | 15,15          | 2,38    | 66,67   |
| Eksperimen – <i>Posttest 1</i> | 32 | 36,02 | 13,07          | 5,26    | 63,16   |
| Eksperimen – <i>Posttest 2</i> | 32 | 46,88 | 16,38          | 15,79   | 86,84   |
| Kontrol – <i>Pretest</i>       | 32 | 13,17 | 7,36           | 2,38    | 28,57   |
| Kontrol – <i>Posttest 1</i>    | 32 | 23,19 | 7,98           | 10,53   | 42,11   |
| Kontrol – <i>Posttest 2</i>    | 32 | 24,75 | 12,10          | 2,63    | 47,37   |

Berdasarkan Tabel 2, kedua kelas mengalami peningkatan nilai kemampuan numerasi pada setiap tahap pengukuran. Namun, peningkatan nilai pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Rata-rata nilai kelas eksperimen meningkat dari 22,40 pada *pretest* menjadi 36,02 pada *posttest 1* dan 46,88 pada *posttest 2*. Sementara itu, rata-rata nilai kelas kontrol meningkat dari 13,17 pada *pretest* menjadi 23,19 pada *posttest 1* dan 24,75 pada *posttest 2*. Secara keseluruhan, peningkatan rata-rata nilai dari *pretest* hingga *posttest 2* pada kelas eksperimen mencapai 24,48 poin, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 11,58 poin. Secara deskriptif, hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan numerasi siswa pada kelas yang menerapkan model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang menerapkan pembelajaran langsung. Untuk memperjelas perbedaan capaian kemampuan numerasi pada setiap indikator antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada setiap tes numerasi, disajikan diagram perbandingan rata-rata skor tiap indikator pada gambar berikut:



**Gambar 1.** Grafik Diagram Perbandingan Rata-Rata Tiap Indikator

Berdasarkan Gambar 1, kemampuan numerasi siswa pada kedua kelas mengalami peningkatan dari *pretest* hingga *posttest* 2, tetapi peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Pada *posttest* 2, kelas eksperimen memperoleh skor rata-rata indikator 1–4 sebesar 5,17; 5,69; 4,46; dan 2,29, sedangkan kelas kontrol sebesar 2,92; 2,43; 2,51; dan 1,16. Peningkatan paling menonjol pada kelas eksperimen terdapat pada indikator 2, sedangkan indikator 4 masih menjadi indikator dengan skor terendah pada kedua kelas. Secara deskriptif, hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model PBL memberikan peningkatan kemampuan numerasi yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran pada kelas kontrol, yang selanjutnya diuji melalui ANCOVA.

Peningkatan kemampuan numerasi tersebut berkembang secara bertahap selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL memberikan pengaruh terhadap kemampuan numerasi siswa. Pengaruh tersebut dapat dijelaskan melalui keterkaitan antara tahapan model PBL dengan indikator kemampuan numerasi. Model PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat langsung dalam memahami masalah, menggunakan konsep matematika, menginterpretasikan hasil, dan mengomunikasikan penyelesaian. Hal ini sejalan dengan Wiguna et al. (2021) yang menjelaskan bahwa model PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dan bertukar informasi dalam memecahkan masalah.

Pada tahap mengorientasikan siswa pada masalah, guru menyajikan permasalahan kontekstual dan mengarahkan siswa untuk memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan. Tahap ini berkaitan terutama dengan indikator mengakses informasi matematika, karena siswa dilatih mengidentifikasi informasi yang relevan sebelum

menentukan strategi penyelesaian. Aktivitas memahami masalah menjadi dasar bagi siswa untuk menentukan konsep dan prosedur matematika yang sesuai. Hal tersebut sejalan dengan OECD (2022) bahwa kemampuan numerasi dalam pemecahan masalah melibatkan kemampuan memahami dan menggunakan informasi matematika yang terdapat dalam suatu konteks.

Tahap mengorganisasikan siswa untuk belajar dilakukan melalui pembentukan kelompok, pembagian tugas, dan pengarahan siswa untuk menentukan langkah penyelesaian. Pada tahap ini siswa berdiskusi dan bertukar informasi sehingga dapat menghubungkan informasi dalam masalah dengan konsep matematika yang relevan. Aktivitas tersebut mendukung indikator mengakses informasi matematika dan menggunakan konsep matematika, karena siswa tidak hanya memahami informasi, tetapi mulai menentukan cara menggunakan pengetahuan matematika untuk menyelesaikan masalah (J. Lihawa et al., 2025). Interaksi antarsiswa juga memberikan kesempatan untuk membandingkan pemahaman dan strategi penyelesaian. Kondisi ini sesuai dengan karakteristik PBL yang memberikan ruang bagi siswa untuk bekerja sama dalam membangun pemahaman dan menemukan solusi (Yunitasari et al., 2025).

Tahap membimbing penyelidikan individu maupun kelompok memberikan kesempatan paling besar kepada siswa untuk menerapkan konsep matematika. Siswa mencari informasi, mengolah data, menentukan strategi, dan menggunakan prosedur matematika untuk memperoleh penyelesaian (Rahman et al., 2026). Oleh karena itu, tahap ini berkaitan kuat dengan indikator menggunakan konsep matematika. Hal tersebut terlihat dari hasil penelitian bahwa indikator menggunakan konsep matematika mengalami peningkatan paling tinggi, yaitu dari 3,39 pada *Pretest* menjadi 5,69 pada *posttest* 2. Aktivitas penyelidikan membuat siswa berhadapan langsung dengan masalah sehingga konsep matematika tidak hanya dipelajari secara prosedural, tetapi digunakan untuk memperoleh solusi. Hal ini sesuai dengan Sliogeriene et al. (2025) yang menyatakan bahwa model PBL mendorong siswa membangun pengetahuan melalui proses penyelidikan dan pemecahan masalah.

Tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya berkaitan dengan indikator mengomunikasikan hasil matematika. Siswa mempresentasikan hasil penyelesaian, menjelaskan strategi yang digunakan, dan memberikan tanggapan terhadap hasil kelompok lain. Kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan ide dan hasil matematika secara lisan maupun tertulis (OECD, 2009). Selain melatih komunikasi, kegiatan presentasi memungkinkan siswa membandingkan strategi penyelesaian dan memperbaiki pemahamannya melalui tanggapan dari guru maupun teman (Mayang et al., 2026). Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan mengomunikasikan hasil belum menjadi indikator dengan perkembangan tertinggi karena sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memberikan alasan matematis dan menyusun kesimpulan secara sistematis.

Tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah berkaitan dengan indikator menginterpretasikan hasil matematika. Pada tahap ini siswa meninjau kembali strategi dan hasil yang diperoleh serta menghubungkannya dengan konteks permasalahan. Kegiatan tersebut membantu siswa memahami bahwa penyelesaian matematika tidak berhenti pada memperoleh jawaban, tetapi juga perlu melihat makna dan kesesuaiannya dengan konteks masalah (Sholihah & Adirakasiwi, 2024). Hal ini sesuai dengan OECD (2022) yang menempatkan kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi hasil sebagai bagian penting dalam kemampuan numerasi. Meskipun demikian, indikator interpretasi belum berkembang secara optimal karena sebagian siswa masih mengalami kesulitan menjelaskan makna hasil perhitungan sesuai konteks permasalahan.

Keterkaitan tersebut menunjukkan bahwa efektivitas model PBL dalam mengembangkan kemampuan numerasi terletak pada rangkaian aktivitas yang saling berkesinambungan. Tahap orientasi membantu siswa mengakses informasi, pengorganisasian dan penyelidikan memberikan kesempatan untuk menggunakan konsep matematika, penyajian hasil melatih komunikasi matematika, sedangkan analisis dan evaluasi membantu siswa menginterpretasikan hasil. Permasalahan model PBL yang bersifat kompleks juga memungkinkan siswa menemukan dan membandingkan berbagai strategi penyelesaian melalui diskusi (Sliogeriene et al., 2025). Dengan demikian, siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih aktif dibandingkan pembelajaran yang hanya berfokus pada penjelasan dan latihan soal.

Berbeda dengan kelas eksperimen, pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung, yaitu guru berperan sebagai pusat pembelajaran dengan menyajikan materi melalui demonstrasi atau penjelasan secara terstruktur (Lubis et al., 2024). Akibatnya, siswa memiliki kesempatan yang lebih terbatas untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan sosial serta cenderung bergantung pada guru karena proses pembelajaran berlangsung satu arah (Gusmaneli et al., 2024). Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai dari *Pretest* ke *posttest* 2 pada kelas kontrol yang hanya sebesar 11,58, lebih rendah dibandingkan peningkatan pada kelas eksperimen yang mencapai 24,48. Oleh karena itu, kemampuan numerasi siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Secara teoritis, temuan tersebut sejalan dengan teori konstruktivisme Vygotsky yang menekankan pentingnya interaksi sosial dan komunikasi dalam perkembangan kognitif. Melalui diskusi, penyelidikan, presentasi, dan evaluasi, siswa membangun pemahaman matematika melalui interaksi dengan guru dan teman. Proses tersebut memungkinkan siswa menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan kontekstual sehingga kemampuan numerasi dapat berkembang. Hal ini sejalan dengan Yunitasari et al. (2025) yang menjelaskan bahwa model PBL mendorong siswa mengembangkan pengetahuan dan keterampilan melalui penyelidikan dan pemecahan masalah secara kolaboratif.

Meskipun penelitian ini memiliki keterbatasan, seperti waktu pelaksanaan yang relatif singkat dan jumlah sampel yang terbatas, hasil penelitian menunjukkan bahwa model PBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan numerasi siswa setelah kemampuan awal dikendalikan. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL merupakan alternatif model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, simpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Model PBL berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan numerasi siswa kelas X SMA. Hasil uji *Analysis of Covariance* (ANCOVA) menunjukkan bahwa setelah kemampuan awal siswa (*Pretest*) dikendalikan, terdapat perbedaan kemampuan numerasi yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PBL dan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung. Hal ini ditunjukkan oleh nilai ( $F = 24,136$ ) dengan nilai signifikansi  $0,001 < 0,05$ , sehingga hipotesis penelitian diterima.
- b. Besarnya pengaruh model PBL terhadap kemampuan numerasi siswa tergolong besar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *Partial Eta Squared* sebesar 0,283, yang termasuk dalam kategori pengaruh besar. Dengan demikian, model PBL memberikan kontribusi yang cukup kuat terhadap perbedaan kemampuan numerasi siswa setelah kemampuan awal siswa dikendalikan.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak sekolah yang telah memberikan izin dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kepala sekolah, guru mata pelajaran matematika, serta seluruh siswa yang telah berpartisipasi dan mendukung kelancaran proses penelitian. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan selama penyusunan penelitian ini.

#### 6. REKOMENDASI

Bagi penelitian selanjutnya disarankan untuk menerapkan model PBL dengan waktu penelitian yang lebih panjang, jumlah sampel yang lebih besar, serta pada materi atau jenjang pendidikan yang berbeda agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengaruh model PBL terhadap kemampuan numerasi siswa. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada waktu pelaksanaan yang relatif singkat, jumlah sampel yang terbatas, serta proses adaptasi guru dan siswa terhadap model PBL pada awal pembelajaran.

#### 7. REFERENSI

Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2018). *Buku Pegangan*

*Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Boangmanalu, A. M., Irvan, & Nasution, M. D. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Numerasi Siswa SMP. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2), 10–16.
- Cahyani, R., Suripah, D., & Adrian, S. A. (2025). Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap kemampuan numerasi siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Riset Ilmu Sains*, 4(3), 180–193.
- Gulo, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 334–341.
- Gusmaneli, Febriani, W., & Sahira, S. (2024). Memahami dan Mengimplementasikan Strategi Pembelajaran Langsung (Direct Instruction). *Guruku: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 2(2), 48–59.
- Hapiipi, Nurfitriah, Rahman, A. A., Fachriansyah, K., Tartila, S. L., Utami, A. D., Wibowo, R. A., Hartanti, B., & Awaluddin, Y. (2025). PISA dan Pendidikan Indonesia: Mengapa Kita Selalu Tertinggal dan Alternatif Strategi untuk Mengejarnya. *Policy Brief*, 1 (September), 14.
- J. Lihawa, N., Zakaria, P., & Kobandaha, P. E. (2025). Meningkatkan Kemampuan Numerasi Matematika Siswa Melalui Pendekatan Problem-Based Learning. *Research in the Mathematical and Natural Sciences*, 4(1), 37–46.
- Junaidi, & Pratikno, A. S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Numerasi Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(3), 2034–2042.
- Lubis, K. N., Nurmala, S., & Gusmaneli, G. (2024). Konsep dasar strategi pembelajaran langsung (direct instruction). *Guruku: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 2(2), 60–70.
- Mayang, A., Sari, Z., & Sari, F. A. (2026). Integrating Problem-Based Learning with Differentiated Instruction to Improve Mathematical Communication Skills. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 14(1), 164–178.
- Melissa, M. M., Laila, E. N., Ningrum, M. P., & Kusuma, O. R. (2024). Problem-Based Learning (PBL) Model to Improve Numeracy Skills and Self-Confidence of Middle School Students. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 7(2), 190–205.
- Nurhayati, Meirista, E., Natsir, I., Rahim, A., & Priyudahari, B. A. (2026). Upaya Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Penerapan Model Contextual Teaching and Learning (CTL). *Jurnal Jendela Pendidikan*, 6(1), 39–45.
- OECD. (2009). *PIAAC Numeracy: A Conceptual Framework*. OECD Publishing.
- OECD. (2022). *PISA 2022 Mathematics Framework*. OECD Publishing.

- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: Vol. I* (p. 1). OECD Publishing.
- Patriana, W. D., Utama, & Wulandari, M. D. (2021). Pembudayaan Literasi Numerasi Untuk Asesmen Kompetensi Minimum dalam Kegiatan Kurikuler pada Sekolah Dasar Muhammadiyah. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3413–3429.
- Rahman, A., Pikoli, M., Novita Arifin, I., Trianty Pulukadang, W., & Isnanto, I. (2026). Pengaruh Model Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Numerasi Dan Self-Efficacy Murid Kelas V Di Sd Negeri 14 Tibawa. *ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 6(3), 889–900.
- Ramadhani, M. H., Agung, A., Izzania, R. D. S. M., Sari, R., & Supriatna, I. (2025). Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Dasar: Tinjauan Literatur tentang Konsep, Tantangan, dan Implikasinya bagi Pembelajaran Masa Kini. *Social, Humanities, and Educational Studies*, 8(3), 1244–1258.
- Samo, D. D., Ekowati, C. K., Soko, I. P., & Ngawas, K. R. (2023). Pengaruh penggunaan media pembelajaran matematika berbasis website terhadap peningkatan hasil belajar siswa : Meta-analisis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(1), 89–101.
- Shidqi, A. R., Hardiansyah, F., & Astuti, Y. P. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis STEM terhadap Kemampuan Numerasi Siswa di Sekolah Dasar. *Journal of Education Research*, 6(3), 511–517.
- Sholihah, S. N. I., & Adirakasiwi, A. G. (2024). Implementasi Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *Didactical Mathematics*, 6(2), 343–350.
- Sliogeriene, J., Darginaviciene, I., Suchanova, J., & Gulbinskiene, D. (2025). Problem Based Learning In Developing Student' Communicative And Creativity In Teaching English For Specific Purposes. *Creativity Studies*, 18(1), 30–42.
- Subhi, I. M., Putri, R. W., Mahmudah, S., Anshory, I., & Restiani, A. (2026). Problem-Based Learning as an Instructional Strategy for Strengthening Students' Literacy and Numeracy Skills: A Systematic Literature Review. *Santhet: Jurnal Sejarah, Pendidikan, Dan Humaniora*, 10(2), 874–880.
- Widayati, T. (2026). Analisis Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Dasar Fase C dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 10(1), 355–372.
- Widiastuti, E. R., & Kurniasih, M. D. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Software Cabri 3D V2 terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1687–1699.
- Wiguna, I., Arjudin, Hikmah, N., & Baidowi. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1(4), 550–558.
- Yunitasari, D., Lasmawan, I. W., Arnyana, I. B. P., & Ardana, I. M. (2025). Innovative Learning : Problem-Based Learning Enhances Character and Learning Outcomes in Elementary Schools. *Educational Process International Journal*, 16, 1–20.