p-ISSN: 2502-101X
e-ISSN: 2598-2400
Volume 10 Nomor 1 Tahun 2025

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN SOFTWARE GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA

Esterini Noviyanti Tarihoran[1*)], Mukhtar[2)]

[1) 2)] Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara, Indonesia
*e-mail: tarihoranesterini@gmail.com

(*Received* 21 Januari 2025, *Accepted* 31 Januari 2025)

Abstract

This research aims to advance students' mathematical reasoning skills on the material of function composition and inverse functions in class XI of SMK Negeri 3 Medan in the academic year 2024/2025. This type of research is Classroom Action Research (PTK). The subjects in this research are all students in class XI TLM 1 of SMK Negeri 3 Medan. Meanwhile, the object of this research is the use of the Problem Based Learning learning model to advance students' mathematical reasoning skills. This research is applied to only one class. The research instruments are monitoring and testing. Based on the analysis of students' mathematical reasoning ability data that was carried out, the results of monitoring student activity during the learning mechanism were achieved, namely 3.6 in the very active category, the achievement of classical student learning completeness, namely 86.95% of students achieved a percentage of scaling results ≥ 75, the achievement of individual student learning completeness by achieving the proportion of students' correct responses ≥ 75, there was an increase in the average percentage of students' mathematical reasoning ability in cycle I, namely 66.3% and cycle II, namely 83.91%. This means that the learning that was carried out was successful, so it can be summarized that the Problem Based Learning learning modelcan advance students' mathematical reasoning abilities in the material on function composition and inverse functions in class XI of SMK Negeri 3 Medan in the 2024/2025 academic year.

Keywords: Problem Based Learning Model, Ability Mathematical Reasoning, Geogebra Software.

Abstrak

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi komposisi fungsi dan fungsi invers di kelas XI SMK Negeri 3 Medan T.A 2024/2025. Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Subjek dalam penelitian ini yaitu seluruh peserta didik di kelas XI TLM 1 SMK Negeri 3 Medan sedangkan objek dalam penelitian ini yaitu penggunaan model pembelajaran Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian ini dilangsungkan hanya pada satu kelas. Instrumen penelitian ini observasi dan tes. Berlandaskan analisis data kemampuan penalaran matematis peserta didik yang dilaksanakan diperoleh hasil observasi aktivitas siswa saat proses pembelajaran yaitu 3,6 dalam kategori sangat aktif, tercapainya ketuntasan belajar siswa secara klasikal yaitu terdapat 86,95% siswa memperoleh persentase penilaian hasil ≥ 75, tercapainya ketuntasan belajar siswa secara individual dengan memperoleh proporsi jawaban benar siswa ≥ 75, terdapat pertambahan rata-rata persentase kemampuan penalaran matematis peserta didik pada siklus I yaitu 66,3% dan siklus II yaitu 83,91%. Hal ini berarti pembelajaran yang dilaksanakan telah berhasil, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Problem Based Learning dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi komposisi fungsi dan fungsi invers di kelas XI SMK Negeri 3 Medan T.A 2024/2025.

Kata Kunci: *Model Pembelajaran Problem Based Learning, Kemampuan Penalaran Matematis, Software Geogebra.*

PENDAHULUAN

Menurut (Kementerian Pendidikan, 2022) mata pelajaran matematika bermaksud untuk menopang peserta didik menginterpretasikan materi, mengaplikasikan menanggulangi kasus, mengekspresikan persepsi, menautkan bahan pelajaran, memegang sikap terhadap manfaat matematika dalam skala kesibukan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian dan kegemaran menelaah matematika, serta sikap inovatif, lapang dada, independen, gigih, transparan, tegar, gigih dan percaya diri dalam penanggulangan kasus (disposisi matematis). Oleh karena itu, anak didik harus memegang kemampuan dasar matematis, termasuk kemampuan penalaran matematis.

Kemampuan penalaran matematis yakni mekanisme berasumsi untuk merumuskan pernyataan dan rangkuman baru secara logis dan tertata berlandaskan realita yang relevan perihal persoalan matematika (Iqbal, 2016).

Penalaran sangat berharga dalam pembelajaran matematika, (Dyah Retno Kusumawardani, 2018; Dian Romadhina, 2009) mengatakan perihal penalaran memangku konstribusi berharga dalam matematika karena diaplikasikan sebagai dasar bagi standar mekanisme lainnya. Melainkan itu, dalam menanggulangi persoalan matematika mementingkan penalaran dan keterampilan penalaran dapat diasah dengan belajar matematika sehingga penalaran dan matematika tidak dapat dibelah satu sama lain. Menurut (Astuti, 2009) Penalaran dalam pembelajaran matematika dapat dilangsungkan dengan memakai pendekatan konstruktivis. Konstruktivis berarti membangun. Jadi Penalaran dalam Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Konstruktivis matematika dengan pendekatan konstruktivis, anak didik diminta untuk dapat mengkonstruksi materi matematika dengan persepsinya sendiri.

Realitanya, rerata skala matematika masih terhitung kecil dibandingkan dengan materi-materi lainnya. Hal ini tergambar dari hasil Ujian Nasional Matematika pada satuan pendidikan SMK tahun 2019 berlandaskan data dari Pusat Penilaian Pendidikan (puspendik) mata pelajaran matematika meraih skala rerata terkecil secara nasional, yakni hanya 35,25. Rerata skala mata pelajaran Bahasa Inggris 41,75, komptensi dengan skala 44,13, dan Bahasa Indonesia 65,8.

Melainkan itu, berlandaskan hasil interview dan hasil tes kemampuan awal yang telah dilangsungkan peneliti di SMK Negeri 3 Medan masih terhitung kecil. Berlandaskan hasil interview pengajar bidang studi yaitu Ibu Ester Saragih pada tanggal 3 Desember 2023, menyatakan perihal model pembelajaran yang diaplikasikan yakni model pembelajaran konvensional. Model pembelajaran kovensional cenderung bertaut pada pengajar yang dilangsungkan dengan cara pengajar mendeskripsikan dan anak didik mendengarkan.

Terdapat kelebihan dan kekurangan dalam memakai model pembelajaran ini. Salah satu kelemahan dari model pembelajaran ini yakni anak didik menjadi tidak aktif saat belajar. Melainkan pemakaian model pembelajaran yang kurang tepat, kurangnya pemakaian media pembelajaran juga menjadi kendala sehingga melangsungkan anak didik merasa kurang termotivasi dalam belajar matematika. Pemakaian media pembelajaran yang diaplikasikan hanyalah power point. Pemakaian media pembelajaran power point ini kurang memacu ketertarikan anak didik karena hanya timbul dari materi serta rumusrumus serta pengajar yang lebih banyak mendeskripsikan perihal materi dan rumus tanpa mengikutsertakan anak didik sehingga anak didik lebih banyak mendengar dan kurang berkepentingan dalam pembelajaran.

Berlandaskan hal tersebut dilangsungkan lah tes kemampuan awal yang dibagikan pada anak didik ruangan X FKK 1 yang akan diaplikasikan sebagai subjek riset saat pemantauan di SMK Negeri 3 Medan untuk meninjau kemampuan penalaran matematis anak didik. Tes awal yang dibagikan berisi 5 soal sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis anak didik.

Berlandaskan hasil tes kemampuan awal di atas, sebagian besar anak didik belum dapat menjawab soal dengan tepat. Dari hasil respon tes yang telah dibagikan 50% anak didik belum dapat menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan, gambar, atau diagram, 71,42% belum dapat mengajukan dugaan, 62,85% belum dapat memberikan alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi, 65,71% anak didik tidak dapat memeriksa kesahihan suatu argumen, dan 80% anak didik tidak dapat menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi. Sehingga dapat dirangkum perihal keterampilan penalaran matematis anak didik masih terhitung kecil. Kecilnya keterampilan penalaran anak didik dalam matematika disebabkan oleh mekanisme pembelajaran yang hanya menitiberatkan pada aspek kognitif anak didik, sedangkan mengabaikan aspek emosional dan psikomotoriknya. Kebanyakan pengajar hanya fokus pada hasil daripada mekanisme, mengusulkan pengetahuan hanya dari isi buku teks, memakai metode pengkajian pasif, dan kurangnya pemakaian media pembelajaran. Hal ini melangsungkan mekanisme pembelajaran menjadi tidak efisien jika pembelajaran hanya bertaut pada pengajar dan anak didik hanya mendengarkan pelajaran dari pengajar dan mencatat. Untuk memajukan kemampuan penalaran anak didik, peran pengajar dalam membimbing pembelajaran sangatlah berharga. Salah satu model pembelajaran bertaut pada anak didik yang dapat memajukan kemampuan penalaran anak didik yakni model pembelajaran berbasis kasus.

Model pembelajaran problem based learning yakni “model pembelajaran yang merealisasikan kasus sebagai titik tolak paling berharga dalam pembelajaran.” (Atep Sujana, 2020). Model pembelajaran ini menstimulasi anak didik berasumsi untuk mencari alternatif penanggulangan kasus menempuh pembelajaran independen dan partisipasi langsung, baik secara individu maupun tim, berlandaskan kemahiran individu. Dalam model pembelajaran ini, anak didik diasah untuk mencari dan mendeteksi solusi suatu persoalan serta mengungkapkannya menempuh penalaran yang logis. Mekanisme mencari dan mendeteksi solusi persoalan secara mandiri yakni ciri dari model pembelajaran berbasis masalah. Peran pengajar dalam mekanisme pembelajaran dengan memakai model pembelajaran berbasis masalah yakni dengan membagikan peluang kepada anak didik pada salah satu fase pembelajaran berbasis kasus, yaitu fase inkuiri. Sarana yang dapat diaplikasikan dalam survei yakni materi pembelajaran. Media pembelajaran dapat melangsungkan persepsi abstrak menjadi konkrit. Menurut (Nurrita, 2018) Media pembelajaran yakni alat yang dapat memperlancar mekanisme belajar mengajar sehingga faedah perintah yang dipaparkan menjadi lebih terinci dan maksud pendidikan atau pembelajaran dapat teraih secara praktis dan lugas. Ketepatan pemilahan bahan pembelajaran dapat mempengaruhi optimalnya suatu maksud pembelajaran, sehingga bahan pembelajaran tersebut mudah diterima oleh anak didik. Pemakaian media dalam mekanisme pembelajaran membagikan kontribusi terhadap efektivitas pembelajaran dengan cara mengusulkan isi materi, sehingga mewujudkan daya pertambahan kapasitas pembelajaran. Media pembelajaran berbasis komputer ditetapkan sebagai media pembelajaran.

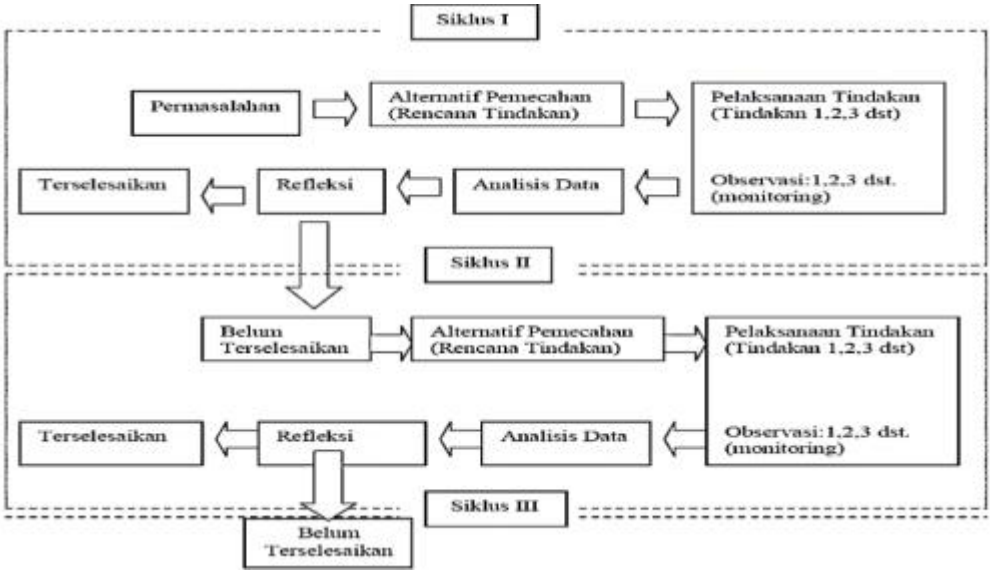
Geogebra pertama kali dikembangkan di sekolah oleh Markus Hohenwarter dari Universitas Florida Atlantic untuk mempelajari matematika. Program Geogebra merupakan “software dinamis yang menggabungkan Geometri, Aljabar, dan Kalkulus” (Ari Akhirni, 2015). Sehingga media pembelajaran software geogebra akan mendukung pembelajaran model pembelajaran Problem Based Learning menjadi lebih efektif. Hal ini sejalan dengan penelitian (Melia Ariani Dewi, 2023; Lutfi Rofiqoh, 2019) bahwa “penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan aplikasi Geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa”.

METODE

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research) tentang peningkatan kemampuan penalaran siswa yang diajarkan menggunakan model Problem Based Learning. Kelompok siswa ini akan diharapkan meningkat kemampuan penalaran matematiknya setelah diajar dengan menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning di kelas XI TLM 1 SMK Negeri 3 Medan T.A 2024/2025. Berdasarkan jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian tindakan kelas, penelitian ini mempunyai tahapan penelitian yang berbentuk siklus. Proses penelitian tindakan kelas di kelas terdiri dari dua siklus atau lebih. Setiap siklus dilakukan sesuai dengan perubahan yang dicapai. Dalam penelitian ini, jika siklus I tidak berhasil yaitu II. Seperti hasil tes kemampuan penalaran, proses belajar mengajar tidak akan meningkatkan kemampuan penalaran siswa, dan dilaksanakan siklus ganda.

Penelitian tindakan kelas dilakukan melalui langkah-langkah penelitian pada setiap siklusnya sebagai berikut: 1) Perencanaan, 2) Pengambilan Tindakan, 3) Observasi, dan 4) Refleksi (Husna Farhana, 2019). Dalam penelitian ini yang menjadi kriteria keberhasilan penelitian adalah peningkatan kemampuan penalaran siswa yang diukur dengan nilai rata-rata kemampuan berpikir siswa pada siklus I < II. Pembelajaran dikatakan sangat efektif apabila 85% siswa yang mengikuti penelitian mencapai nilai minimal kualifikasi tinggi, yaitu nilai rata-rata kemampuan penalaran siswa pada Siklus II. Oleh karena itu, siswa dikatakan mempunyai kemampuan penalaran yang baik apabila mempunyai standar yang sesuai.

Secara lebih spesifik menurut Model Raka Joni, dapat digambarkan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Siklus Kegiatan PTK Model Raka Joni

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berlandaskan hasil riset yang telah dipaparkan sebelumnya, penerapan model pembelajaran Problem Based Learning dengan bantuan software Geogebra dalam pembelajaran ini berjaya memajukan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi komposisi fungsi dan fungsi invers di ruangan XI TLM 1 SMK Negeri 3 Medan. Berlandaskan hasil tes kemampuan awal, digapai siswa telah dapat menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan, gambar, atau diagram (indikator 1) dengan baik. Namun pada indikator mengajukan dugaan, memberikan alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi masih dalam tingkatan kurang dan pada indikator memeriksa kesahihan suatu argumen, dan menarik

kesimpulan atau melakukan generalisasi termasuk ke dalam tingkatan sangat kurang dengan rerata skala penalaran siswa yakni 48,94 dengan satu siswa dari 23 siswa (atau 4,34%) yang menggapai ketuntasan belajar. Maka daripada itu dilangsungkan implementasi tindakan siklus I yang bermaksud untuk memajukan kemampuan penalaran matematis siswa sesuai dengan indikatornya.

Hal ini dilangsungkan dengan memakai model pembelajaran Problem Based Learning. Model pembelajaran ini akan membagikan siswa persoalan yang dihadapinya dalam kesibukan sehari-hari. Untuk memajukan kemampuan penalaran matematis ini diaplikasikan bantuan software Geogebra yang dapat menopang siswa dalam menuntaskan soal komposisi fungsi dan fungsi invers serta dapat menggambar grafik fungsi. Setelah implementasi pembelajaran pada siklus I, kemampuan penalaran siswa menaik, dengan rerata skala menjadi 67,58 dan 6 siswa dari 23 siswa (26,08%) menggapai ketuntasan belajar dengan indikator menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan, gambar, atau diagram dan mengajukan dugaan memegang tingkatan tinggi, indikator memberikan alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi dengan tingkatan cukup, dan indikator memeriksa kesahihan suatu argumen, dan menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi dengan tingkatan kurang.

Pertambahan kemampuan penalaran matematis ini terjadi fase- fase model pembelajaran Problem Based Learning yang menuntut siswa menginterpretasikan pembelajaran yang berhubungan dengan kesibukan sehari-hari sehingga memajukan rasa keingintahuan siswa. Namun, karena belum menggapai rerata ruangan minimal 75 dan ketuntasan klasikal minimal 85%, pembelajaran dilanjutkan ke siklus II. Pada siklus II, rerata kemampuan penalaran siswa menaik menjadi 83,04, dengan 20 dari 23 siswa (86,95%) menggapai ketuntasan belajar. Ini menunjukkan perihal rerata skala penalaran matematis siswa telah melampaui batas minimal 75, dan ketuntasan belajar klasikal juga telah melebihi 85%.

Secara keseluruhan, skala rerata siswa menaik dari 66,3 pada siklus I menjadi 83,04 pada siklus II. Temuan riset ini sesuai dengan riset sebelumnya oleh (Ekasatya Aldila Afriansyah, 2017) yang menyatakan perihal penerapan model pembelajaran Problem Based Learning lebih dapat memajukan Kemampuan Penalaran matematis siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dimana dalam riset ini digapai perihal rerata skala tes kemampuan penalaran pada ruangan eksperimen yaitu 75,96 yang lebih tinggi dari ruangan kontrol yaitu 62,97. Melainkan itu, riset oleh (Khoirudin, 2018) juga menunjukkan Model pembelajaran problem based learning dapat memajukan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini tergambar dari hasil tes siklus: rerata persentase hasil tes menaik dari 62,15% pada Siklus I menjadi 74,58% pada Siklus II. Dari 36 siswa, 35 siswa atau 97,22% mengalami pertambahan kemampuan berasumsi matematis, berlandaskan hasil tes. total skor aspek kemampuan penalaran matematis.

KESIMPULAN

Berlandaskan hasil riset serta bahasan yang telah dipaparkan, dirangkum perihal Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan software Goegebra dapat menaikkan kemampuan penalaran matematis sisea SMK Negeri 3 Medan Tahun Ajaran 2024/2025. Situasi ini tampak dari hitungan tes kemampuan penalaran matematis siswa yang dilangsungkan. Pada hasil tes awal digapai hanya 1 dari 23 anak didik yang tuntas. Kemudian setelah diajarkan dengan memakai model pembelajaran Problem Based Learning pada siklus I digapai 6 dari 23 (26,08%) anak didik yang rampung dengan rerata skala anak didik yakni 66,3 namun belum menjangkau kerampungan klasikal, dan pada siklus II digapai perihal 20 dari 23 (86,95%) anak didik yang rampung dengan rerata skala anak didik yakni 83,91 dan sudah menjangkau ketuntasan belajar klasikal. Berlandaskan hasil pemantauan yang

dilangsungkan oleh pengajar matematika SMK Negeri 3 Medan (Ibu Nuraini, M.Pd) digapai perihal pengelolaan pembelajaran pada Siklus I dengan penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan software Geogebra beroperasi dengan baik dimana rerata kesibukan pengajar yakni 3 dengan tingkatan Baik, dan rerata kesibukan anak didik yakni 2,47 dengan tingkatan Kurang Baik. Berlandaskan kelemahan tersebut maka dilangsungkan implementasi model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan software Geogebra siklus II dimana rerata kesibukan pengajar yakni 3,83 dengan tingkatan Sangat Baik, dan rerata kesibukan anak didik yakni 3,6 dengan tingkatan Baik.

DAFTAR PUSTAKA

Ari Akhirni, A. M. (2015). Pengaruh Pemanfaatan Cabri 3D dan Geogebra Pada Pembelajaran Geometi Ditinjau Dari Hasil Belajar dan Motivasi. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Tahun III*, 91-100.

Astuti, E. P. (2009). Penalaran Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Konstruktivis. *Limit*, 41-46.

Atep Sujana, p. H. (2020). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Teori Dan Implementasi.* Depok: Rajawali Pers.

Dian Romadhina, I. J. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Kelas VIII. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 547-551.

Dyah Retno Kusumawardani, W. K. (2018). Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *Prisma, prosiding seminar nasional matematika*, 588-595.

Ekasatya Aldila Afriansyah, U. F. (2017). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Auditory Intellectualy Repetition Dan Problem Based Learning . *Jurnal Pendidikan Matematika*, 68-78.

Husna Farhana, A. N. (2019). *Penelitan Tindakan Kelas.* Jakarta: HC Publisher.

Iqbal, M. (2016). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menemukan Rumus Barisan Aritmatika Berbantuan Alat Peraga Sederhana. *Seminar Nasional Matematika dan Terapan*.

Kementerian Pendidikan, K. R. (2022). *Matematika Tingkat Lanjut Fase F.* Jakarta.

Khoirudin, R. I. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran problem based learning dan learning trajectory yang berorientasi pada kemampuan penalaran matematis siswa. *Jurnal Pendidikan*, 207-218.

Lutfi Rhofiqah, S. M. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematik Siswa Kelas XI SMA Negeri I Meurebo. *BIOnatural*, 45-57.

Melia Ariani Dewi, S. S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran PBL Berbantuan Aplikasi Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, 360-370.

Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*, 171-187.