

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* MENGGUNAKAN APLIKASI MAPLE CALCULATOR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Taufiq^{1*}, Junaidi², Mirunnisa³, Suci Maulina⁴, Selfina⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jabal Ghafur Sigli

e-mail: taufiq@unigha.ac.id, junaidi@unigha.ac.id

ABSTRACT

This study aims to improve the critical thinking skills of students of SMA Negeri 1 Sigli through the application of the Project Based Learning learning model using the maple calculator application. The population in this study were all 210 students of grade XI of SMA Negeri 1 Sigli. The population in this study was more than 100, so a sample of 2 (two) classes was taken, namely the experimental class and the control class, totaling 60 students. The research method used was quasi-experimental. The experimental class used the Project Based Learning model using the maple calculator application, while the control class was given learning with conventional methods. Data collection was carried out with a final test, and data processing used the t-test. The results of data analysis showed that the average value of the experimental class was higher, namely 87.40 and the control class 79.27. The results of hypothesis testing obtained $t\text{-count} > t\text{-table}$, namely $3,541 > 2,002$. Thus, the application of the Project-Based Learning learning model using the maple calculator application can improve the critical thinking skills of students of SMA Negeri 1 Sigli.

Keywords : *Project Based Learning Model, Maple Calculator, Critical Thinking Skills.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA Negeri 1 Sigli melalui penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan aplikasi maple calculator. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Sigli yang berjumlah 210 siswa. Jumlah populasi dalam penelitian ini lebih dari 100, maka diambil sampel 2 (dua) kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang jumlahnya yaitu 60 siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Kelas eksperimen menggunakan model *Project Based Learning* dengan menggunakan aplikasi maple calculator, Sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran dengan metode konvensional. Pengumpulan data dilakukan dengan tes akhir, dan pengolahan data menggunakan uji-t. Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi yaitu 87,40 dan kelas kontrol 79,27. Hasil pengujian hipotesis di peroleh $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$ yaitu $3.541 > 2.002$. Dengan demikian penerapan model pembelajaran *Project-Based Learning* dengan menggunakan aplikasi maple calculator dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA Negeri 1 Sigli.

Kata kunci: Model *Project Based Learning*, Maple Calculator, Kemampuan Berpikir Kritis.

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mencapai perkembangan yang sangat luar biasa. Dalam pemanfaatan teknologi informasi diharapkan tingkat daya pikir serta kreatifitas guru dan siswa serta masyarakat dapat berkembang dengan pesat. Dalam buku *Intructional Media and Technology for Learning*, Heinich menyatakan bahwa keseluruhan sejarah, media dan teknologi telah mempengaruhi pendidikan (Erman Suherman, 2003:237).

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang tertera dalam setiap kurikulum pendidikan, mulai dari Sekolah Dasar, Sekolah Menengah bahkan sampai ke Perguruan Tinggi. Keabstrakan matematika seringkali menjadi kendala siswa dalam menyerap informasi secara maksimal. Seringkali guru harus mencari solusi permasalahan tersebut, biasanya alat peraga dan media menjadi pilihan yang tepat untuk membantu siswa dalam memahami konsep matematika.

Menurut Wena (2009:9), pada dasarnya strategi penyampaian mencakup lingkungan fisik (sarana dan prasarana sekolah), guru, bahan pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan pembelajaran. Namun untuk meningkatkan taraf pendidikan yang bermutu perlu ada beberapa indikator yang harus dilakukan. Hal ini sesuai dengan penjelasan menurut Mujiono (1994: 31), yang menyebutkan bahwa dalam proses belajar mengajar ada empat komponen penting yang berpengaruh bagi keberhasilan siswa yaitu bahan belajar, suasana belajar, media dan sumber belajar, serta guru sebagai subjek pembelajaran.

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) adalah pendekatan pembelajaran yang memusatkan pada proyek atau kegiatan nyata yang relevan dengan kehidupan nyata. Menurut Rahman & Ramli (2024), Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk peserta didik dapat aktif dalam

pembelajaran adalah model pembelajaran Problem Based Learning PjBL adalah metode di mana siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan dengan berpartisipasi dalam proyek yang melibatkan penyelesaian masalah atau penciptaan produk yang bermakna. Dalam PjBL, siswa didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas.

Menurut Halimatussa'diah (2019), rencana pelaksanaan pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* dalam proses belajar mengajar yang dapat menjadi pegangan guru. Langkah-langkah Penerapan Project-Based Learning dengan Aplikasi Maple Calculator di SMA Negeri 1 Sigli sebagai berikut : (1). Identifikasi Proyek yang Relevan: Tentukan proyek yang relevan dengan kurikulum dan minat siswa. Misalnya, proyek tentang aplikasi matematika yaitu maple calculator dalam kehidupan sehari-hari. (2). Pembentukan Kelompok Belajar: Bagi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil dimana kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk bekerja sama dalam proyek dan ini mendorong kolaborasi dan diskusi. (3). Penggunaan Aplikasi Maple Calculator: Gunakan Maple Calculator sebagai alat bantu untuk memecahkan masalah matematika yang muncul selama proyek. Maple Calculator dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep dan melakukan perhitungan dengan mudah. (4). Penyusunan Rencana Pembelajaran: Buat rencana pembelajaran yang mencakup tujuan, sumber daya yang dibutuhkan, dan langkah-langkah pelaksanaan proyek. (5). Pelaksanaan Proyek: Biarkan siswa melakukan proyek dengan bimbingan guru. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan bantuan dan bimbingan saat diperlukan. (6). Evaluasi dan Refleksi: Setelah proyek selesai, lakukan evaluasi untuk mengukur pencapaian siswa. Refleksi dilakukan untuk memahami apa

yang telah dipelajari dan bagaimana mereka dapat menerapkan pengetahuan tersebut di masa depan.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, siswa SMA Negeri 1 Sigli dapat memanfaatkan aplikasi Maple Calculator untuk mendukung pembelajaran proyek mereka, sehingga meningkatkan pemahaman dan keterlibatan mereka dalam mata pelajaran matematika. Pembelajaran *Project Based Learning* adalah metode pendidikan yang menantang siswa untuk berpartisipasi dalam proyek yang kompleks dan berbasis masalah nyata. Siswa bekerja dalam kelompok untuk mengeksplorasi dan menemukan pengetahuan baru sambil mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Aplikasi Maple Calculator adalah platform yang menyediakan alat dan sumber daya untuk membantu siswa memahami konsep matematika dengan cara yang interaktif dan visual. Fitur-fitur seperti grafik, simulasi, dan latihan soal membantu siswa melihat aplikasi praktis dari konsep teoretis.

Pemecahan masalah merupakan suatu tingkat aktivitas mental yang tinggi, yang tidak hanya melibatkan aplikasi konsep, prinsip yang dipelajari tetapi didasarkan juga pada struktur kognitif yang dimiliki siswa untuk dapat menyelesaikan masalah yang disajikan (Hudoyo, 2001). Selanjutnya Badan Penilaian Pendidikan (2019) menekankan bahwa pembelajaran matematika SMA yang memfasilitasi siswa memperoleh empat level kognitif, yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, dan penalaran. Oleh karena itu, kemampuan menggunakan pengetahuan, pemahaman dan penalaran dalam pemecahan masalah penting dibangun dalam struktur kognitif siswa agar harapan tujuan pembelajaran tercapai.

Taksonomi Bloom mengartikan kemampuan berpikir kritis sebagai kemampuan intelektual, yaitu kemampuan menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi. Kemampuan berpikir peserta

didik dapat dibedakan menjadi dua yakni kemampuan berpikir tingkat rendah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat rendah hanya menggunakan kemampuan terbatas pada hal-hal yang bersifat mekanis sedangkan kemampuan berpikir kritis mendorong peserta didik untuk dapat menafsirkan dan menganalisis informasi.

Kemampuan berpikir kritis termasuk kedalam kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang perlu dikembangkan dan dimiliki oleh peserta didik. Pada proses kegiatan belajar mengajar di kelas, kemampuan ini dapat dilatih sehingga siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik. Berpikir kritis dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan didasarkan fakta-fakta dan data yang akurat. Saat ini, kemampuan berpikir siswa masih tergolong rendah sehingga perlu mengasah dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada siswa (Rahmawati, 2022).

Perkembangan teknologi dan informasi di era kontemporer telah memberikan dampak signifikan terhadap kehidupan sehari-hari seluruh lapisan masyarakat, baik pelajar maupun non pelajar. Pembelajaran tidak jauh dari teknologi, salah satunya adalah teknologi pendidikan. Teknologi pendidikan adalah proses yang memiliki banyak segi dan saling berhubungan yang mencakup individu, alat, sistem, ide, prosedur, dan organisasi. Teknologi pendidikan menggunakan strategi metodis untuk memeriksa dan menyelesaikan masalah dalam proses memperoleh pengetahuan. Teknologi pendidikan beroperasi di semua bidang pendidikan, berintegrasi dan menyelaraskan dengan beragam upaya pendidikan.

Teknologi pendidikan berorientasi pada pembelajaran. Itu sebabnya mahasiswa dan siswa layak menjadi sasaran penggunaannya. Teknologi mempengaruhi siswa sebagai sumber daya

manusia. Seorang siswa yang lahir di era Internet bersentuhan dengan komputer dan Internet dalam kehidupan sehari-harinya. Fakta ini mengubah kebiasaan membaca mereka dibandingkan dengan orang tuanya yang lahir di era media cetak. Kebiasaan membaca mereka adalah dengan "swipe" layar komputer dan memandang segala sesuatu secara menarik dan eye catching secara visual.

Dalam teknologi matematika sudah dimudahkan, misalnya dengan adanya berbagai pembawa informasi seperti kalkulator virtual dan berbagai macam aplikasi matematika yang dapat ditangani oleh komputer atau android, dll. Beberapa aplikasi matematika luar biasa dapat diunduh di ponsel dan tablet untuk meningkatkan pembelajaran mandiri siswa, khususnya di bidang matematika. Aplikasi tersebut antara lain Math Tricks, Math Solver, Photomath (kalkulator kamera), Mal Mat, Geogebra, Desmos, dan lain-lain (Rahadi et al, 2016). Aplikasi matematika ini berfungsi sebagai instrumen yang efektif untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman di bidang matematika. Mengatasi tantangan dalam menyelesaikan tugas matematika dapat dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi matematika yang tersedia pada perangkat Android. Nugroho (2013:10) menegaskan bahwa penerapan matematika berfungsi sebagai alat yang berharga dalam sistem pendidikan, memungkinkan siswa untuk terlibat dalam pembelajaran mandiri dengan lebih efektif.

Tujuan penelitian ini adalah menilai sejauh mana penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan maple calculator dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Semakin berkembangnya waktu aplikasi maple calculator merupakan aplikasi pembelajaran yang melibatkan teknologi, sehingga dapat memungkinkan penggunaannya untuk menemukan jawaban dari soal yang diajukan. Aplikasi maple calculator dapat memecahkan berbagai masalah matematika, menghasilkan

visualisasi 2-d dan 3-d, dan memberikan solusi

Langkah demi Langkah untuk berbagai macam masalah persoalan matematika pada siswa. Langkah solusi matematika pada aplikasi ini adalah kalkulator grafik, kalkulator ilmiah, kalkulator kalkulus, dan kalkulator integrasi yang digabungkan menjadi satu. Aplikasi ini dapat menemukan turunan dan integral, polinomial faktor, inversi matriks, menyelesaikan sistem persamaan, menyelesaikan ODE dan banyak lagi. Kalkulator ini memiliki kekuatan mesin matematika maple terdepan di dunia dibelakangnya, sehingga dapat melakukan banyak penyelesaian matematika. Di dalamnya juga terdapat game bawaan kalkulator seperti sumzle, wordle tetapi untuk matematika dan kesamaan.

Banyak sekali fitur yang terdapat didalamnya seperti:

- a. kita dapat mengerjakan soal matematika dengan memasukan soal menggunakan kamera pada ponsel atau dengan menggambarinya dengan palet tulisan atau dengan memasukkan langsung dengan papan ketik matematika bawaan
- b. Dapat melakukan segala macam operasi matematika dan solusi langkah demi langkah.
- c. Dapat mengambil catatan matematika berkualitas melalui maple learn.
- d. Kamera kalkulator dapat secara otomatis mengirim langkah tulisan tangan anda ke maple dimana pengguna untuk mengungkap persoalan matematikanya.
- e. Dapat mengunggah ekspresi matematika dari kalkulator ke desktop maple
- f. Didukung oleh beberapa bahasa internasional (inggris, spanyol, jepang, prancis, jerman, rusia, Denmark, swedia, hindi, dan cina) Pada kalkulator ini memiliki kemampuan menyelesaikan persoalan matematika seperti:

1. Matematika dasar Matematika Dasar: Aritmetika, Pecahan, Desimal, Bilangan Bulat, Faktor, Akar Kuadrat, Pangkat
2. Aljabar: Menyelesaikan Dan Membuat Grafik Persamaan Linier, Menyelesaikan Dan Membuat Grafik Sistem Persamaan, Bekerja Dengan Polinomial, Persamaan Kuadrat Dan Fungsinya, Fungsi Logaritma Dan Eksponensial, Fungsi Trigonometri, Identitas Trigonometri
3. Precalculus: Graphing, Piecewise Fungsi, Nilai Absolut, Pertidaksamaan, Fungsi Implisit
4. Aljabar Linier: Mencari Determinan, Invers, Transpos, Nilai Eigen, dan Vektor Eigen, Menyelesaikan Matriks (Bentuk Eselon Tereduksi & Eliminasi Gaussian)
5. Persamaan Diferensial: Memecahkan Persamaan Diferensial Biasa
6. Dan banyak lagi

Berikut adalah tampilan menu pada aplikasi Maple Calculator

Gambar 1. Aplikasi Maple Calculator



Pada tampilan pertama maple calculator terdapat panduan untuk menyetujui ketentuan penggunaan aplikasi

maple calculator dengan menekan simbol yang ada disamping tulisan tersebut kemudian tekan continue untuk masuk pada aplikasi maple calculator dan mulai mengaktifkan penggunaan maple calculator. Pada tampilan utama maple calculator ini langsung terdapat fitur-fitur yang dapat langsung kita akses dan kita gunakan untuk menyelesaikan persoalan yang akan dikerjakan oleh siswa hanya dengan menuliskan soal yang akan digunakan lalu menekan fitur yang cocok untuk soal tersebut. Di halaman utama ini juga terdapat keyboard untuk menuliskan angka dan simbol-simbol matematika sesuai dengan soal yang ingin siswa kerjakan. Proses penyelesaian soal matematika dengan menggunakan aplikasi maple calculator dengan menggunakan berbagai fitur di dalamnya dapat mempermudah siswa SMA Negeri 1 Sigli dalam menyelesaikan persoalan matematika.

2. Metode

Adapun pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif. Menurut Margono (2010:105) Pendekatan kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat untuk mengetahui atau menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang menggunakan percobaan yang mana prosesnya dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Sigli Tahun Ajaran 2024/2025 yang berjumlah 210 siswa. Jumlah populasi dalam penelitian ini lebih dari 100, maka diambil sampel 2 (dua) kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang jumlahnya yaitu 60 siswa. Sudjana(2005:6)

mengatakan bahwa Sampel adalah sebagian yang diambil dari populasi. Sampel dipilih secara purposif sampling, dipilih dua kelas untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, diperoleh kelas XI-1 sebagai kelas eksperimen menyelesaikan pembelajaran matematika menggunakan aplikasi maple calculator dan kelas XI-2 sebagai kelas kontrol. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan membuat perbandingan dua sampel kelas, dimana kelas eksperimen menggunakan aplikasi maple calculator sedangkan kelas kontrol tidak menggunakannya. Maka dengan demikian, penggunaan aplikasi maple calculator untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, didukung oleh metode eksperimen atau perbandingan dua kelas.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat perbandingan terhadap siswa yang menggunakan aplikasi maple calculator dengan siswa yang tidak menggunakan aplikasi maple calculator sama sekali, dan juga membuat pembuktian bahwa dengan adanya penggunaan aplikasi maple calculator ini pada pembelajaran matematika maka siswa kelas eksperimen memiliki kemampuan berpikir kritis yang relevan dalam menyelesaikan soal-soal matematika sedangkan siswa kelas kontrol tidak memiliki kemampuan berpikir kritis yang tinggi dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil merupakan bagian utama artikel ilmiah, berisi: hasil bersih tanpa proses analisis data, hasil pengujian hipotesis. Hasil dapat disajikan dengan table atau grafik, untuk memperjelas hasil secara verbal

Berdasarkan uji normalitas, maka tabel yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Uji Normalitas Post Test Kelas Eksperimen

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	0,188	30	0,080	0,891	30	0,060

Untuk kelas eksperimen, nilai signifikansi (p) pada uji Kolmogorov-Smirnov adalah 0,080 ($p > 0.05$), sehingga data berdistribusi normal. Nilai signifikansi (p) pada uji Shapiro-wilk adalah 0,060 ($p > 0.05$), sehingga data berdistribusi normal.

Tabel 2. Uji Normalitas Post Test Kelas Kontrol

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	0,129	30	0,200	0,939	30	0,088

Untuk kelas kontrol, nilai signifikansi (p) pada uji Kolmogorov-Smirnov adalah 0,200 ($p > 0.05$), sehingga data berdistribusi normal. Nilai signifikansi (p) pada uji Shapiro-wilk adalah 0,088 ($p > 0.05$), sehingga data berdistribusi normal.

Berdasarkan uji homogenitas

H_0 : Hasil kelas eksperimen dan kelas kontrol Homogen.

H_1 : Hasil kelas eksperimen dan kelas kontrol Tidak Homogen.

Tabel 3. Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
9,907	1	58	0,003

Berdasarkan output di atas diketahui nilai signifikansinya sebesar $0,003 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui aplikasi maple calculator, kelas eksperimen dan kelas kontrol (normal) adalah Homogen yang artinya H_0 diterima.

Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan sebelumnya didapat kesimpulan bahwa skor gain ternormalisasi kelas dengan aplikasi maple calculator dan kelas konvensional berdistribusi normal. Sehingga untuk membuktikan bahwa skor gain ternormalisasi kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI dengan kelas konvensional dilakukan uji perbedaan rata-rata skor gain ternormalisasi dengan menggunakan uji-t.

Data hasil uji perbedaan rata-rata Skor Gain Ternormalisasi

Tabel 4. Data hasil uji perbedaan rata-rata Skor Gain Ternormalisasi

t-test for equality of means			Kesimpulan
t	df	Sif. (2-tailed)	H_0 ditolak
3,541	58	0,001	

Tabel diatas diperoleh untuk $\alpha = 0,05$ dengan $df = 58$, nilai maka berada didaerah penolakan, atau nilai signifikan $0,001 < \alpha = 0,05$ sehingga ditolak yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapat pembelajaran menggunakan aplikasi maple calculator dalam penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan aplikasi maple calculator. Dengan demikian, peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang diberikan aplikasi maple calculator lebih baik dari pada siswa yang diberikan pembelajaran konvensional.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis data serta pembahasan hasil pengujian terhadap

hipotesis yang dilakukan pada data penelitian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang pembelajarannya berbantuan aplikasi maple calculator lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajarannya dengan metode konvensional kelas XI SMA Negeri 1 Sigli. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan aplikasi maple calculator pada pembelajaran matematika dikarenakan siswa lebih aktif dan bisa bekerja sama sehingga siswa dapat memecahkan masalah melalui diskusi.

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jabal Ghafur yang telah memberikan dukungan terhadap pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada Kepala Sekolah, guru, dan siswa SMA Negeri Negeri 1 Sigli yang telah berpartisipasi aktif dan memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini.

Tidak lupa peneliti menyampaikan apresiasi kepada rekan-rekan dosen di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Jabal Ghafur atas saran dan masukan berharga selama proses penelitian ini berlangsung. Semoga segala bantuan dan dukungan yang diberikan menjadi amal kebaikan serta memberikan manfaat bagi pengembangan pendidikan matematika di masa yang akan datang.

Daftar Pustaka

- Badan Penilaian Pendidikan. (2019). *Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Halimatussa'diah, H. D. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Model Discovery Learning Pada Materi Peluang Kelas VIII SMPN 6 Kandis (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Hudoyo, H. (2001). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Margono, S. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mujiono. 1994. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Depdikbud.
- Nugroho, e. m. (2013). aplikasi pembelajaran matematika kelas 2 smp/mts berbasis android. *jurnal dinamika pendidikan*, 81-96.
- Rahman, S. A., & Ramli, M. (2024). Model Pembelajaran: Problem Based Learning & Project Based Learning. *INFINITUM: Journal of Education and Social Humaniora*, 1(1), 62.
- Rahadi, F., Satoto, S. H., & Windasari, I. P. 2016. *Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Matematika untuk Siswa Sekolah Menengah Menggunakan Perangkat Mobile Android*. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4(3), 379–386.
- Rahmawati, D. 2022. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Matematika*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 11(2), 45–53.
- Suherman, E. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA – Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sudjana, N. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Wena, M. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.