

Pengaruh *PhotoMath* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Negeri 3 Sukabumi

Gatia Lubna Siti Fatmah^{1*}, Novi Andri Nurcahyono², Ana Setiana³
Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Sukabumi, Indonesia^{1*,2,3}
gatialubna014@ummi.ac.id^{1*}, nanurcahyono@ummi.ac.id²,
anasetiani361@ummi.ac.id³

ABSTRAK

Media pembelajaran *PhotoMath* adalah media pembelajaran berbasis alat elektronik yang dapat digunakan di *smarthphone* untuk membantu siswa dalam memecahkan masalah matematika. Saat ini, pembelajaran *online* yang tidak terikat tempat dan waktu yang didukung oleh kegiatan interaktif sangatlah penting. Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana *PhotoMath* mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa di SMP Negeri 3 Sukabumi dengan menggunakan model *Discovery Learning* yang didukung *PhotoMath*. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan metode quasi eksperimental, penelitian ini melibatkan 112 siswa kelas VII yang dibagi menjadi dua kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol. Hasil perbandingan pada analisis data pretest dan posttest menunjukkan bahwa integrasi *PhotoMath* dalam pembelajaran *Discovery Learning* secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dibandingkan dengan siswa yang hanya mengikuti *Discovery Learning* saja. Penemuan ini menyoroti efektivitas teknologi pendidikan seperti *PhotoMath* dalam meningkatkan pemecahan masalah dan keterampilan analitis siswa, serta potensinya untuk mendukung hasil akademik secara menyeluruh. Studi masa depan dapat mengeksplorasi cara-cara untuk lebih mengoptimalkan model ini dalam konteks pendidikan yang berbeda, untuk memperkaya pembelajaran dan hasil belajar siswa.

Kata kunci : *PhotoMath*, kemampuan berpikir kritis, *discovery learning*

ABSTRACT

PhotoMath, a mobile-based learning tool that operates on smartphones, functions as an electronic learning aid designed to assist students in solving mathematical problems. In today's educational landscape, online learning supported by interactive tools has become increasingly essential. This study aimed to examine the effect of integrating *PhotoMath* into the *Discovery Learning* model on students' critical thinking skills at SMP Negeri 3 Sukabumi. Employing a quantitative approach and a quasi-experimental method, the research involved 112 seventh-grade students divided into two experimental groups and one control group. The comparison between pretest and posttest results revealed a statistically significant improvement in critical thinking among students who engaged with *Discovery Learning* supported by *PhotoMath*. These findings underscore the value of educational technology—particularly applications like *PhotoMath*—in fostering students' analytical reasoning and problem-solving abilities. Moreover, the study suggests that the strategic use of such tools not only enhances cognitive outcomes but also enriches the overall learning experience. Future research may explore how this model can be further optimized and adapted across diverse educational contexts to support broader academic success.

Keywords : *PhotoMath*, critical thinking skills, *discovery learning*

PENDAHULUAN

Keterampilan yang diperlukan pada pembelajaran abad 21 dikenal sebagai istilah 4C, yaitu *creativity* (kreativitas), *critical thinking* (berpikir kritis), *communication* (komunikasi), dan *collaboration* (kolaborasi) (Kholili et al., 2021). Salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa untuk menyelesaikan masalah matematika adalah kemampuan berpikir kritis (Meidinda et al., 2018). Kemampuan ini digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan logika penalaran, interpretasi, analisis, dan evaluasi data, yang memungkinkan seseorang membuat keputusan yang valid (Chukwuyenum, 2013). Berpikir kritis sama dengan berpikir dengan baik atau rasional (Mulnix, 2012). Oleh karena itu, penting bagi sekolah untuk mengajarkan siswa berpikir kritis (Meidinda et al., 2018).

Pada kenyataannya, hanya sebagian kecil sekolah yang mengajarkan kemampuan ini kepada siswanya. Hasil survei PISA 2018 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-72 dari 78 negara yang berpartisipasi dalam bidang matematika pada tahun 2018 dengan skor rata-rata 379 dibandingkan dengan rata-rata global 487 (OECD, 2019). Sementara itu hasil PISA pada tahun 2022 menunjukkan penurunan hasil belajar secara global karena pandemi, tetapi peringkat Indonesia naik 5–6 posisi dibandingkan 2018. Peningkatan ini menunjukkan ketangguhan sistem pendidikan Indonesia dalam mengatasi penurunan hasil belajar yang disebabkan pandemik. Ini menunjukkan bahwa siswa di Indonesia tidak dapat menyelesaikan masalah yang lebih rumit karena skor mereka di bawah rata-rata internasional, menunjukkan bahwa pendidikan matematika masih rendah. Akibatnya, siswa kurang mengembangkan kemampuan berpikir mereka sebagai hasil dari pembelajaran matematika di sekolah. (Meidinda et al., 2018).

Untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis, guru harus mendukung siswa dalam menerapkan pembelajaran yang melibatkan siswa dalam memahami konsep pengetahuan (Suwarno et al., 2022). Hasil penelitian pendahuluan yang menyatakan bahwa masih rendahnya kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa SMP Negeri 3 Sukabumi dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Persentase kelengkapan jawaban observasi awal

Indikator	Jumlah tahapan terpenuhi				
	0	1	2	3	4
Jumlah siswa	3	12	8	4	11
Persentase	7,9%	31,6%	21,1%	10,5%	28,9%

Berdasarkan tabel di atas, dapat terlihat bahwa siswa yang belum memenuhi keempat indikator sebanyak 71,1%, artinya masih banyak siswa yang belum mampu mendefinisikan dan memecahkan masalah serta menganalisis solusi dalam menyelesaikan masalah. Observasi tersebut dilakukan dengan cara memberikan masalah terkait materi Bangun Ruang. Tahapan jawaban yang siswa kerjakan masih belum memenuhi tingkat berpikir kritis siswa dalam memecahkan permasalahan matematika. Selain itu, kebanyakan siswa hanya mengandalkan temannya untuk menghitung jawabannya tanpa memahami inti dari permasalahan yang ditanyakan pada soal.

Salah satu faktor yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pelajaran matematika rendah adalah kurangnya peran aktif siswa selama proses

pembelajaran, seperti yang ditunjukkan oleh sedikitnya siswa yang berpartisipasi dalam pertanyaan dan diskusi (Muahor & Yulianto, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa siswa cenderung hanya berkonsentrasi pada guru tanpa memeriksa, mengkritik, atau mengevaluasi apa yang disampaikan oleh guru (Arif et al., 2019). Salah satu upaya untuk membentuk individu yang kritis adalah mengajarkan siswa berpikir kritis dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan alasan yang dikemukakan oleh para peneliti terdahulu, dapat disimpulkan bahwa alasan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa adalah karena guru menggunakan model pembelajaran yang tidak tepat selama proses pembelajaran. Ini adalah kenyataan bahwa model pembelajaran yang digunakan guru sangat penting karena berdampak pada kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini terbukti pula oleh ketidakmampuan siswa untuk memberi pendapat, mereka juga tidak mampu memberikan rangsangan atau tanggapan terhadap masalah yang diberikan guru (Dari & Ahmad, 2020).

Untuk mengatasi permasalahan ini, perlu dibuat model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Salah satu model yang digunakan adalah model *Discovery Learning* (Huda, 2022). Dalam model belajar *Discovery*, siswa menemukan masalah dan bertanggung jawab untuk memecahkan atau mencari solusinya sendiri. Guru hanya bertindak sebagai fasilitator atau memberikan arahan jika siswa mengalami kesulitan (Eskris, 2021). *Internalisasi* peristiwa menjadi "sistem penyimpanan" yang sesuai dengan lingkungannya adalah salah satu ukuran keberhasilan model pembelajaran *Discovery Learning*. Ini berarti model pembelajaran *Discovery Learning* digunakan untuk hal-hal yang dilakukan di luar ruang kelas atau lingkungannya. Untuk memperoleh data pengamatan, siswa melakukan kegiatan pengamatan secara langsung di lingkungan mereka. Diharapkan bahwa pengamatan yang dilakukan secara langsung di lingkungan mereka akan memungkinkan siswa menggabungkan apa yang mereka ketahui dari sumber seperti kelas dengan apa yang sebenarnya terjadi di lingkungan mereka (Maisari & Usman, 2024). Adapun kekurangan dari model *Discovery Learning*, salah satunya yaitu kelas terlalu besar dapat membuat guru kesulitan dalam mengarahkan siswa satu persatu agar bisa bertanggung jawab dan mencari solusi dari permasalahannya sendiri (Melina, 2019).

Peserta didik mengalami kesulitan dalam mengoperasikan pecahan, desimal, maupun perhitungan matematika lainnya, maka dari itu diperlukan alat bantu supaya peserta didik bisa mengasah kemampuan perhitungan matematika (Ardiansyah et al., 2024). Dari permasalahan ini perlu adanya pengembangan media pembelajaran sangat diperlukan untuk merangsang siswa untuk belajar. Media pembelajaran berbasis *PhotoMath* berbasis alat elektronik yang dapat digunakan di *smarthphone* untuk membantu siswa berpikir kritis dalam memecahkan masalah matematika. Saat ini, pembelajaran *online* yang tidak terikat tempat dan waktu yang didukung oleh kegiatan interaktif sangat penting. Dengan media pembelajaran *PhotoMath* diharapkan dapat membantu siswa yang memiliki keterbatasan dalam kemampuan berpikir kritis. Hal ini sangat berguna bagi siswa selain untuk memperkuat pemahaman dari setiap pokok bahasan yang diberikan oleh guru juga dapat memperluas wawasan siswa.

Sebelumnya telah dilakukan beberapa penelitian terkait aplikasi *PhotoMath* ini. Hasil penelitian pertama menunjukkan bahwa terdapat beberapa aplikasi *android* yang digunakan sebagai media dalam pembelajaran matematika salah satunya yaitu aplikasi *PhotoMath*. Dari aplikasi *PhotoMath* ini dianalisis terkait fitur-fiturnya yang terdiri dari fitur untuk login dan scan AR yang berfungsi untuk mengetahui timbal balik

pengguna (user) dengan menggunakan sistem UML dari aplikasi tersebut (Abdillah et al., 2021). Sedangkan hasil penelitian kedua menunjukkan bahwa terdapat manfaat dari penggunaan aplikasi *PhotoMath* dalam proses pembelajaran matematika dan juga terdapat dampak atau pengaruh dari aplikasi *PhotoMath* ini terhadap pembelajaran matematika pada siswa tingkat menengah atas ketika mereka menyelesaikan persoalan matematika dengan menggunakan aplikasi tersebut (Avanda & Putri, 2020).

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Jenis penelitian ini memiliki persyaratan yang sistematis, dan terorganisir sejak awal proses desain. Jenis eksperimen semu (*quasi eksperimen*) yang digunakan dalam penelitian ini untuk berpartisipasi secara langsung dalam membandingkan hasil proses pembelajaran pada ketiga kelompok yaitu kelompok eksperimen I, kelompok eksperimen II dan kelompok kontrol.

Digunakannya metode eksperimen semu (*quasi eksperimen*), karena tidak dapat mengontrol semua variabel yang relevan dalam penelitian ini. Dalam desain ini, kedua kelompok eksperimen dan kontrol memiliki karakteristik yang sama dan dipilih secara acak. Terlebih dahulu, kelompok eksperimen diuji dengan jenis tes yang sama yaitu *pretest*. Setelah itu, kelompok eksperimen diberi perlakuan khusus menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*, sedangkan kelompok kontrol diberi perlakuan normal menggunakan model konvensional. Setelah dua kelompok diberikan perlakuan pada proses pembelajaran, lalu kedua kelompok diberikan satu tes akhir yaitu *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* dari kedua kelompok ini dibandingkan (Huda, 2022).

Penelitian ini dilakukan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 yang beralamat di Jl. Pelabuhan II No. 381, Cikondang, Kec. Citamiang, Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Populasi dalam penelitian ini dengan jumlah 380 siswa. Pada penelitian ini sampel diambil dari populasi seluruh siswa kelas VII SMPN 3 Kota Sukabumi. Menurut (Sugiyono, 2022) sampel yang diambil dengan teknik *cluster random sampling* yaitu teknik pengambilan sampel secara acak tanpa mempertimbangkan tingkatan yang ada berdasarkan kelompok yang telah ditentukan pada populasi. Dari enam kelas VII diambil tiga kelas secara acak dengan cara diundi. Undian dilaksanakan dalam satu tahap dengan tiga kali pengambilan. Kelas pertama yang keluar dijadikan kelas eksperimen I dengan perlakuan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*, yaitu kelas VII A, kelas kedua yang keluar akan dijadikan kelas eksperimen II dengan perlakuan model pembelajaran *Discovery Learning*, yaitu kelas VII B, dan kelas ketiga yang keluar dijadikan sebagai kelas kontrol dengan perlakuan model pembelajaran langsung, yaitu kelas VII D.

Proses penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen yaitu instrumen tes dan instrumen nontes, dengan tiga teknik pengumpulan data, yaitu tes, observasi dan dokumentasi. Instrumen tes yang digunakan, sudah diuji terlebih dahulu, yaitu dengan uji validitas, uji reliabilitas, uji daya beda, dan tingkat kesukaran. Ada dua jenis validitas yang dilakukan yaitu validitas isi (*content validity*) yang dilakukan oleh para ahli di bidangnya dan validitas konstruksi (*construct validity*) yang menghubungkan skor setiap soal dengan skor hasil pengerjaan siswa. Hasil ujicoba instrumen tes tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji instrumen tes

No	1	2	3	4	5
Validitas isi	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Validitas konstruk	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Reliabilitas	Sedang				
Daya Beda	Buruk	Cukup	Cukup	Sangat Baik	Baik
Tingkat Kesukaran	Terlalu Sukar	Sukar	Sedang	Mudah	Terlalu Mudah

Proses pengumpulan data dilakukan dengan berbagai teknik, seperti tes, observasi, juga dokumentasi. Tes dilaksanakan dengan memberikan tiga soal *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis. Terdapat tiga teknik analisis data yang dilakukan dengan tujuan menganalisis data yang didapatkan dari hasil penelitian. Tiga teknik analisis data tersebut ialah, uji keseimbangan tiga sampel, uji hipotesis, dan analisis data lembar observasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendukung dan melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMP dengan menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*. Keberhasilan suatu proses pembelajaran dipengaruhi oleh penggunaan metode pembelajaran yang tepat, salah satunya yaitu metode *Discovery Learning*. Pada penelitian sebelumnya, metode *Discovery* pada proses pembelajaran memberikan dampak positif terhadap siswa dimana siswa diarahkan untuk terlibat langsung dalam penemuan sehingga membuat siswa lebih aktif dan kreatif dalam pembelajaran.

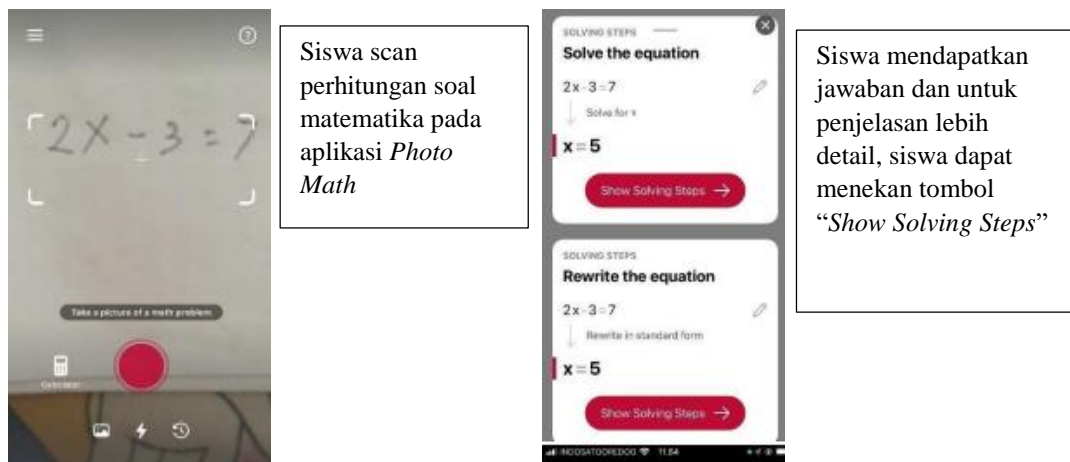
Metode *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*, sesuai dengan tujuan awal, yaitu mendorong siswa untuk melakukan penemuan, memberi siswa kesempatan untuk memahami materi pelajaran secara pribadi menggunakan berbantuan aplikasi matematika yaitu *PhotoMath*. Ini membuat lebih mudah bagi siswa untuk mengingat materi pelajaran karena siswa memperoleh pengetahuan tentang konsep-konsep tersebut dari penemuan mereka sendiri serta membantu siswa mempermudah dalam perhitungan menggunakan aplikasi *PhotoMath*. Siswa diminta untuk aktif menemukan konsep-konsep dari materi yang dipelajari, sementara guru hanya memberikan bimbingan.

Untuk tahapan atau fase pembelajaran menurut (Afandi et al., 2013) menyatakan bahwa langkah-langkah pembelajaran dengan model *discovery learning* yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis yaitu *stimulation* (memberi stimulus), *problem statement* (mengidentifikasi masalah), *data collecting* (mengumpulkan data), *data processing* (mengolah data), *verification* (memverifikasi), dan *generalization* (menyimpulkan).

Pada tahap menguji hipotesis, siswa bereksperimen dan mengeksplorasi jawaban tetap dengan perhitungan yang dilakukannya, serta menyelaraskan jawaban dengan bantuan software *PhotoMath*. Proses pemberian perlakuan di kelas eksperimen I, diberikan perlakuan model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*, dimulai dengan membagikan LKPD berupa suatu permasalahan oleh guru kepada siswa yang diselesaikan secara individu dengan bantuan *PhotoMath*. Selain itu, proses pembelajaran juga mengarahkan siswa untuk berdiskusi secara berkelompok sesuai

dengan arahan guru, yaitu kelompok dengan pembagian yang homogen guna menambah motivasi siswa dalam menyusun berbagai kemungkinan dalam pemecahan masalah. Sampai akhirnya guru membimbing siswa dalam menerima atau menolak hipotesis yang disusun. Sehingga membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Siswa dapat menyelesaikan soal matematika dengan menggunakan aplikasi *PhotoMath* dengan menggunakan metode *Discovery Learning*. Contoh penggunaan aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap penerapan metode *Discovery Learning* berbantuan aplikasi *PhotoMath* terhadap kemampuan berpikir kritis di kelas eksperimen, terlihat bahwa siswa menunjukkan antusiasme tinggi dalam melakukan analisis diri (*self-analysis*) atau penemuan secara mandiri. Siswa belajar menggunakan kemampuan mereka sendiri untuk memahami, memecahkan, dan menyelesaikan masalah sesuai dengan kapasitas masing-masing, dengan dukungan aplikasi *PhotoMath*. Selain itu, siswa mampu memperoleh konsep dari permasalahan yang diberikan dan dapat menarik kesimpulan, sehingga dalam proses pembelajaran mereka dapat memahami materi dengan cara mereka sendiri. Hal ini sejalan dengan tujuan dari metode *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*, yaitu mendorong penemuan secara mandiri melalui bantuan teknologi. Sementara itu, berdasarkan hasil lembar kerja peserta didik, setelah melakukan analisis dan penemuan secara mandiri, siswa mampu menyelesaikan dan menjawab soal-soal pemecahan masalah yang diberikan oleh guru dengan hasil yang optimal.

Berbeda dengan kelas eksperimen, pada kelas kontrol yang tidak diterapkan metode *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*, kegiatan belajar berlangsung seperti biasa dan sesuai dengan kurikulum yang diterapkan di sekolah tersebut. Pada kelas kontrol diterapkan metode konvensional dalam pembelajarannya. Pada setiap pertemuan belum terpusat pada siswa, guru masih berperan secara aktif dalam menyajikan materi di dalam kelas, sehingga mengakibatkan kurangnya kemampuan berpikir kritis pada siswa.

Uji Keseimbangan Tiga Sampel

a. Uji Normalitas

Hasil perhitungan uji normalitas dengan uji *Liliefors* pada taraf signifikansi 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji normalitas data *pretest*

No.	Sampel	N	L_{max}	L_{tabel}
1	Kelas Eksperimen I	38	0,130	0,144
2	Kelas Eksperimen II	38	0,130	0,144
3	Kelas Kontrol	36	0,133	0,148

Hasil perhitungan uji normalitas dengan uji *Liliefors* diperoleh nilai $L_{max} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima. Maka dapat dikatakan bahwa semua kelompok sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Hasil perhitungan uji homogenitas menggunakan uji *Bartlett* dengan taraf signifikansi 5%, dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan data pada Tabel 4, terlihat bahwa $b_{hitung} > b_{tabel}$, maka H_0 diterima. Maka dapat dikatakan bahwa ketiga kelas bervarians homogen.

Tabel 4. Hasil uji homogenitas data *pretest*

Sampel	Varians	b_{hitung}	b_{tabel}
Kelas Eksperimen I	30,820		
Kelas Eksperimen II	26,107	0,996	0,3985
Kelas Kontrol	25,341		

c. Uji Anava

Hasil perhitungan uji anava satu jalur sel tak sama dengan taraf signifikansi 5%, dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Artinya ketiga kelompok sampel yang akan diberikan perlakuan, memiliki rata-rata yang sama. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa seimbang sebelum diberikan perlakuan.

Tabel 5 Hasil uji data anova *pretest*

Sampel	\bar{x}	F_{hitung}	F_{tabel}
Kelas Eksperimen I	58,388		
Kelas Eksperimen II	57,895	0,11	3,080
Kelas Kontrol	57,88		

Uji Hipotesis

a. Uji Normalitas

Perhitungan uji normalitas dengan uji *Liliefors* pada taraf signifikansi 5% menghasilkan data *posttest* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji normalitas data *posttest*

Sampel	N	L_{max}	L_{tabel}
Kelas Eksperimen I	38	0,107	0,144
Kelas Eksperimen II	38	0,140	0,144
Kelas Kontrol	36	0,100	0,148

Berdasarkan data pada Tabel 6, hasil perhitungan menunjukkan bahwa kelas eksperimen I, kelas eksperimen II dan kelas kontrol memperoleh nilai $L_{max} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan ketiga kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Hasil perhitungan uji homogenitas data *posttest* menggunakan uji *Bartlett* dengan taraf signifikansi 5%, dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji homogenitas data *posttest*

Sampel	Varians	b_{hitung}	b_{tabel}
Kelas Eksperimen I	26,867		
Kelas Eksperimen II	34,812	0,557	0,3985
Kelas Kontrol	285,215		

Berdasarkan data pada Tabel 7, dapat dilihat bahwa setiap kelompok sampel memperoleh nilai $b_{hitung} > b_{tabel}$, maka H_0 diterima. Sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa ketiga kelompok sampel berasal dari populasi yang bervariasi homogen.

c. Uji Anava

Hasil perhitungan uji anava satu jalur sel tak sama dengan taraf signifikansi 5%, untuk data *posttest* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji data anava *posttest*

Sampel	X	F_{hitung}	F_{tabel}
Kelas Eksperimen I	90,855		
Kelas Eksperimen II	87,336	136,06	3,079
Kelas Kontrol	71,18		

Dari data pada Tabel 8, diperoleh $F_{hitung} > F_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak. Karena H_0 ditolak maka dapat disimpulkan bahwa ketiga model yang diberikan, yaitu *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*, *Discovery Learning*, dan Pembelajaran langsung memberikan efek yang berbeda terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Untuk menentukan model pembelajaran yang lebih baik antara model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*, *Discovery Learning*, dan Pembelajaran Langsung maka perlu dilakukan uji pasca anava yaitu dengan uji pasca anava yaitu Uji *Scheffe*. Hasil perhitungan uji pasca anava dengan uji *Scheffe* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji pasca anava

Komparasi	Komputasi		
	μ_A dan μ_B	μ_A dan μ_C	μ_B dan μ_C
$(\bar{x}_i - \bar{x}_j)^2$	12,39	387,30	261,15
$\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}$	1,56	1,61	1,61
RKG		29,68	
F_{hitung}	7,94	240,56	162,20
F_{tabel}		6,2	

Dari hasil uji pasca anava dengan uji *Scheffe* pada perhitungan komparasi μ_A dan μ_B dihasilkan nilai $F_{hitung} = 7,94 > 6,2 = F_{tabel}$, artinya H_0 ditolak. Maka model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* berbeda kualitasnya dengan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Sebab rerata model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* lebih dari model *Discovery Learning*, sehingga dapat dikatakan bahwa model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* lebih baik dibandingkan dengan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Adapun hasil perhitungan komparasi μ_A dan μ_C memperoleh nilai $F_{hitung} = 240,56 > 6,2 = F_{tabel}$, artinya H_0 ditolak. Maka model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* berbeda kualitasnya dengan model Pembelajaran Langsung terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Sebab rerata model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* lebih dari model Pembelajaran Langsung, sehingga dapat dikatakan bahwa model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* lebih baik dibandingkan dengan model Pembelajaran Langsung terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Selain itu, perhitungan komparasi μ_B dan μ_C memperoleh nilai $F_{hitung} = 162,20 > 6,2 = F_{tabel}$, artinya H_0 ditolak. Maka model *Discovery Learning*, berbeda kualitasnya dengan model Pembelajaran Langsung terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Sebab rerata model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* lebih dari model Pembelajaran Langsung, sehingga dapat dikatakan bahwa model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* lebih baik dibandingkan dengan model Pembelajaran Langsung terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Observasi guru adalah proses mengawasi kegiatan peneliti di dalam kelas, sedangkan observasi siswa adalah proses mengawasi kegiatan siswa di dalam kelas, yang dilakukan sebanyak 6 (enam) kali sesuai dengan banyaknya pertemuan yang dilakukan saat penelitian. Hasil observasi guru dan siswa disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil observasi guru dan siswa

Observasi Guru						
Pertemuan	1	2	3	4	5	6
Eksperimen 1	82,60%	97,80%	100%	100%	100%	100%
Eksperimen 2	83,70%	97,80%	100%	100%	100%	100%
Kontrol	82,40%	100%	100%	100%	100%	100%
Observasi Siswa						
Pertemuan	1	2	3	4	5	6
Eksperimen 1	80,40%	92,90%	100%	100%	100%	100%
Eksperimen 2	84,60%	96,20%	100%	100%	100%	100%
Kontrol	82,50%	100%	100%	100%	100%	100%

Mengacu pada Tabel 10, terlihat bahwa terdapat peningkatan kualitas aktivitas guru dan siswa dalam menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*, model *Discovery Learning*, dan model Pembelajaran Langsung,

mengalami peningkatan. Dengan begitu, maka dapat diartikan bahwa peneliti dan proses pembelajaran siswa dapat memperbaiki kekurangan yang ada pada setiap pertemuan sebelumnya.

Kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapat perlakuan model model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* terbukti lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat perlakuan model model *Discovery Learning*. Hal tersebut disebabkan pada proses pembelajaran model model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*, siswa diarahkan untuk merumuskan masalah, lalu menyusun hipotesis dari permasalahan yang diberikan dan dibantu dengan bantuan media belajar mandiri.

Adapun pada model model *Discovery Learning* pelaksanaan pembelajaran sama dengan yang dilakukan pada model model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath*. Hanya saja, pada model ini tidak ada media bantuan untuk siswa belajar mandiri seperti latihan soal-soal yang mengarahkan siswa untuk merumuskan masalah, dan menyusun hipotesis dalam menyelesaikan soal-soal kemampuan berpikir kritis. Perbedaan tersebut ternyata memberikan dampak yang berbeda terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Untuk model Pembelajaran Langsung pelaksanaan pembelajaran dimulai dengan pemberian penjelasan terkait tujuan pembelajaran serta sarana yang diperlukan lalu memotivasi siswa agar lebih aktif dan membantu siswa dalam mengorganisasi tugas belajar baik secara individu maupun kelompok. Berbeda halnya dengan model *Discovery Learning*, model ini membagi kelompok secara merata sehingga siswa dengan kemampuan tinggi, rendah dan sedang berada dalam satu kelompok, yang menyebabkan kurangnya motivasi siswa dalam memahami pembelajaran dengan menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pendapat (Ayunda et al., 2022), bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat terbentuk ketika proses pembelajaran berlangsung dan pembelajaran tersebut berpusat pada siswa.

Pernyataan tersebut dibuktikan dengan hasil uji pasca anava menggunakan uji *Scheffe* yang menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* memberikan dampak lebih baik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan model Pembelajaran Langsung (Yusmanto & Herman, 2016). Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh gambaran umum tentang pengaruh metode *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMPN 3 Kota Sukabumi (Nopikasari et al., 2020). Penelitian ini juga sejalan dengan (Avanda & Putri, 2020; Huda, 2022) yang juga menyimpulkan bahwa metode *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan ialah, kemampuan berpikir kritis siswa SMP dengan adanya pemberian perlakuan model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* lebih baik dibandingkan dengan model *Discovery Learning* dan model Pembelajaran Langsung. Selain itu, perlakuan model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Ini terbukti dengan kemampuan siswa untuk menyelesaikan tes dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* yang diberikan. Maka dari itu, dari meningkatnya hasil perlakuan model *Discovery Learning* berbantuan *PhotoMath* ini diharapkan bisa menjadi salah satu pilihan untuk pembelajaran matematika di sekolah kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Mahsup, Syaharuddin, & Pramita, D. (2021). Pemanfaatan Aplikasi Matematika Berbasis Android sebagai Media Belajar Matematika Siswa SMA/SMK. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Berkarakter*, 4(1), 17–22.
- Afandi, M., Evi, C., & Wardani, O. P. (2013). Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah. *Computer Physics Communications*, 180(4), 574–579.
- Ardiansyah, H., Destiniar, D., & Nizarwati, N. (2024). Peningkatan Hasil Belajar Materi Fungsi Logaritma Melalui LKPD Berbasis Problem Based Learning Berbantuan GeoGebra dan Photomath. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 6(2), 284–293.
- Arif, D. S. F., Zaenuri, & Cahyono, A. N. (2019). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis pada Model Problem Based Learning (PBL) berbantu media pembelajaran interaktif dan Google Classroom. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES, 2018*, 323–328.
- Avanda, A. Y., & Putri, S. A. W. (2020). Eksistensi Aplikasi Photomath dalam Pembelajaran Matematika pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Prosiding Seminar Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2721), 1–8.
- Ayunda, D., Kustiawan, A., & Erlin, E. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbasis TPACK Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan)*, 3(3), 584–591.
- Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of Critical thinking on Performance in Mathematics among Senior Secondary School Students in Lagos State. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME)*, 3(5), 18–25.
- Dari, F. W., & Ahmad, S. (2020). Model *Discovery Learning* sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1469–1479.
- Eskris, Y. (2021). Meta Analisis Pengaruh Model *Discovery Learning* dan Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta didik Kelas V SD. *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), 43–52.
- Huda, A. N. (2022). *Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Sdn Pondok Kacang Timur 02 Tangerang Selatan*. UIN Syarif Hidayatullah.
- Kholili, A., Shoffa, S., & Soemantri, S. (2021). Pembelajaran Matematika Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa: Kajian Meta Analisis. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(6), 1441–1452.
- Maisari, N., & Usman, U. (2024). Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantuan GeoGebra Terhadap Minat Belajar Matematika. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 6(2), 316–324.
- Meidinda, F., Azhar, E., & Jusra, H. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas VIII. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 01, 418–429.
- Melina, S. R. I. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Peningkatan Aktivitas Peserta Didik dalam Pembelajaran Kimia Materi Senyawa Karbon di Kelas XII IA-5 SMA Negeri 4 Banda Aceh. *Jurnal Pencerahan*, 13(1), 33–48.

- Muahor, M., & Yulianto, D. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Geomath*, 2(2), 65–77.
- Mulnix, J. W. (2012). Thinking Critically about Critical Thinking. *Educational Philosophy and Theory*, 44(5), 464–479.
- Nopikasari, N., Nurdiana, A., & Rahmawati, F. (2020). Pengaruh Penerapan Metode Discovery Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas X Smk. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(2), 159–167.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian*. Alfabeta.
- Suwarno, Z., Kristanti, F., & Soemantri, S. (2022). Meta Analisis: Pengaruh Model Discovery Learning. *Jurnal Derivat*, 9(2), 153–164.
- Yusmanto, & Herman, T. (2016). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Self Confidence Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *EduHumaniora / Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 7(2), 140–152.