

**PENERAPAN MODEL *PEMBELAJARAN BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP  
KEMAMPUAN BERNALAR KRITIS  
SISWA KELAS XII MIA SMA ST. IGNASIUS MEDAN**

**LISTON HAPOSAN SIBURIAN, M.Pd  
(Guru SMA ST. IGNASIUS MEDAN)**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi kelas XII MIPA 2 SMA ST. IGNASIUS MEDAN dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah pada pelajaran biologi tahun ajaran 2023/2024. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan November sd Februari tahun 2023. Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas. Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII MIPA 2 SMA ST. IGNASIUS MEDAN. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tahapan dari siklus 1 dan siklus 2. Dari data penelitian dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan kemampuan bernalar kritis peserta didik. Pada siklus I jumlah siswa yang lulus berjumlah 16 orang sehingga persentasenya 80%. Melihat pencapaian pada siklus I maka penelitian dilanjutkan pada siklus II. Hasil pada siklus II dengan jumlah siswa yang lulus meningkat menjadi 20 orang sehingga persentasenya menjadi 93 %. Dengan persentase pada siklus II dapat dilihat bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

**Kata Kunci:** *bernalar kritis model pembelajaran Problem Based Learnig*

**PENDAHULUAN**

Pada jaman sekarang, siswa dituntut mampu memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah secara inovatif. Dan para siswa diharapkan mampu bekerja sama secara kolaboratif yang dapat memungkinkan nilai tambah. Misalnya siswa memperoleh pengalaman bekerjasama dengan temannya, interaksi yang terarah karena mengikuti program yang sudah direncanakan oleh guru, mendorong siswa termotivasi dan siswa mendapatkan sumber belajar yang banyak dari guru lain. Oleh sebab itu, setiap siswa diharapkan mampu memecahkan masalah terlebih masalah dalam pembelajaran biologi. Kemampuan berfikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam sistem pembelajaran pada abad-21 sekarang ini. Kemampuan berfikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang harus dikembangkan dan dimiliki oleh siswa khususnya dalam pembelajaran biologi. "Berpikir kritis membantu siswa untuk mampu berpikir secara logis dan dinamis, sehingga akan lebih efisien dalam menghadapi tantangan dalam kehidupan" (Tivani, Wibowo, & Nugraheni, 2019). Menurut Yohanie & Samijo

(2019) berpikir kritis merupakan kegiatan yang bertujuan untuk memeriksa dan menganalisis secara mendalam suatu pemikiran rasional yang tercermin dalam tindakan memecahkan masalah.

Peneliti juga memiliki data yang memperlihatkan hasil berpikir kritis siswa di Kelas XII SMA St. Ignasius rendah melalui lembar jawaban salah satu siswa, dimana siswa tersebut mengerjakan soal yang berhubungan dengan soal berfikir kritis masih rendah. "Pemanasan global merupakan isu lingkungan hidup yang dapat menyebabkan perubahan iklim global. Perubahan iklim global terjadi secara perlahan jangka waktu yang cukup panjang, antara 50-100 tahun. Walaupun terjadi secara perlahan, perubahan iklim memberikan dampak yang sangat besar pada kehidupan makhluk hidup. Emisi gas rumah kaca merupakan faktor yang mengakibatkan perubahan iklim yang berdampak pada berbagai sendi-sendi kehidupan. Salah satu sendi kehidupan yang vital dan terancam oleh adanya perubahan iklim adalah keanekaragaman hayati (biodiversitas). Perubahan iklim memberikan dampak terhadap perubahan ekosistem baik secara langsung

maupun tidak langsung. Dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim terhadap ekosistem adalah laju kepunahan semakin meningkat, penyusutan keragaman sumber daya genetik, dan reproduksi hewan semakin stabil.”

Dari 25 orang siswa, 32% siswa memberikan penjelasan yang mudah dipahami dalam berpikir kritis biologis, 28% siswa dapat mengembangkan keterampilan dasar, 20% siswa bisa membuat kesimpulan, 12% siswa mengapa menawarkan penjelasan lebih lanjut, dan 8% siswa mampu membuat rencana atau strategi. Berdasarkan informasi yang sudah disampaikan, kita dapat menyimpulkan bahwa siswa memiliki kemampuan berpikir kritis di bawah 50%.

Materi Pola - Pola Hereditas Pada Manusia mampu melatih siswa untuk bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu materi Pola - Pola Hereditas Pada Manusia juga mampu menciptakan suasana belajar yang bisa melatih siswa untuk menemukan dan membangun konsep sendiri berdasarkan kehidupan sehari – hari yang diterapkan melalui model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL). Materi Pola - Pola Hereditas Pada Manusia belum pernah dikolaborasi dengan model pembelajaran berbasis masalah.

Model *Problem Based Learning* adalah pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata (autentik) yang tidak terstruktur dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berfikir kritis sekaligus membangun pengetahuan baru. Siswa secara kritis mengidentifikasi informasi dan strategi yang relevan serta melakukan penyelidikan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Selain itu, Model *Problem Based Learning* melibatkan siswa untuk memecahkan masalah melalui tahapan metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut sekaligus mengembangkan siswanya dalam menyelesaikan masalahnya (Fathurrihman, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA St. Ignasius Medan Pada Materi Pola – Pola Hereditas Pada Manusia.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan model Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research) yang menggunakan data pengamatan langsung terhadap jalannya proses pembelajaran di kelas. Dari data tersebut kemudian dianalisis melalui beberapa tahapan di dalam siklus-siklus tindakan. Sebagai acuan akan digunakan alur Penelitian Tindakan Kelas model John Elliot. Model ini secara ringkas merupakan rangkaian tindakan penelitian kelas meliputi siklus-siklus. Tiap siklus terdiri 4 tahapan tindakan, yakni: perencanaan tindakan (planning), pelaksanaan tindakan (implementing), pengamatan (monitoring) dan refleksi (reflecting).

### **Desain Penelitian**

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) secara garis besar terdapat empat tahapan yang lazim dilalui (Arikunto dkk, 2017) yaitu : (1) Perencanaan. Pada tahap ini, peneliti menjelaskan tentang apa, mengapa, dimana, kapan, dan bagaimana penelitian dilakukan., (2) Pelaksanaan. Pada tahap pelaksanaan, dilakukan kegiatan implementasi atau penerapan perencanaan tindakan., (3) Pengamatan. Pada tahap pengamatan terdapat dua kegiatan yang akan diamati, yaitu kegiatan belajar peserta didik dan kegiatan pembelajaran., (4) Refleksi. Kegiatan refleksi dilaksanakan ketika sudah selesai melakukan pengamatan terhadap peneliti dalam melaksanakan pembelajaran.

### **Jadwal Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada semester genap Tahun Pembelajaran 2023/2024. Penentuan waktu ini didasarkan pada kalender akademik SMA St. Ignasius Medan.

### **Populasi Dan Sampel Penelitian**

Populasi pada sampel penelitian ini adalah kelas XII MIA dan sampel penelitian ini adalah siswa ini adalah siswa kelas XII-MIA St Ignasius yang berjumlah 20 orang.

### **Instrumen Test Kemampuan Berpikir Kritis**

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini adalah tes tertulis. Test tertulis disusun dalam

bentuk uraian yang dikembangkan berdasarkan 5 indikator kemampuan berpikir kritis. Tes uraian ini mencakup materi Pola - Pola Hereditas Pada Manusiadan pemberian skor disesuaikan dengan bobot soal dengan rentang 0-4. Soal pilihan berganda berjumlah 5 soal.

### **Teknik Analisis Data.**

Analisis data yang diperoleh dilakukan secara deskriptif, untuk menggambarkan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa, dan pengukuran aktivitas siswa selama proses pembelajaran dilakukan dengan menggunakan catatan lapangan (*field notes*). Catatan ini mencakup kesan dan penafsiran subjektif, dan perhatian diarahkan pada persoalan yang dianggap menarik. Selanjutnya, diidentifikasi data esensialnya seperti siapa, kejadian atau situasi, tema yang dibahas, masalah atau fokus dari catatan tersebut, kemudian membuat analisis teoritik dari catatan tersebut. Untuk menentukan daya retensi siswa, analisis data dilakukan dengan membandingkan nilai posttest pada siklus terakhir dengan nilai retest yang dilakukan seminggu setelah pemberian tindakan terakhir. Data yang diperoleh digunakan untuk mengukur keberhasilan/ketercapaian indikator keberhasilan, yakni: (1) kemampuan berpikir kritis  $\geq$  KKM, (2) meningkatnya aktivitas belajar siswa, dan (3) daya retensi yang optimal. Ketercapaian indikator keberhasilan dijadikan landasan evaluasi, kemudian dilakukan analisis akar permasalahannya, dan selanjutnya direfleksikan dalam bentuk rencana tindakan pada siklus berikutnya.

### **Hasil Dan Pembahasan**

Berdasarkan hasil test pratindakan yang dilakukan peneliti, diperoleh data nilai rata-rata kelas dengan nilai tertinggi 68 dan nilai terendah 32. Nilai rata-rata tersebut belum mencapai nilai KKM yang telah ditetapkan yaitu 75. Sedangkan jumlah siswa yang tuntas KKM saat pratindakan tidak ada. Hasil tersebut menggambarkan bahwa hasil berpikir kritis siswa pada materi keanekaragaman hayati masih rendah, hal ini dapat diketahui dari rendahnya nilai pretest siswa dalam menyelesaikan soal-soal berpikir kritis bertaraf C4, C5 dan C6. Oleh karena itu, perlu adanya tindakan perbaikan yang harus segera dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis tersebut. Tindakan yang dipilih peneliti yaitu dengan menggunakan pendekatan

Model pembelajaran berbasis masalah dimana pendekatan ini mengacu pada kegiatan yang menuntun siswa untuk lebih berperan aktif dalam menggali dan mencari informasi yang berkaitan dengan pembelajaran yang sedang mereka hadapi.

Dalam penelitian ini setiap siklus terdiri dari perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Pada siklus II tahap-tahap yang dilakukan merupakan perbaikan pada siklus sebelumnya yaitu siklus I. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini terdiri dari data tes yang berupa kemampuan berpikir kritis siswa serta data non tes yang terdiri dari hasil observasi dan dokumentasi. Nilai rata-rata kelas pembelajaran siklus I menunjukkan peningkatan bila dibandingkan dengan tahap pratindakan, yaitu dari 45 menjadi 80. Nilai tertinggi 84 dan nilai terendah 60. Sementara persentase siswa yang telah mencapai KKM pada siklus I meningkat 80% dari 0 % pada pratindakan. Sedangkan jumlah siswa yang tuntas KKM ada 16 siswa dan 4 siswa belum tuntas karena nilainya masih di bawah KKM. Peningkatan prestasi belajar siswa terjadi pada siklus I karena dengan adanya model pembelajaran berbasis masalah yang digunakan peneliti. Selain itu, dimana peningkatannya sangat signifikan, kemampuan berpikir kritis pada siklus I menurut peneliti sendiri sudah mulai terbangun. Hal ini dapat dilihat dari penyelesaian bahan diskusi yang ada pada LKPD serta penyelesaian soal posttest yang mengacu pada taraf C4, C5, dan C6 yaitu kritis. Kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dibangun melalui pembelajaran yang dimulai dengan adanya permasalahan yang ditemukan oleh siswa dan merencanakan upaya yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Pada penelitian siklus I persentase keberhasilannya belum mencapai 90% karena baru mencapai 80%. Untuk itu penelitian dilanjutkan ke siklus II dengan melihat catatan-catatan penting yang masih perlu direfleksikan lagi untuk pembelajaran berikutnya. Pelaksanaan tindakan siklus II ini merupakan tindak lanjut dari siklus I. Pada siklus I ditemukan faktor penyebab kurang tercapainya indikator keberhasilan diantaranya siswa masih kurang semangat dan kurang aktif ketika diskusi kelompok, waktu kurang efektif, siswa masih takut dan malu-malu untuk mengemukakan jawabannya, siswa yang aktif bertanya dan menyampaikan pendapat masih

didominasi oleh beberapa siswa, ketika menunggu giliran untuk persentasi siswa malah bercanda dan bermain dengan teman kelompoknya.

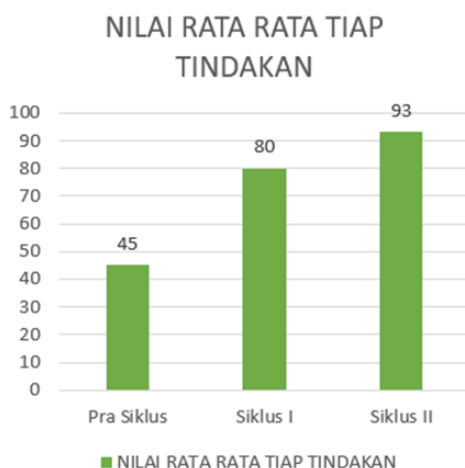
Tindakan yang dilakukan pada siklus II masih tetap menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, akan tetapi lebih efektif dibandingkan pada siklus I karena guru lebih intensif memberikan bimbingan pada kelompok-kelompok dalam diskusi dan memotivasi siswa agar lebih berani dalam menyampaikan pendapat ketika persentasi sehingga aktivitas siswa cenderung meningkat dibandingkan dengan siklus I. Adanya upaya perbaikan tindakan pada siklus II ini, maka hasil pembelajaran menjadi meningkat jika dibandingkan dengan pratindakan dan siklus I. Hal ini dapat kita lihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.1. Data Perbandingan Prestasi Belajar Siswa pada Pratindakan Siklus I dan Siklus II**

No	Point	Prasiklus	Siklus I	Siklus II
1	Nilai terendah	40	60	87
2	Nilai tertinggi	68	84	100
3	Rata-rata	45	80	93
4	% Ketuntasan	0 %	38,8 %	86,11 %

Jika nilai rata-rata yang dicapai siswa pada pratindakan, siklus I, dan siklus II disajikan dengan diagram maka hasilnya adalah sebagai berikut.

**Gambar 4.1. Grafik Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**



Berdasarkan diagram di atas, nilai rata-rata siswa mengalami peningkatan pada setiap tahapan penelitian. Pada tahap pratindakan nilai rata-rata siswa mencapai 45 dan pada siklus I meningkat menjadi 80 kemudian meningkat lagi pada siklus II menjadi 93.

**Tabel 4.2. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pratindakan, Siklus I dan Siklus II**

NO	NAMA SISWA	PRASIKLUS	SIKLUS I	SIKLUS II	KETERANGAN
1	A	44	64	93	Meningkat
2	B	44	80	100	Meningkat
3	C	40	76	93	Meningkat
4	D	68	80	100	Meningkat
5	E	40	68	93	Meningkat
6	F	40	80	93	Meningkat
7	G	48	72	93	Meningkat
8	H	68	84	100	Meningkat
9	I	44	60	87	Meningkat
10	J	48	80	93	Meningkat
11	K	48	76	93	Meningkat
12	L	40	76	87	Meningkat
13	M	40	80	100	Meningkat
14	N	40	80	87	Meningkat
15	O	32	80	93	Meningkat
16	P	40	84	93	Meningkat
17	Q	40	80	87	Meningkat
18	R	40	80	93	Meningkat
19	S	52	76	87	Meningkat
20	T	52	84	93	Meningkat

Kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan selama tindakan penerapan model pembelajaran berbasis masalah. Penerapan model PBL memberikan dampak positif bagi proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan yang diperoleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang bertaraf level C4, C5 dan C6 serta pengerjaan Lembar Kerja Peserta Didik yang diberikan oleh guru selama proses pembelajaran. Menurut (Napsiah, dkk. 2021) hasil belajar rendah disekolah disebabkan oleh kurangnya interaksi antara peserta didik dan pendidik selain itu juga dikarenakan penggunaan model pembelajaran yang kurang bervariasi sehingga peserta didik lebih banyak menghabiskan waktunya di luar proses pembelajaran, misalnya seringkali siswa izin dari kelas, banyaknya siswa yang mengantuk, mengobrol dengan teman dan lain sebagainya. Hal tersebut karena pembelajaran masih berpusat ke pendidik dan pendidik juga belum menerapkan media pembelajaran yang menarik sehingga siswa akan menjadi cepat bosan dalam belajar. Oleh karena itu pendidik perlu melakukan inovasi yaitu dengan mencoba menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yang lebih dikenal dengan istilah PBL.

Model PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang inovatif yang mengajak peserta didik dalam mencari solusi/ pemecahan masalah yang dihadapi baik berdasarkan isu lokal, nasional atau global pada masa sekarang ini. Adapun alasan saya memilih model PBL dikarenakan materi pola – pola hereditas pada manusia yang saya angkat berhubungan dengan pembelajaran kontekstual. Selain itu berdasarkan hasil wawancara dengan rekan sejawat/guru senior, materi pola hereditas pada manusia membutuhkan kemampuan berpikir kritis dalam menganalisis sebuah permasalahan. Pada materi ini juga, peserta didik banyak mengalami masalah yang terlihat pada proses penilaian yang masih rendah. Selaku seorang guru, saya berkewajiban untuk mencari solusi/upaya bagaimana pada materi pola hereditas semua peserta didik saya paham dan dibuktikan dengan hasil penilaian yang mencapai kriteria ketuntasan tujuan pembelajaran. Dari berbagai model pembelajaran yang ada, model Problem Base Learning (PBL) adalah model yang paling memungkinkan mengaitkan antara proses pembelajaran dengan dunia nyata dan kehidupan sehari - hari. Berdasarkan hal tersebut penerapan model Problem Based

## **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data penelitian maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa: (1) Penerapan model pembelajaran berbasis masalah / *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran Biologi kelas XII MIPA 2 SMA ST. Ignasius Medan. (2) Penerapan model pembelajaran berbasis masalah / *Problem Based Learning* (PBL) meningkatkan interaksi siswa dan guru, siswa dan siswa dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah / *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi kelas XII MIPA 2 SMA ST. Ignasius Medan yakni dengan adanya tanya jawab dan diskusi selama proses pembelajaran.

Learning dirasa cocok diterapkan dalam upaya menyiapkan peserta didik dengan keterampilan abad 21-nya. Hal ini dapat dilihat dari aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Pada siklus I, pendekatan saintifik belum sepenuhnya mampu membangun aspek-aspek yang ada dalam kemampuan berpikir kritis. Hal ini bisa saja disebabkan karena siswa belum terbiasa melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah. Namun jika dilihat dalam siklus II, aspek mengorganisasi mengalami peningkatan dapat disebabkan karena kegiatan yang dilakukan siswa membantu mengasah kemampuan mengorganisasi. Siswa sudah terbiasa dalam menyusun suatu struktur dari potongan informasi yang dimiliki seperti pada saat menganalisis data pengamatan dan mengorganisasi data pengamatan dalam bentuk penyelesaian yang dituangkan dalam LKPD. Berdasarkan hasil penelitian dan teori pendukung menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah / *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XII MIPA 2 SMA ST. Ignasius Medan.

## **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut: (1) Guru biologi khususnya pada sekolah ini, disarankan dapat menerapkan model pembelajaran berbasis masalah / *Problem Based Learning* (PBL) karena model pembelajaran berbasis masalah / *Problem Based Learning* (PBL) ini mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. (2) Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian sejenis dalam pembelajaran yang berbeda. (3) Bagi peneliti yang ingin mengembangkan penelitian lanjut kiranya dapat mengkolaborasikan media yang bervariasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Haris, Asep Jihad. 2018. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Presindo
- Arends, Richard. 2008. *Learning to Teach*. Penerjemah: Helly Prajitno & Sri Mulyani. New York: McGraw Hill Company.
- Arestu., Bhakti K., Irwandi A. 2019. Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Melalui Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis Masalah. Vol 2(2). Hal 58-66.
- Arikunto, (2009). *Dasar – dasar evaluasi Pendidikan*, PT. Bumi Aksara . Jakarta
- Aufa, M., Saragih, S., & Minarni, A. (2016). Development of Learning Devices through Problem Based Learning Model Based on Context of Aceh Cultural to Improve Mathematical Communication Skills and Social Skills of SMPN Muara Batu Students. *Journal of Education and Practice*, 232-248.
- Chotimah, C, dan Fathurrohman, M. (2018). Paradigma baru system pembelajaran: dari teori, metode, model, media, hingga evaluasi pembelajaran. Jakarta: Ar-Ruzz Media
- Dewina, Sindy, Ondi Suganda, Rahma Widiantie. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Menganalisis dan Keterampilan Berargumentasi Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas X. *Jurnal Pendidikan dan Biologi Volume 9, Nomor 2 Hal. 46-54*.
- Eka Yulianti dan Indra Gunawan. 2019. Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 02 (3) (2019) 399-408.
- Febrina, D. A., & Airlanda, G. S. (2020). Meta Analisis Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 6(4), 564–572.
- Haryani Sri Mardiyanti. 2020. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA -2. *Journal Of Classrom Action Research*.
- Herminarto Sofyan Wagiran, Kokom Komariah. 2015. Model Pembelajaran Based Learning Dalam Implementasi Kurikulum 2013. Di SMK. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ivani, D., Wibowo, T., & Nugraheni, P. (2019). Analisis Berpikir Kritis Matematis Siswa Sma Dalam Penyelesaian Masalah Matematika. *Prosiding Sednika*, 5, 161–166
- Kurniahtunnisa, Nur Kusuma Dewi, and Nur Rahayu Utami. 2016. “Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Sistem Ekskresi.” *Journal of Biology Education* 5(3): 310–18.
- Selviani, I. 2019. Pengembangan Modul Biologi Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Indonesian J. Integr.Sci.Education*. Vol 1(2). Hal 147-154.
- Pane, R.S., Sorta, L., Sinta, D.M. 2022. Impelementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Multidisiplin Ilmu*. Vol 1(3). Hal 173-180.
- Warsono dan Hariyanto. (2021). *Pembelajaran aktif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Yohanie, D., & Samijo, S. (2019). Pengembangan Modul Berdasarkan Pemecahan Masalah Polya Pada Mata Kuliah Analisis Vektor. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tullis Di Bidang Pedidikan Matematika*, 5(2), 172 – 181.
- Zai, J. et al. (2020) ‘Implementasi Learning Manegement System (LMS) Berbantuan Edmodo untuk Meningkatkan Kemampuan berpikir kritis Siswa pada Materi Fluida Dinamis’, *Radiasi : Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 13(1), pp. 7–13. doi: 10.37729/radiasi.v13i1.123.
- Zakiah, Linda & Lestari, Ika. (2019). *Berpikir Kritis Dalam Konteks Pembelajaran*. Bogor: Erzatama Karya Abadi.