



Inovasi Model *Problem Based Learning* (PBL) Menggunakan *Microsoft Teams* Berbantu *Fishbone Diagram*

Widya Eko Nurazizah¹, Adetia Yeyen Purnamasari², Bambang Supriatno³,
Riandi⁴

^{1,2} Mahasiswa Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

^{3,4} Dosen Universitas Pendidikan Indonesia

Abstract

Received: 14 Juli 2023

Revised: 27 Juli 2023

Accepted: 30 Juli 2023

Pendidikan memiliki peran penting dalam mengubah kehidupan seseorang. Namun, dalam pembelajaran biologi seringkali timbul kesulitan bagi peserta didik karena kompleksitasnya. Kurangnya inovasi dan pemanfaatan teknologi oleh guru dalam pembelajaran biologi mengakibatkan siswa kurang terlatih dalam berpikir kritis dan memecahkan masalah sehari-hari. Kemampuan pemecahan masalah yang rendah dapat berdampak pada kualitas sumber daya manusia. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi model pembelajaran untuk menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji inovasi model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan *Microsoft Teams* berbantu *fishbone diagram* yang diterapkan pada materi pencemaran lingkungan. *Microsoft teams* dipilih karena dapat mengefisienkan waktu pembelajaran di kelas dan *fishbone diagram* dapat bermanfaat untuk memudahkan siswa dalam merumuskan dan menyelesaikan permasalahan. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif melalui studi pustaka. Hasil analisis deskriptif dari berbagai sumber terpercaya, seperti jurnal dan tesis, memberikan pemahaman tentang mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan siswa pada materi pencemaran lingkungan dapat dilakukan melalui inovasi model PBL menggunakan *Microsoft Teams* berbantu *fishbone diagram*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi para pendidik dalam memilih model pembelajaran yang tepat. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi untuk pengembangan pendidikan yang lebih efektif dan mempersiapkan siswa menjadi sumber daya manusia berkualitas di masa depan.

Keywords: Model *Problem Based Learning* (PBL), *Microsoft Teams*, *Fishbone Diagram*

(*) Corresponding Author: widyaekonurazizah@upi.edu

How to Cite: Nurazizah W E, Purnamasari A Y, Supriatno B, & Riandi. (2023). Inovasi Model *Problem Based Learning* (PBL) Menggunakan *Microsoft Teams* Berbantu *Fishbone Diagram*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8218325>

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor penting dalam kehidupan. Melalui pendidikan dan proses pembelajaran akan dapat mengubah banyak hal (Faradita & Putra, 2021). Pendidikan mengajarkan seseorang menjadi manusia yang mandiri, tanggung jawab, berilmu dan memiliki akhlak dan tujuan sebuah pendidikan. Melalui pendidikan dapat mewujudkan generasi yang memiliki keterampilan dalam segala hal, untuk membentuk jiwa sosial, dan membentuk kemandirian dalam diri (Nafisah & Fitriyati, 2021).

Pelajaran biologi adalah bidang ilmu yang kompleks dan luas, hal ini menjadi salah satu penyebab peserta didik menghadapi kesulitan dalam proses

pembelajaran (Turner et al., 2017). Pembelajaran biologi erat kaitannya dengan pemecahan masalah yang menuntut siswa untuk dapat berpikir secara kritis dalam mencari solusi dari masalah yang dihadapi, hal ini berkaitan dengan materi pelajaran biologi identik dengan berbagai situasi masalah yang membingungkan, tidak jelas, atau tidak terstruktur (*ill-structured*) yang akan mudah menarik perhatian dan rasa ingin tahu siswa, misalnya masalah pencemaran lingkungan, ledakan populasi ulat bulu, kasus keracunan makanan dan lainnya (Agnesa & Rahmadana, 2022). Materi biologi yang berkaitan erat dengan pemecahan masalah adalah pencemaran lingkungan. Rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari menjadi tantangan bagi guru (Astuti et al., 2016).

Dewasa ini, pendidikan dilakukan tidak hanya mengajarkan kemampuan intelektual, tetapi juga mengajarkan cara mengolah emosi dan memantapkan bahwa peserta didik harus dapat menunjukkan kemampuan berpikir kritis, dan kreatif dalam membangun, menggunakan, dan menerapkan informasi tentang lingkungan sekitar untuk mampu menyelesaikan masalah. Begitupun dalam hal kegiatan pembelajaran, guru sebagai perancang dan pelaksana kegiatan (Masrinah et al., 2019). Guru sebagai fasilitator masih ada yang kurang inovatif dalam melakukan variasi pada saat proses pembelajaran. Masih cenderung melakukan pembelajaran konvensional menjadikan siswa merasa jenuh dan bosan. Berpikir kritis sendiri pada proses pembelajaran Biologi belum diberdayakan oleh guru. Guru selama ini banyak menekankan pada aspek pengetahuan dan pemahaman materi dan kurang dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat. Hal ini menyebabkan siswa kurang terlatih dalam berpikir mengembangkan keterampilan. Siswa juga akan merasa kesulitan dalam memecahkan suatu permasalahan yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari (Fitriyyah et al., 2019). Rendahnya kemampuan pemecahan masalah pada siswa dapat berakibat pada rendahnya kualitas sumber daya manusia. Oleh karena itu, guru dituntut untuk dapat memilih model pembelajaran yang tepat agar kemampuan memecahkan masalah siswa dapat terwujud. Perubahan strategi dalam mengajar perlu dilakukan agar pembelajaran tidak berpusat pada guru melainkan pada siswa, sehingga siswa cenderung aktif untuk mencari sendiri jawaban atau solusi atas suatu permasalahan dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari (Isnaini Hanifa et al., 2018). Peningkatan kemampuan masalah pada siswa dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model pembelajaran interaktif yang bercirikan konstruktivis, *student centered* dan menekankan pada pembelajaran adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). PBL adalah model pembelajaran yang titik awal pembelajarannya berdasarkan pada masalah dalam kehidupan nyata (Aryanti et al., 2017).

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka diperlukan suatu inovasi model pembelajaran yang mendukung untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada siswa. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengkaji inovasi model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan *Microsoft Teams* berbantu *fishbone diagram* yang diterapkan pada materi pencemaran lingkungan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan teknik *library research* (studi pustaka) (Iskandar et al., 2021), yaitu penelitian yang menggunakan data pustaka berupa buku-buku atau literatur sebagai sumber atau objek kajiannya (Novelni & Sukma, 2021). Pada penelitian pustaka, bukan hanya sekedar kegiatan membaca saja akan tetapi adalah sebuah teknik pengumpulan data dengan cara mendalami dan menelaah berbagai sumber terpercaya yang ada hubungannya dengan topik yang akan dikaji. Sumber terpercaya ini antara lain dapat berasal dari berbagai sumber seperti jurnal, karya tulis ilmiah, skripsi dan tesis yang ada pada *google scholar* (Haryanto & Kusmiyati, 2022). Data tersebut dianalisis dengan cara deskriptif. Dengan cara ini, peneliti berusaha mendeskripsikan dan menginterpretasi inovasi model *problem based learning* menggunakan *microsoft teams* berbantu *fishbone diagram*.

HASIL DAN PEMBAHAN

Materi Pembelajaran

Salah satu tujuan dari pembelajaran IPA adalah untuk membelajarkan pengetahuan ilmiah yang telah dihasilkan oleh para ilmuwan di masa lalu. Adapun, pentingnya pembelajaran pengetahuan ilmiah tersebut sangatlah jelas, karena dapat memberikan pemahaman yang komprehensif terhadap alam dan fenomena yang terjadi (Widodo, 2021).

Pembelajaran biologi merupakan salah satu bidang studi yang dapat mengembangkan kemampuan memecahkan masalah. Hal tersebut tercermin dalam kompetensi dasar biologi Kurikulum 2013 yang menuntut siswa agar mampu memecahkan masalah pada setiap materi pembelajaran, karena biologi merupakan mata pelajaran yang mempelajari gejala-gejala alam yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu materi pembelajaran biologi tersebut adalah materi perubahan lingkungan. Oleh karena itu, pembelajaran biologi harus menggunakan strategi yang mengacu untuk mampu mengasah kemampuan memecahkan masalah siswa (Amirullah & Susilo, 2018).

Materi pencemaran lingkungan

Pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Menurunnya kualitas lingkungan terlihat dari melemahnya fungsi atau menjadi kurang dan tidak sesuai lagi dengan kegunaannya, berkurangnya pertumbuhan serta menurunnya kemampuan reproduksi. Pada akhirnya ada kemungkinan terjadinya kematian pada organisme hidup dalam lingkungan tersebut. Segala sesuatu yang dapat menimbulkan pencemaran disebut dengan polutan atau bahan pencemar. Syarat-syarat suatu zat dapat disebut polutan adalah jika keberadaannya dapat merugikan makhluk hidup karena jumlahnya melebihi batas normal, berada pada waktu yang tidak tepat, atau berada pada tempat yang tidak tepat (Huda, 2020).

Bahan pencemar yang umumnya merusak lingkungan berupa limbah. Limbah adalah bahan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik

industri maupun domestik (rumah tangga), yang kehadirannya dapat berdampak negatif bagi lingkungan. Berdasarkan sifatnya bahan pencemar dapat dikategorikan kedalam dua macam, yaitu bahan pencemar yang dapat terdegradasi atau teruraikan (*biodegradabel*) dan bahan pencemar yang tidak dapat terdegradasi (*non biodegradabel*). *Biodegradabel* adalah limbah yang dapat diuraikan atau didekomposisi, baik secara alamiah yang dilakukan oleh dekomposer (bakteri dan jamur) ataupun yang disengaja oleh manusia, contohnya adalah limbah rumah tangga, kotoran hewan, daun, dan ranting. Sedangkan *nonbiodegradabel* adalah limbah yang tidak dapat diuraikan secara alamiah oleh dekomposer. Keberadaan limbah jenis ini di alam sangat membahayakan, contohnya adalah timbal (Pb), merkuri, dan plastik. Untuk menanggulangi menumpuknya sampah tersebut maka diperlukan upaya untuk dapat menanggulangi hal tersebut seperti proses daur ulang menjadi produk tertentu yang bermanfaat. Berdasarkan tempat terjadinya pencemaran dibedakan menjadi pencemaran air, udara, tanah (Huda, 2020)

Capaian Pembelajaran

Capaian metri pencemaran lingkungan di sekolah sesuai dengan fase E pada kurikulum merdeka. Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila (Pendidikan et al., 2022).

Tujuan pembelajaran

Tujuan pada pembelajaran materi pencemaran lingkungan yang penulis rumuskan yaitu: *Peserta didik mampu mengidentifikasi pencemaran lingkungan yang terjadi di sekitarnya dengan menyajikan laporan hasil pengamatan. Peserta didik mampu menganalisis penyebab dan dampak negatif dari pencemaran lingkungan dengan menyajikan data hasil kajian literatur atau pengamatan. Peserta didik mampu menciptakan solusi terhadap permasalahan lingkungan yang ada di sekitarnya.*

Model pembelajaran

Model pembelajaran digunakan guru sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain. Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain. Model pembelajaran juga diartikan sebagai suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam

tutorial (Trianto, 2013). Model pembelajaran adalah pedoman berupa program atau petunjuk strategi mengajar yang dirancang untuk mencapai suatu pembelajaran. Model pembelajaran akan menjadi kerangka dasar pelaksanaan pembelajaran (Widodo, 2021).

Model pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran. Ada beberapa alasan pentingnya pengembangan model pembelajaran, yaitu: a) model pembelajaran yang efektif sangat membantu dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran lebih mudah tercapai, b) model pembelajaran dapat memberikan informasi yang berguna bagi peserta didik dalam proses pembelajarannya, c) variasi model pembelajaran dapat memberikan gairah belajar peserta didik, menghindari rasa bosan, dan akan berimplikasi pada minat serta motivasi peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran, d) mengembangkan ragam model pembelajaran sangat urgen karena adanya perbedaan karakteristik, kepribadian, kebiasaan-kebiasaan cara belajar para peserta didik, e) kemampuan dosen/guru dalam menggunakan model pembelajaran pun beragam, dan mereka tidak terpaku hanya pada model tertentu, dan f) tuntutan bagi dosen/guru profesional memiliki motivasi dan semangat pembaharuan dalam menjalankan tugas/profesinya (Asyafah, 2019).

Model problem based learning (PBL)

Problem Based Learning (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah adalah metode pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berfikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan (Musyadad, 2022).

Menurut Sudarno dan Saiful Bachri pengertian *Problem Based Learning (PBL)* adalah model pembelajaran yang mendukung pemikiran tingkat tinggi dalam situasi yang berorientasi masalah (Hartata, 2019). *Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi kuliah atau materi pelajaran. Sedangkan menurut Tan (2003) *PBL* merupakan suatu pembelajaran yang mana penerapannya bukan sekedar memasukkan masalah dalam kelas, namun juga dalam kegiatannya memberi kesempatan pada peserta didik untuk aktif membentuk pengetahuan lewat interaksi serta penyelidikan dengan kolaborasi (Hartata, 2019).

PBL merupakan model pembelajaran menggunakan masalah autentik (nyata) yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan dan mengambil suatu keputusan yang dilakukan dengan cara memecahkan permasalahan tersebut dan berpikir kritis. Melalui permasalahan nyata yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat belajar karena permasalahan tersebut dikaitkan dengan pengetahuan yang sudah dipelajari maupun yang akan dipelajari (Fitriyyah et al., 2019). Model *Problem Based Learning (PBL)* adalah pembelajaran dengan memberikan permasalahan kepada siswa dan permasalahan tersebut diselesaikan oleh siswa, sehingga dapat tercipta pembelajaran yang aktif, sedangkan guru hanya sebagai fasilitator.

Model *PBL* memiliki ciri - ciri mendasar sebagai berikut: (1) mengajukan pertanyaan atau masalah, (2) berfokus pada keterkaitan

antardisiplin, (3) penyelidikan autentik, (4) menghasilkan produk/karya dan memamerkannya, dan (5) Kerjasama (Masrinah et al., 2019).

Tabel 1. Tahapan model PBL

No	Tahapan	Pelaksanaan
1	Identifikasi masalah	Pada tahap ini, siswa akan dihadapkan dengan suatu masalah atau situasi yang menimbulkan rasa kebingungan, sehingga mendorong mereka untuk ingin melakukan penyelidikan secara mandiri.
2	Perumusan masalah	Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi permasalahan sebanyak mungkin.
3	Merencanakan penyelidikan	Siswa memfokuskan dan menyusun rencana berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat melalui bimbingan guru.
4	Melaksanakan penyelidikan	Siswa melakukan pengamatan dan melakukan penyelidikan untuk mendapatkan bukti
5	Menganalisis data	Siswa menganalisis data berdasarkan bukti yang telah diperoleh
6	Menarik kesimpulan	Siswa membuat kesimpulan dari permasalahan berdasarkan data
7	Implementasi	Siswa diminta untuk menggunakan keterampilan/menemukan solusi dari masalah yang telah diberikan

(Widodo, 2021)

Keunggulan model problem based learning (PBL)

Model PBL memiliki beberapa keunggulan untuk diterapkan dalam pembelajaran, diantaranya dapat membuat pendidikan di sekolah lebih relevan dengan kehidupan diluar sekolah, melatih keterampilan siswa untuk memecahkan masalah secara kritis dan ilmiah. Selain itu, siswa dilibatkan pada kegiatan belajar sehingga pengetahuannya benar-benar diserap dengan baik, siswa dapat memperoleh pemecahan masalah dari berbagai sumber dan siswa memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar (Masrinah et al., 2019).

Kelemahan model problem based learning (PBL)

Model PBL juga mempunyai beberapa kelemahan saat diterapkan di sekolah. Kelemahan tersebut seperti seringnya siswa menemukan kesulitan dalam menentukan permasalahan yang sesuai dengan tingkat berpikir siswa. Model PBL memerlukan waktu yang relatif lebih lama dari pembelajaran konvensional dan tidak jarang siswa menghadapi kesulitan dalam belajar karena dalam pembelajaran berbasis masalah siswa dituntut belajar mencari data, menganalisis, merumuskan hipotesis dan memecahkan masalah. Pada saat mengimplementasikan model PBL maka siswa memerlukan bimbingan yang intensif dari guru atau tutor agar siswa dapat memahami masalah dengan baik dan menyelesaikannya secara efektif

(Masrinah et al., 2019).

Inovasi model problem based learning

Inovasi model pembelajaran diharapkan akan tercipta suasana belajar aktif, mempermudah penguasaan materi, siswa lebih kritis dalam menghadapi persoalan, memiliki keterampilan sosial dan mencapai hasil pembelajaran yang lebih optimal (Prasmala et al., 2022). Pemilihan model pembelajaran yang tepat juga akan memperjelas konsep-konsep yang diberikan sehingga siswa senantiasa antusias berpikir dan berperan aktif. Salah satu model tersebut adalah model Problem Based Learning (PBL) dipadukan dengan inovasi *Fishbone Diagram* (FD) dengan model tersebut siswa akan dilatih memecahkan masalah yang berhubungan dengan materi. *Fishbone diagram* akan membantu siswa mengatasi kesulitan dalam menentukan permasalahan yang sesuai dengan tingkat berpikir siswa, mencari data, menganalisis, merumuskan hipotesis dan memecahkan masalah (Ramadhani & Khairuna, 2022).

Fishbone Diagram (FD)

Fishbone Diagram (FD) merupakan diagram tulang ikan karena bentuknya seperti tulang ikan, sering juga disebut *Cause and Effect Diagram* atau Ishikawa. Diagram diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas dari Jepang (Prasetyo, 2014). *Fishbone Diagram* (FD) dapat membantu siswa menganalisis kemungkinan penyebab suatu masalah pada materi pembelajaran yang diberikan. Siswa dilatih mengkonstruksi pemikiran untuk merangsang pengetahuan, mempromosikan diskusi, dan dapat mendidik tentang proses atau masalah. Siswa belajar melalui permasalahan praktis yang berhubungan dengan materi pembelajaran sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara menganalisis dalam memecahkan masalah (Prasmala, 2022).

Fishbone diagram adalah daftar visualisasi terstruktur yang menggambarkan berbagai alasan yang mempengaruhi proses dengan mengaitkan satu penyebab dengan penyebab lainnya. Setiap dampak akan dikategorikan menurut penyebabnya, dan bertujuan untuk mengelompokkan beberapa penyebab berdasarkan kategorinya. Proses identifikasi dilakukan dengan mencari akar permasalahan yang mempengaruhi perbaikan dan proses peningkatan kualitas; Proses pengidentifikasian dengan mencari akar penyebab yang berpengaruh dalam proses perbaikan dan peningkatan mutu dari indikator: (1) *Manpower*; (2) *Method*; (3) *Materials*; (4) *Machine*; dan (5) *Environment* sebagai indikatornya, digambarkan sebagai tulang kecil. Pada bagian tulang besarnya merupakan hasil analisis akar permasalahan dari lima indikator, yang merupakan akar permasalahan kualitas dan produktivitas (tulang besar mengarah ke kepala) (Pusptasari, 2021).

Microsoft Teams

Microsoft Teams adalah sebuah aplikasi kolaborasi dan komunikasi online yang dikembangkan oleh *Microsoft*. Nama "Teams" merujuk pada kelompok atau tim yang bekerja sama menggunakan aplikasi ini (Fauziah, 2022). *Microsoft Teams* merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk video conference, learning video atau chatting, sehingga dapat menunjang guru dan siswa untuk berinteraksi dalam proses pembelajaran dan dapat lebih mengefisienkan waktu pembelajaran (Anggiana et al., 2021).

Alasan Pemilihan Teknologi

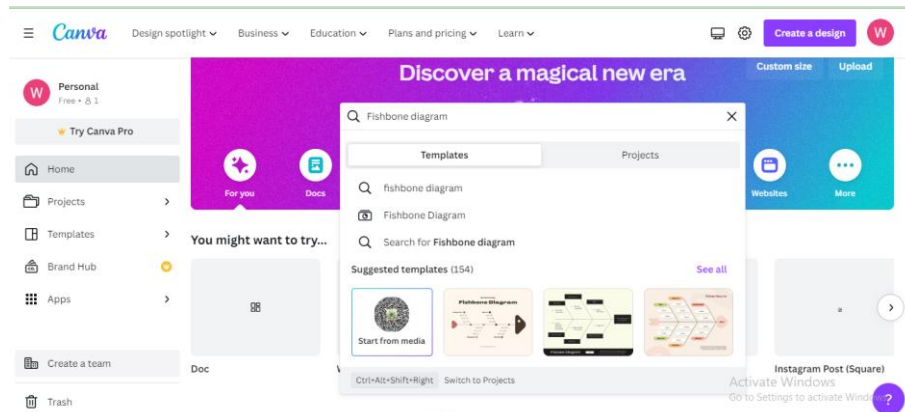
Problem Based Learning (PBL) dipadu dengan *Fishbone Diagram* (FD) merupakan pembelajaran yang menekankan pada pemberian stimulus kepada siswa berupa penyajian suatu masalah kontekstual yang harus dipecahkan dengan mengeksplor pengetahuan dan pengalaman siswa menggunakan *Fishbone Diagram* (FD). Menurut Akinoglu (2006) Peningkatan kemampuan berpikir dapat tercapai karena Model PBL disertai FD mampu mengolah pola belajar siswa dari penerima informasi secara pasif menjadi penerima yang aktif, pembelajaran yang bebas dan pemecahan masalah (Prasmala, 2022).

Diagram tulang ikan (*fishbone*)/ *Cause and Effect*/ Diagram Sebab Akibat adalah alat yang membantu mengidentifikasi, memilah, dan menampilkan berbagai penyebab yang mungkin dari suatu masalah atau karakteristik kualitas tertentu. Diagram *fishbone* ini dapat digunakan ketika kita perlu untuk: (1) mengenali akar penyebab masalah atau sebab mendasar dari akibat, masalah, atau kondisi tertentu; (2) memilah dan menguraikan pengaruh timbal balik antara berbagai faktor yang mempengaruhi akibat atau proses tertentu; (3) menganalisa masalah yang ada sehingga tindakan yang tepat dapat diambil. Manfaat menggunakan diagram *fishbone* ini adalah untuk: (1) membantu menentukan akar penyebab masalah dengan pendekatan yang terstruktur; (2) mendorong kelompok untuk berpartisipasi dan memanfaatkan pengetahuan kelompok tentang proses yang dianalisis; (3) menunjukkan penyebab yang mungkin dari variasi atau perbedaan yang terjadi dalam suatu proses; (4) meningkatkan pengetahuan tentang proses yang dianalisis dengan membantu setiap orang untuk mempelajari lebih lanjut berbagai faktor kerja dan bagaimana faktor-faktor tersebut saling berhubungan dan mengenali area dimana data seharusnya dikumpulkan untuk pengkajian lebih lanjut (Ramadhani & Khairuna, 2022).

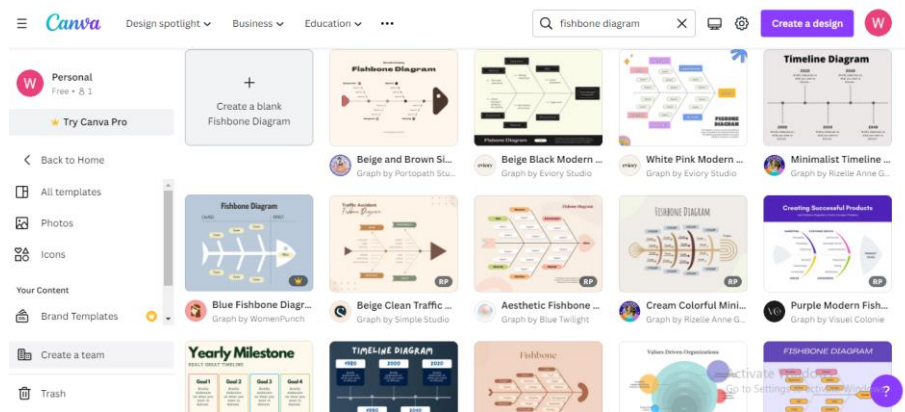
Pang proses pembelajaran di kelas sering kali tidak efektif. Selain itu, tujuan pembelajaran belum tercapai melalui proses pembelajaran di kelas karena kurang efektifnya penggunaan waktu belajar. Microsoft teams dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk lebih mengefisienkan waktu pada proses pembelajaran. Berdasarkan penelitian dari Indrawan, et.al (2021) menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan penerapan *Microsoft Teams* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan model PBL (Abdul et al., 2021).

Langkah-langkah pembuatan fishbone diagram:

1. Sign up/ log in aplikasi Canva
2. Temukan template “*fishbone diagram*” dengan cara mencari pada kolom pencarian



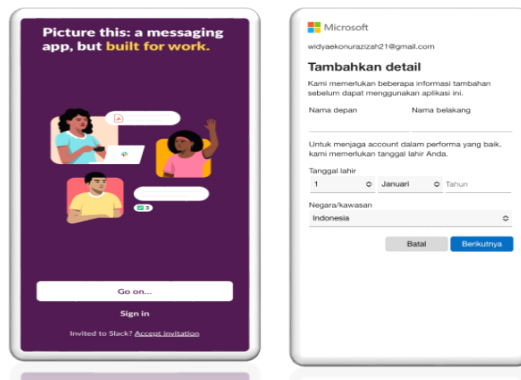
3. Pilih template diagram yang ingin digunakan

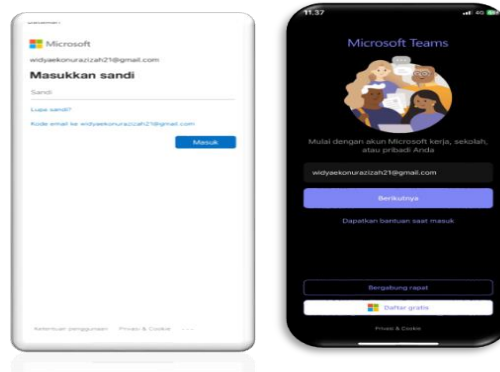


Microsoft Teams

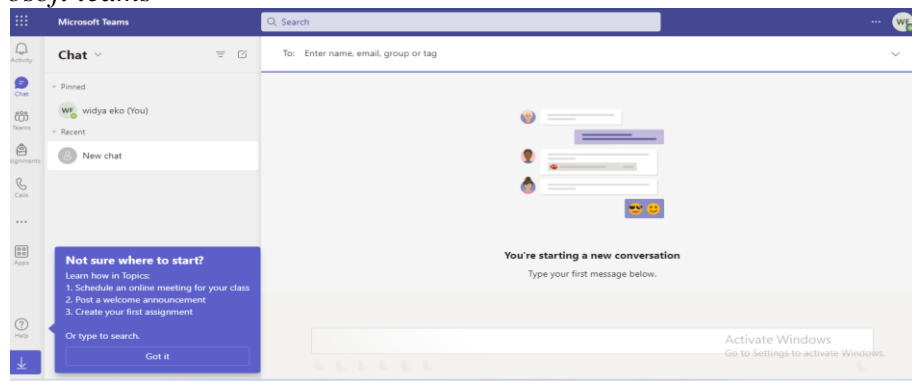
Langkah-Langkah Penggunaan Microsoft Teams:

1) Sign up/ daftar





2) *Microsoft teams*



Keunggulan dan kelemahan teknologi yang digunakan

Diagram tulang ikan memiliki beberapa kelebihan antara lain Dengan membuat diagram tulang ikan telah mempelajari sebuah sistem, menunjukkan pemahaman tentang pemecahan masalah, menghasilkan penemuan secara aktif tentang penyebab masalah. Pembuatan diagram tulang ikan/ *Fishbone diagram* juga dapat memberi petunjuk untuk pengumpulan data, mengorganisasikan dan menghubungkan faktor-faktor, meningkatkan kreatifitas dan sebagai sarana untuk berpendapat (*brainstorming*) (Danisa, 2012).

Selain memiliki kelebihan, diagram tulang ikan juga memiliki kelemahan, antara lain bisa sangat kompleks, memerlukan dedikasi dan kesabaran, bisa jadi sulit dalam memfasilitasinya (Danisa, 2012).

Keunggulan dari *Microsoft teams* adalah memungkinkan untuk konferensi video, kolaborasi dalam satu platform yang terintegrasi dengan produk Microsoft Office 365, chat dan berbagi File. Selain itu, microsoft Office 365 adalah sebuah paket perangkat lunak yang terdiri dari berbagai aplikasi produktivitas seperti Microsoft Word, Excel, PowerPoint, share point dll.

Kelemahan dari *Microsoft teams* adalah butuh koneksi internet namun koneksi ke internetnya mudah dan lancar, keterbatasan pada beberapa fitur contohnya untuk konferensi gratis memiliki batas maksimal 60 menit, antarmuka yang kompleks dan sulit digunakan bagi pengguna baru.

Implementasi model pbl dalam pembelajaran

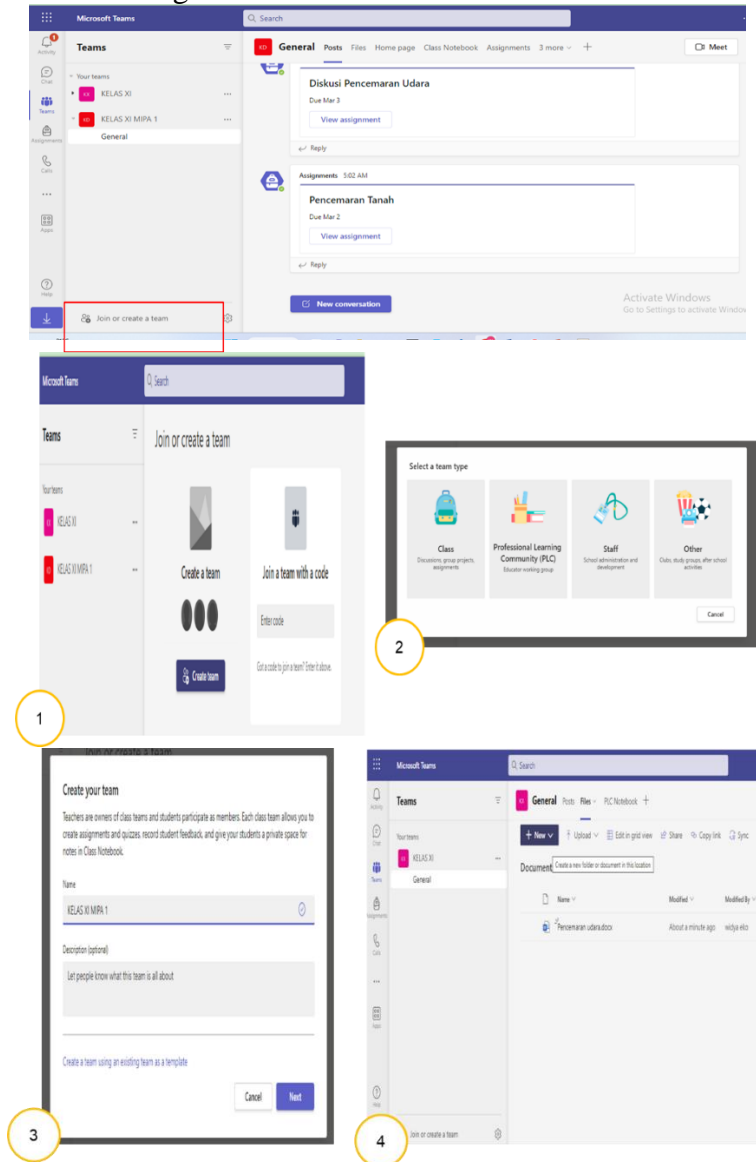
Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dipadu dengan *Fishbone Diagram* (FD) dilakukan dengan mengikuti tahapan pembelajaran PBL yang terdiri dari tahapan:

No	Sintaks	Pelaksanaan	Teknologi
1	Identifikasi masalah	Pada tahap ini, siswa akan dihadapkan dengan suatu masalah atau situasi yang menimbulkan rasa kebingungan, sehingga mendorong mereka untuk ingin melakukan penyelidikan secara mandiri (Siswa memikirkan permasalahan yang di berikan oleh guru).	Sumber daya pembelajaran digital seperti video, animasi, dan simulasi untuk membantu siswa memahami situasi dan masalah melalui aplikasi <i>Microsoft teams</i> . Siswa terjun ke Lapangan dan memonitoring menggunakan teknologi berbasis kamera.
2	Merumuskan masalah	Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi permasalahan sebanyak mungkin (Siswa mengidentifikasi sumber masalah yang diberikan guru dan membuat pertanyaan)	Aplikasi <i>Canva</i> untuk membantu siswa dalam membuat <i>fishbone diagram</i> tentang masalah atau situasi yang menarik minat mereka dan guru dapat menggunakan platform diskusi online pada <i>Microsoft teams</i> .
3	Merencanakan penyelidikan	Siswa memfokuskan dan menyusun rencana berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat melalui bimbingan guru.	<i>Fishbone diagram</i>
4	Melaksanakan penyelidikan	Siswa melakukan pengamatan dan melakukan penyelidikan untuk mendapatkan bukti	Melakukan percobaan untuk menyelesaikan permasalahan
5	Menganalisis data	Siswa menganalisis data berdasarkan bukti yang telah diperoleh	Analisis data kuantitatif menggunakan <i>Microsoft excel</i>
6	Menarik kesimpulan	Siswa membuat kesimpulan dari permasalahan berdasarkan data	Menarik kesimpulan dari hasil uji coba
7	Implementasi	Siswa diminta untuk menggunakan keterampilan atau menemukan solusi dari	Youtube, Canva dan platform medsos

		masalah yang telah diberikan	
--	--	------------------------------	--

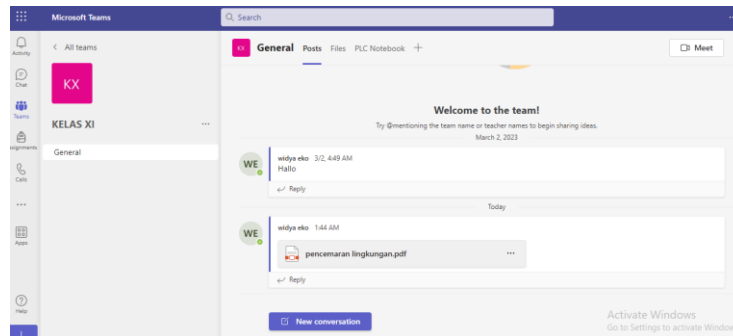
Langkah-Langkah Pembelajaran dengan Inovasi Model Pemecahan Masalah

1. Membentuk kelas pada Microsoft teams dan siswa membentuk kelompok beranggotakan 4-5 orang



2. Identifikasi Masalah

Guru dapat menggunakan sumber daya pembelajaran digital seperti video, animasi, dan simulasi untuk membantu siswa memahami situasi dan masalah melalui aplikasi *Microsoft teams*. Siswa terjun ke Lapangan dan memonitoring menggunakan teknologi berbasis kamera.



3. Merumuskan Masalah

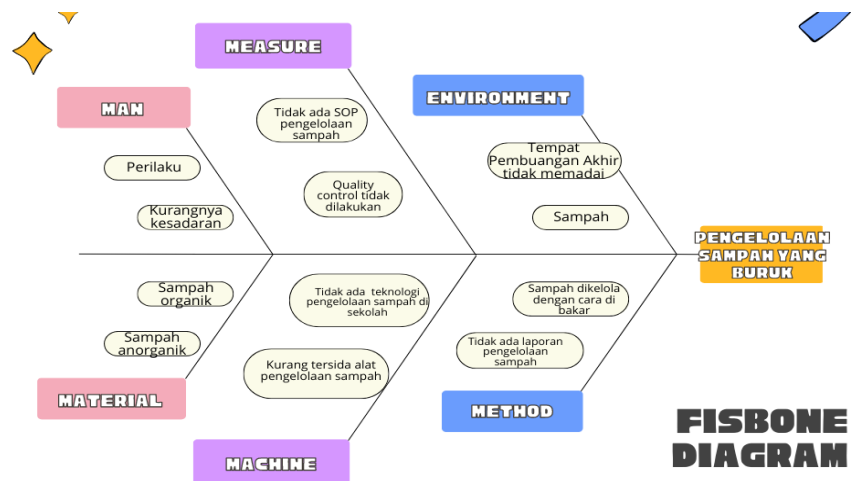
Aplikasi *Cnva* untuk membantu siswa dalam membuat *fishbone diagram* tentang masalah atau situasi yang menarik minat mereka dan guru dapat menggunakan platform diskusi online melalui *Microsoft teams*. Siswa dapat melakukan diskusi online melalui *Microsoft teams* dengan kelompoknya. Kemudian siswa berkolaborasi dengan kelompoknya untuk menetapkan pernyataan masalah (*problem statement*).

Perumusan masalah dengan menggunakan *Fishbone Diagram* (FD) dilakukan dengan mengikuti tahapan langkah berikut ini:

Langkah 1: Penetapan pernyataan masalah (*problem statement*). Sesuai Topik analisis maka ditetapkan “Pengelolaan sampah di sekolah tidak maksimal”. Dalam hal ini ditetapkan sebagai kepala ikan dalam Diagram Fishbone.

Langkah 2: Mengidentifikasi kategori-kategori sebagai berikut: Diinterpretasikan sebagai “*cause*”, atau secara visual dalam *fishbone* seperti “tulang ikan”. Kategori 6-M yaitu: (1) *Machine* (alat atau teknologi); (2) *Method* (metode atau proses), (3) *Material* (termasuk jenis sampah); (4) *Man Power* (pelaksana atau pekerjaan fisik); (5) *Measurement* (pengukuran) dan; (6) *Milieu* (lingkungan).

Langkah 3: Menemukan sebab-sebab potensial dengan cara brainstorming. Sebab-sebab ditulis dengan garis horisontal sehingga banyak “tulang” kecil keluar dari garis diagonal. Analisis “*five whys*” digunakan pada tahap ini (Gasperz, 2002).
Langkah 4: Mengkaji dan menyepakati sebab-sebab yang paling mungkin. Menetapkan penyebab yang paling mungkin di antara semua sebab-sebab dan sub-subnya. Jika ada sebab-sebab yang muncul pada lebih dari satu kategori, kemungkinan merupakan petunjuk sebab yang paling mungkin. Kaji kembali sebab-sebab yang telah didaftarkan (sebab yang tampaknya paling memungkinkan) dan tanyakan, “Mengapa ini sebabnya?” Tanyakan “Mengapa?” sampai saat pertanyaan itu tidak bisa dijawab lagi. Kalau sudah sampai ke situ sebab pokok telah teridentifikasi. Lingkarilah sebab yang tampaknya paling mungkin pada *fishbone diagram* (Jayusman, 2018). Contoh hasil *fishbone diagram*:



4. Merencanakan Penyelidikan

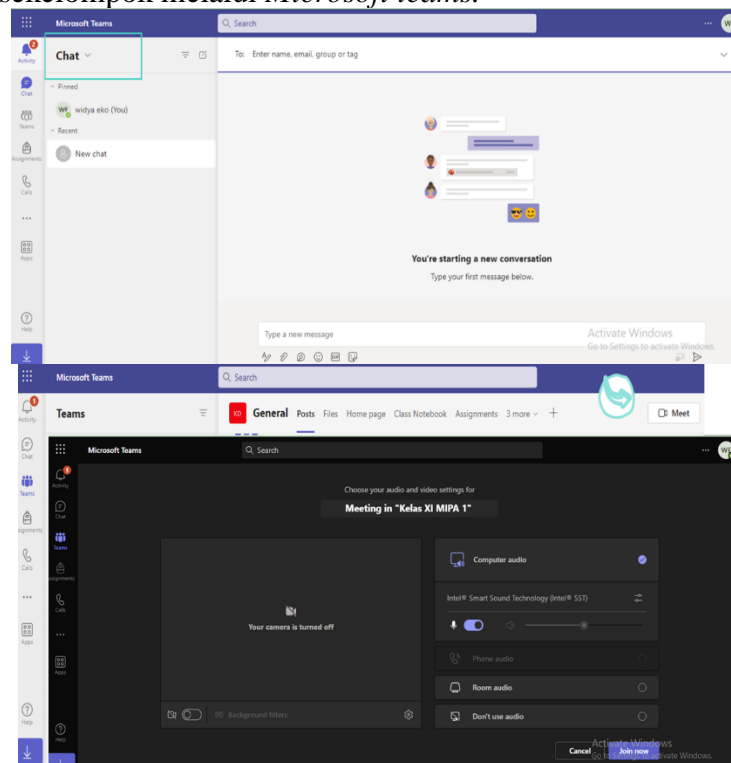
Setelah merumuskan masalah maka siswa memfokuskan dan menyusun rencana berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat melalui bimbingan guru melalui *microsoft teams*.

5. Melaksanakan Penyelidikan

Siswa melakukan pengamatan dan melakukan penyelidikan untuk mendapatkan bukti atau siswa melakukan percobaan untuk menyelesaikan permasalahan.

6. Menganalisis Data

Siswa menganalisis data berdasarkan percobaan yang telah diperoleh menggunakan *microsoft excel*. Siswa mengomunikasikan hasil perolehan data dengan teman sekelompok melalui *Microsoft teams*.

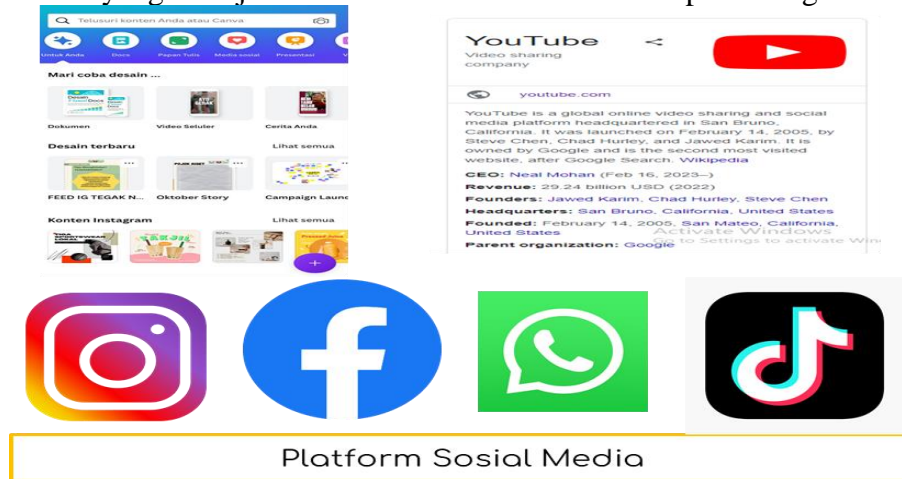


7. Menarik Kesimpulan

Siswa mengomunikasikan hasil perolehan data di kelas, menarik kesimpulan dari permasalahan bersama-sama guru berdasarkan uji coba.

8. Implementasi

Siswa diminta untuk menggunakan keterampilan dan menemukan solusi dari masalah yang telah diberikan. Siswa dapat mengomunikasikan solusi permasalahan terkait pencemaran lingkungan sekolah yaitu sampah melalui berbagai platform sosial media yang bertujuan untuk memberikan edukasi kepada warga internet.



Siswa mengirim tugas hasil pemecahan masalahnya melalui Microsoft teams berupa file atau video dan link

KESIMPULAN

PBL merupakan model pembelajaran menggunakan masalah autentik (nyata) yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan dan mengambil suatu keputusan yang dilakukan dengan cara memecahkan permasalahan tersebut dan berpikir kritis. Hasil analisis deskriptif dari berbagai sumber terpercaya, seperti jurnal dan tesis, memberikan pemahaman tentang mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan siswa pada materi pencemaran lingkungan dapat dilakukan melalui inovasi model PBL menggunakan *Microsoft Teams* berbantu *fishbone diagram*. Sehingga diharapkan siswa akan menghasilkan solusi dari permasalahan lingkungan disekitar mereka dan kepedulian peserta didik terhadap lingkungan meningkat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi para pendidik dalam memilih model pembelajaran yang tepat. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi untuk pengembangan pendidikan yang lebih efektif dan mempersiapkan siswa menjadi sumber daya manusia berkualitas di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdjul, I. H., Jahja, M., Nuayi, A. W., & Arbie, A. (2021). Pengaruh Penerapan Microsoft Teams Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Getaran Harmonis. *Jambura Physics Journal*, 3(2), 101–111. <https://doi.org/10.34312/jpj.v3i2.11229>
- Agnesa, O. S., & Rahmadana, A. (2022). Model Problem-Based Learning sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi. *Journal On Teacher Education*, 3(3), 65–81.
- Amirullah, G., & Susilo, S. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Konsep Monera Berbasis Smartphone Android. *Wacana Akademika*, 2(1), 38. <https://doi.org/10.30738/wa.v2i1.2555>
- Anggiana, A. S., Wuryandini, E., & N, A. E. P. (2021). Analisis Aplikasi Media Microsoft Teams Dalam Meningkatkan Digital Literacy Pada Pembelajaran Daring Mata Pelajaran Ekonomi SMA N 1 Bandar. *Jurnal Spirit Edukasia*, 1(1), 1–10.
- Aryanti, F., Surtikanti, H., & Riandi, R. (2017). Penerapan Problem Based Learning (PBL) berbantuan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 2(1), 14–20. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v2i1.370>
- Astuti, H. R. P., Prayitno, B. A., & Suwarno, S. (2016). Penerapan Problem Based Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Mia 3 Sma Negeri 3 Surakarta. *Bio-Pedagogi*, 5(1), 38. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v5i1.5404>
- Asyafah, A. (2019). Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam). *TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education*, 6(1), 19–32. <https://doi.org/10.17509/t.v6i1.20569>
- Danisa, V. S. (2012). Pengaruh Model Guided Inquiry disertai Fishbone Diagram Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis dan Hasil Belajar pada Pembelajaran Biologi. In *Universitas Sebelas Maret Surakarta* (Vol. 12, Issue 2).
- Faradita, M. N., & Putra, D. A. (2021). Analisis Problem Based Learning Terintegrasi STEM di SD Muhammadiyah 26 Surabaya pada Masa Belajar dari Rumah. *Jurnal IKA: Ikatan Alumni PGSD UNARS*, 10(2), 457–466. <https://unars.ac.id/ojs/index.php/pgsdunars/article/view/1891%0Ahttps://unars.ac.id/ojs/index.php/pgsdunars/article/download/1891/1172>
- Fauziah. (2022). Penerapan E-Learning Berbasis Microsoft Teams Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Tematik Siswa Kelas Iv. *Wawasan Pendidikan*, 2(1), 235–245. <http://103.98.176.9/index.php/wp/article/view/11470%0Ahttp://103.98.176.9/index.php/wp/article/viewFile/11470/5189>
- Fitriyyah, S. J., Sri, T., & Wulandari, H. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Pembelajaran Biologi Materi Pemanasan Global. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi) Pendidikan Biologi*, 12(1), 1–7.

- <https://jurnal.uns.ac.id/bioedukasi/article/view/27354>
- Hartata, R. (2019). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Sejarah (Peminatan). *Journal of History Education and Culture*, 1(2), 26–42.
- Haryanto, C. C., & Kusmiyati. (2022). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 2(3), 1–23.
- Huda, K. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Biologi*. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.
- Iskandar, A. M., Nurfadiah, D., Yuli, W. I., & Desnita, D. (2021). Meta-Analisis Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 7(1), 48–58. <https://doi.org/10.29303/jpft.v7i1.2714>
- Isnaini Hanifa, N., Akbar, B., & Abdullah, S. (2018). Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Kelas X Ipa Pada Materi Perubahan Lingkungan Dan Faktor Yang Mempengaruhinya. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 121–128. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Jayusman. (2018). Analisis “Diagram Tulang Ikan” untuk Peningkatan Keberhasilan Perbanyakan Vegetatif Makro Surian Putih. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek III*, 2, 539–543.
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNMA*, 924–932.
- Musyadad, V. F. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pelajaran IPA pada Konsep Perubahan Lingkungan Fisik dan Pengaruhnya Terhadap Daratan. *Jurnal Tahsinia (Jurnal Karya Umum Dan Ilmiah)*, 1(1), 2798–9097.
- Nafisah, N. A., & Fitrayati, D. (2021). Efektivitas Penerapan Aplikasi Microsoft Teams terhadap Hasil Pembelajaran Ekonomi Siswa SMA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2676–2682. <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/901>
- Novelni, D., & Sukma, E. (2021). Analisis Langkah-Langkah model Problem Based Learning dalam Analisis Langkah-Langkah Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli. *Journal of Basic Education Studies*, 4(1), 3869–3888.
- Pendidikan, K., Teknologi, D. A. N., Standar, B., & Pendidikan, D. A. N. A. (2022). *Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka* (Issue 021). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Nomor 008/H/KR/2022.
- Prasetyo, E. D. (2014). Analisa Produksi Pada Aerosol Can Ø 65 X 124 dengan Menggunakan Metode Pendekatan Six Sigma pada Line ABM 3 Departemen Assembly PT. XYZ. *Jurnal PASTI*, 8(2), 191–202.
- Prasmala, E. R. (2022). Pemberdayaan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Problem Based Learning (PBL) dipadu Fishbone Diagram (FD). *Jurnal Filsafat, Sains, Teknologi, Dan Sosial Budaya*, 28, 8–14.
- Prasmala, E. R., Irmawati, F., & Misnarti, M. (2022). Pemberdayaan Kemampuan

- Berpikir Kritis melalui Problem Based Learning (PBL) Dipadu Fishbone Diagram (FD). *Paradigma: Jurnal Filsafat, Sains, Teknologi, Dan Sosial Budaya*, 28(2), 8–14. <https://doi.org/10.33503/paradigma.v28i2.1970>
- Pusptasari, N. (2021). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Berbantu Fishbone Diagram Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Self-Efficacy Peserta Didik Kelas XI SMA Al- Kautsar Bandar Lampung Pada Pembelajaran Biologi. *UIN Raden Intan Lampung*.
- Ramadhani, S., & Khairuna, K. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Fishbone Materi Biologi terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8405–8413. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3840>
- Trianto. (2013). *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bumi Aksara.
- Turner, S., D’Lima, D., Hudson, E., Morris, S., Sheringham, J., Swart, N., & Fulop, N. J. (2017). Evidence use in decision-making on introducing innovations: A systematic scoping review with stakeholder feedback. *Implementation Science*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s13012-017-0669-6>
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran ilmu pengetahuan alam*. UPI Press.