Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN VIDEO PEMBELAJARAN TERHADAP HASIL BELAJAR DAN AKTIVITAS SISWA PADA MATERI SISTEM EKSKRESI KELAS XI SMA NEGERI 21 MEDAN

Selvi Oktavia Pandiangan[1]* & Marlinda Nilan Sari Rangkuti[2]
[1&2]Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Ps. V, Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia
**Email: selvi.pdgn@gmail.com*
Submit: 13-07-2026; Accepted: 23-07-2026; Published: 30-10-2026

ABSTRAK: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan penerapan model pembelajaran di Kelas XI SMA Negeri 21 Medan yang berdampak pada rendahnya aktivitas dan hasil belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterlaksanaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan video serta peningkatan aktivitas pemecahan masalah dan hasil belajar kognitif siswa. Penelitian menggunakan metode *pre-experimental* dengan desain *one-group pretest-posttest*. Data dikumpulkan melalui lembar observasi keterlaksanaan model PBL, lembar observasi aktivitas pemecahan masalah, dan tes pilihan ganda untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan model PBL berbantuan video berada pada kategori efektif. Penerapan model tersebut juga menunjukkan peningkatan aktivitas pemecahan masalah siswa selama proses pembelajaran, khususnya dalam kegiatan diskusi dan penyelesaian permasalahan. Hasil belajar kognitif siswa mengalami peningkatan, ditunjukkan oleh nilai rata-rata *pre-test* sebesar 54,06 menjadi 77,26 pada *post-test*. Hasil analisis *N-Gain* memperoleh rata-rata sebesar 0,51 yang termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan hasil tersebut, penerapan model *problem based learning* berbantuan video berpotensi meningkatkan aktivitas pemecahan masalah dan hasil belajar kognitif siswa.

Kata Kunci: Aktivitas Siswa, Hasil Belajar, *Problem Based Learning*, Video.

ABSTRACT: *This research is motivated by the limitations of the implementation of learning models in Grade XI of SMA Negeri 21 Medan, which have resulted in low student activity and learning outcomes. This study aims to analyze the implementation of the video-assisted Problem Based Learning (PBL) model and the improvement of students' problem-solving activities and cognitive learning outcomes. The study used a pre-experimental method with a one-group pretest-posttest design. Data were collected through observation sheets for the implementation of the PBL model, observation sheets for problem-solving activities, and multiple-choice tests to measure students' cognitive learning outcomes. The results indicate that the implementation of the video-assisted PBL model is in the effective category. The implementation of the model also demonstrated an increase in students' problem-solving activities during the learning process, particularly in discussion and problem-solving activities. Students' cognitive learning outcomes improved, as indicated by an average pre-test score of 54.06 to 77.26 in the post-test. The N-Gain analysis obtained an average of 0.51, which is included in the moderate category. Based on these results, the implementation of the video-assisted problem-based learning model has the potential to improve students' problem-solving activities and cognitive learning outcomes.*

Keywords: *Student Activities, Learning Outcomes, Problem Based Learning, Video.*

How to Cite: Pandiangan, S. O., & Rangkuti, M. N. S. (2026). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Video Pembelajaran terhadap Hasil Belajar dan Aktivitas Siswa pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI SMA Negeri 21 Medan. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi, 6*(4), 2492-2506. https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i4.1856

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi *is Licensed Under a CC BY-SA Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License*.

PENDAHULUAN

Perkembangan kurikulum di Indonesia saat ini menekankan model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*), di mana guru berperan sebagai fasilitator untuk mendorong siswa agar aktif dalam proses pembelajaran (Hasibuan, 2024). Aktivitas siswa dan hasil belajar menjadi aspek yang saling berkaitan. Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran, seperti diskusi dan pemecahan masalah, berkorelasi langsung terhadap pemahaman konsep yang mendalam dan peningkatan hasil belajar (Safnowandi & Efendi, 2017).

Namun, realita di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran di sekolah sering didominasi metode ceramah. Permasalahan ini juga ditemukan berdasarkan hasil observasi awal serta wawancara yang dilakukan dengan guru biologi di SMA Negeri 21 Medan. Guru dominan menggunakan model *direct instruction* dengan metode ceramah sehingga interaksi dan aktivitas siswa sangat terbatas selama pembelajaran. Kondisi ini berdampak serius pada penyampaian materi yang bersifat kompleks dan abstrak, salah satunya adalah sistem ekskresi. Karakteristik materi ini yang banyak akan istilah ilmiah dan proses fisiologis kompleks dan abstrak, seperti proses pembentukan urine. Akibatnya, konsep sistem ekskresi cenderung berupa hafalan dan tidak bermakna, yang berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa di mana hanya sekitar 40% siswa yang mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang telah ditetapkan yaitu 75.

Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan aktivitas sekaligus hasil belajar siswa. Salah satu alternatif solusi yang dapat diterapkan adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menggunakan permasalahan nyata sebagai stimulus awal untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, keterlibatan aktif, dan pemahaman konsep secara mendalam (Zuraida *et al.*, 2020). Melalui penerapan PBL, siswa didorong untuk menemukan solusi secara mandiri maupun berkelompok melalui serangkaian kegiatan investigasi dan kolaborasi yang berlandaskan teori ilmiah, sehingga mampu mengonstruksi pengetahuannya sendiri.

Hubungan antara sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) dan aktivitas pemecahan masalah tercermin dalam keterkaitan setiap tahapan pembelajaran dengan proses kognitif dan keterampilan yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan. Tahap orientasi siswa terhadap masalah memfasilitasi aktivitas mengamati fenomena, mengidentifikasi permasalahan, dan merumuskan masalah. Tahap mengorganisasikan siswa untuk belajar mendorong siswa merencanakan strategi penyelesaian serta menentukan sumber informasi yang relevan. Selanjutnya, tahap membimbing penyelidikan individual maupun kelompok melibatkan aktivitas pengumpulan, analisis, dan interpretasi informasi sebagai dasar dalam merumuskan alternatif solusi. Tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengomunikasikan hasil penyelidikan, menyajikan solusi, serta mengemukakan

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com

argumentasi yang didukung bukti ilmiah. Adapun tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah mengarahkan siswa untuk menilai ketepatan solusi, menyusun simpulan, dan merefleksikan proses penyelesaian masalah yang telah dilakukan (Simanjuntak & Purwaningsih, 2024).

Keterkaitan tersebut menunjukkan bahwa setiap sintaks PBL memfasilitasi pengembangan berbagai indikator aktivitas pemecahan masalah melalui keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Peran guru sebagai fasilitator diwujudkan melalui pemberian bimbingan dan arahan selama proses penyelidikan agar kegiatan pemecahan masalah berlangsung secara sistematis dan terarah (Mayasari *et al.*, 2022).

Meskipun efektivitas PBL dalam meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa telah banyak dibuktikan, penerapannya di kelas tidak selalu berjalan tanpa hambatan. Zahra *et al.* (2025) mengemukakan bahwa kendala utama penerapan model PBL adalah kesulitan siswa dalam memahami konsep yang bersifat abstrak dan kompleks. Oleh karena itu, potensi besar model PBL perlu dioptimalkan pengimplementasiannya dengan bantuan media pembelajaran yang tepat. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi yang mampu memvisualisasikan materi yang bersifat abstrak sehingga penerapannya lebih maksimal. Dalam konteks ini, video pembelajaran menjadi satu alternatif yang efektif yang mampu mengintegrasikan unsur audio dan visual secara dinamis serta melibatkan keterlibatan sisiwa (Bansaga *et al*., 2024). Penelitian yang dilakukan oleh Diah & Sari (2025) serta Wahyuni (2022) menunjukkan penggunaan model PBL berbantuan video dapat mengoptimalkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan video dalam pembelajaran biologi. Secara khusus, penelitian ini diarahkan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan model PBL berbantuan video selama proses pembelajaran, menganalisis aktivitas siswa dalam memecahkan masalah, serta mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah mengikuti pembelajaran. Rumusan masalah dalam penelitian ini mencakup bagaimana keterlaksanaan model PBL berbantuan video, bagaimana aktivitas pemecahan masalah siswa selama proses pembelajaran, dan bagaimana hasil belajar kognitif siswa setelah penerapan model tersebut. Penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai efektivitas integrasi model PBL dan media video dalam mendukung proses pembelajaran biologi yang lebih aktif, bermakna, dan berorientasi pada pemecahan masalah.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan pendekatan *pre-experimental* menggunakan desain *one-group pretest-posttest*. Desain penelitian ini melibatkan satu kelompok eksperimen yang diberikan tes awal (*pre-test*), perlakuan berupa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan video pembelajaran, dan tes akhir (*post-test*) untuk mengetahui perubahan hasil belajar kognitif siswa setelah diberikan perlakuan. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 21 Medan pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026.

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com

Populasi penelitian mencakup seluruh siswa Kelas XI SMA Negeri 21 Medan. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan dan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Sampel penelitian terdiri atas 35 siswa Kelas XI. Pemilihan kelas tersebut bertujuan untuk memperoleh kelompok penelitian yang sesuai dengan kebutuhan penerapan model PBL berbantuan video pembelajaran. Karakteristik peserta didik dalam penelitian ini meliputi siswa yang terdaftar aktif pada kelas yang ditetapkan sebagai sampel dan mengikuti seluruh rangkaian kegiatan penelitian, mulai dari *pre-test*, proses pembelajaran, hingga *post-test*.

Instrumen pengumpulan data terdiri atas instrumen tes dan *non*-tes. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda sebanyak 25 butir yang digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa melalui pelaksanaan *pre-test* dan *post-test*. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes terlebih dahulu diujicobakan kepada siswa di luar sampel penelitian yang memiliki karakteristik relatif sama dengan subjek penelitian. Pengujian validitas butir soal dilakukan dengan taraf signifikansi 0,05. Butir soal dinyatakan valid apabila memenuhi kriteria pengujian validitas yang telah ditetapkan. Selanjutnya, uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen dalam mengukur hasil belajar kognitif siswa.

Instrumen *non*-tes terdiri atas lembar observasi keterlaksanaan model PBL dan lembar observasi aktivitas pemecahan masalah siswa. Observasi aktivitas pemecahan masalah mencakup empat indikator utama, yaitu: 1) memahami masalah; 2) menentukan strategi pemecahan masalah; 3) menyelesaikan masalah; dan 4) mengevaluasi atau memeriksa hasil diskusi. Keempat indikator tersebut digunakan untuk mengidentifikasi keterlibatan siswa dalam setiap tahapan proses pemecahan masalah selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pengurusan izin penelitian kepada pihak terkait serta memperoleh persetujuan dari pihak SMA Negeri 21 Medan. Pengumpulan data dilakukan dengan memperhatikan prinsip etika penelitian, termasuk menjaga kerahasiaan identitas dan informasi pribadi peserta didik. Data yang diperoleh digunakan hanya untuk kepentingan penelitian dan dilaporkan secara agregat tanpa mengungkapkan identitas individu peserta didik.

Teknik analisis data dilakukan melalui analisis deskriptif dan inferensial. Analisis data diawali dengan uji prasyarat berupa uji normalitas untuk mengetahui distribusi data hasil penelitian. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah penerapan model PBL berbantuan video pembelajaran. Peningkatan hasil belajar dianalisis menggunakan perhitungan *N-Gain Score* untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan nilai rata-rata dan persentase hasil belajar kognitif siswa pada tahap *pre-test* dan *post-test*. Hasil perhitungan *N-Gain* selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kategori tingkat peningkatan, sehingga dapat diketahui efektivitas penerapan model *problem based learning* berbantuan video pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com

HASIL DAN PEMBAHASAN

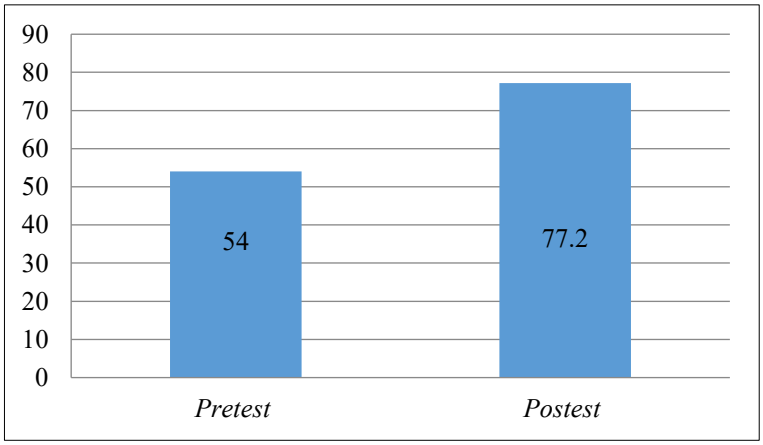
Data Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa pada penelitian ini diperoleh melalui instrumen tes yang terdiri atas *pre-test* dan *post-test*. Data hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Statistik *Pre-test* dan *Post-test*.

Hasil	N	*Minimal*	*Maximal*	Rata-rata	*Std. Deviation*
Pre-test	35	40	64	54,06	6,164
Post-test	35	60	88	77,26	7,563

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata *pre-test* siswa sebelum diberikan perlakuan sebesar 54. Setelah diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan video, nilai rata-rata *post-test* siswa meningkat menjadi 77,2. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah penerapan model pembelajaran PBL berbantuan video. Peningkatan nilai rata-rata sebesar 23,2 poin mengindikasikan bahwa penggunaan model pembelajaran tersebut berpotensi meningkatkan hasil belajar siswa. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perbandingan hasil belajar sebelum dan sesudah diberikan perlakuan, data tersebut disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Perbedaan Rata-rata Nilai *Pre-test* dan *Post-test*.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menerapkan model *problem based learning* berbantuan video. Data awal berupa *pre-test* siswa menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas sebesar 54. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa mengenai materi sistem ekskresi masih sangat terbatas. Setelah perlakuan dengan menerapkan model *problem based learning* berbantuan video, nilai rata-rata *post-test* kelas mencapai 77,2 dengan persentase ketuntasan sebesar 65,71%. Keberhasilan ini diperkuat dengan perolehan nilai *N-Gain* sebesar 0,515 yang dikategorikan dalam kriteria sedang. Perolehan nilai ini membuktikan bahwa penerapan model PBL dengan media video berdampak signifikan terhadap peningkatan pemahaman siswa.

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com

Secara teoritis, peningkatan hasil belajar di kelas eksperimen tidak lepas karakteristik model PBL yang bermula pada teori konstruktivisme. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Subiyantoro (2025) serta Syamsidah & Suryani (2018) bahwa PBL memposisikan siswa sebagai pusat pembelajaran dengan memberikan siswa stimulus berupa permasalahan nyata di kehidupan sehari hari. Siswa memecahkan masalah dari permasalahan tersebut dengan melakukan penyelidikan, mengaitkan konsep-konsep baru dengan pemahaman mereka. Melalui sintaks PBL, siswa didorong untuk memahami masalah secara menyeluruh dan secara aktif membangun pengetahuan melalui interaksi dengan teman sebaya. Proses pembelajaran yang berpusat pada siswa mendukung siswa untuk lebih aktif membangun pengetahuannya.

Hal tersebut didukung oleh penelitian Ionita & Simatupang (2020) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran model PBL mampu memecahkan masalah dengan memberikan solusi dari permasalahan tersebut sehingga siswa dapat mengaplikasikan teori tersebut dan lebih memahami teori yang telah dipelajari. Pengetahuan yang terbentuk bersifat lebih bermakna dan lebih matang bukan hanya sekedar hafalan.

Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Jean Piaget, bahwa siswa yang belajar akan membentuk pengetahuan secara aktif dan terus menerus. Metode *trial and error*, dialog, dan pastisipasi siswa sangat berarti sebagai proses pembentukan pengetahuan. Proses berpikir yang terlatih akan meningkatkan pemahaman siswa (Nerita *et al*., 2023). Pengelompokan yang dilakukan juga membantu siswa belajar dengan tutor sebaya. Pemerataan pemahaman dalam kelompok ini secara akumulatif meningkatkan pemahaman siswa.

Selain penerapan model pembelajaran, penggunaan media video pendukung juga diduga berkontribusi terhadap keberhasilan pembelajaran di kelas eksperimen. Secara teoretis, penggunaan video yang mengintegrasikan unsur visual dan auditori dapat membantu proses pemrosesan informasi melalui dua saluran kognitif, yaitu saluran visual untuk mengolah gambar atau animasi dan saluran auditori-verbal untuk memproses narasi atau penjelasan lisan. Mekanisme tersebut sejalan dengan *cognitive theory of multimedia learning* yang dikemukakan Mayer (2021), bahwa pembelajaran multimedia melibatkan proses pemilihan informasi yang relevan, pengorganisasian informasi dalam memori kerja (*working memory*), serta pengintegrasian informasi baru dengan pengetahuan yang telah tersimpan dalam memori jangka panjang (*long-term memory*). Kombinasi kedua saluran tersebut berpotensi membantu siswa memahami materi secara lebih bermakna, terutama apabila penyajian gambar dan narasi dirancang secara relevan serta tidak membebani kapasitas kognitif siswa. Dengan demikian, penggunaan video dapat mendukung pemahaman konsep dan retensi informasi yang berpotensi berimplikasi terhadap pencapaian hasil belajar kognitif siswa. Penyajian materi melalui gambar bergerak, ilustrasi, dan penjelasan audio juga dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih variatif sehingga membantu mempertahankan perhatian dan mengurangi kejenuhan siswa selama proses pembelajaran.

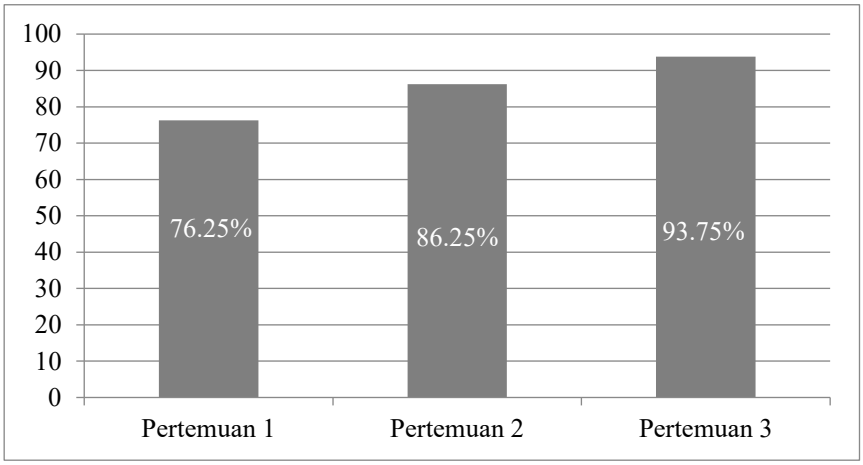
Penelitian oleh Kolondam *et al*. (2026) menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan media visual mampu membantu siswa dalam

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com

mengembangkan pengetahuannya sendiri dalam proses pembelajaran, sehingga proses pembelajaran yang tercipta adalah siswa mampu menguasai materi berdasarkan pengalamannya. Didukung oleh penelitian Sitepu & Hasairin (2025) yang menyatakan bahwa integrasi video dalam pembelajaran model PBL membantu dalam menyajikan fenomena yang kompleks secara konkret. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sinergi antara model PBL dan video sebagai alat bantu visualisasi terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Data Keterlaksaaan Model PBL

Data keterlaksanaan model PBL diperoleh melalui lembar observasi yang diisi oleh seorang observer selama proses pembelajaran berlangsung di kelas eksperimen. Pengamatan keterlaksanaan model PBL dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan. Hasil dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Keterlaksanaan Model PBL.

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa adanya peningkatan kualitas keterlaksanaan sintaks model PBL berbantuan video oleh peneliti dari pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga. Pada pertemuan pertama, diperoleh skor total sebesar 76,25% dengan kriteria cukup. Pada pertemuan kedua, mengalami peningkatan kualitas penerapan model PBL, diperoleh skor total sebesar 86,25% dengan kriteria sangat baik. Pada pertemuan ketiga, kualitas implementasi model mengalami peningkatan dengan total skor 93,75% dengan kriteria sangat baik. Data yang ditampilkan membuktikan bahwa guru semakin terampil dalam melaksanakan tahapan model PBL di dalam kelas eksperimen.

Keterlaksanaan model pembelajaran yang dilakukan selama tiga kali pertemuan menunjukkan peningkatan kualitas yang konsisten dengan rata rata capaian sebesar 85,41% dengan kriteria baik. Keterlaksanaan sintaks ini bukan sekadar prosedural, melainkan bertindak sebagai stimulus terstruktur yang secara langsung mengarahkan dan meningkatkan aktivitas pemecahan masalah siswa selama proses pembelajaran. Dalam model PBL, peningkatan aktivitas pemecahan masalah dipicu melalui sintaks-sintaks PBL.

Pada fase pertama yakni orientasi siswa pada masalah, guru berperan memberikan strimulus berupa video yang berisikan suatu permasalahan nyata.

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com

Berdasarkan observasi, pada pertemuan pertama respon siswa terhadap penayangan video masih berada pada tahap adaptasi. Sebagian siswa cenderung pasif menonton video sehingga stimulus masalah siswa belum sepenuhnya memicu diskusi yang mendalam. Namun pada pertemuan kedua dan ketiga, ketertarikan siswa mulai terbangun secara optimal dan mandiri. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Diah & Sari (2025) bahwa siswa terlihat bersemangat dikarenakan mengalami perubahan pada kegiatan pembelajaran. Integrasi video sebagai alat bantu mampu menarik perhatian siswa mengenai permasalahan yang dikaji dan meminimalkan miskonsepsi sehingga seluruh siswa dapat terlibat dalam pembelajaran. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Billik (2021), penggunaan model PBL berbantuan media audio-visual dalam pembelajaran memungkinkan siswa memahami manfaat materi yang dipelajari dalam kehidupan, menemukan sendiri konsep yang dipelajari, dan berani mengemukakan pendapat.

Pada fase kedua yakni mengorganisasikan siswa, menjadi awal transisi dimana guru beralih menjadi fasilitator dan siswa menjadi pusat pembelajaran (*student-centered*). Kegiatan utama pada tahap ini adalah mengidentifikasi masalah dan membagi peran kerja. Pada pertemuan pertama, proses pengorganisasian kelompok masih membutuhkan waktu yang cukup lama. Siswa masih belum terbiasa dalam merumuskan ataupun mengkaji masalah, serta membagi peran di dalam kelompok. Pada pertemuan kedua, kendala pembagian peran mulai teratasi. Kelompok yang digunakan merujuk pada formasi kelompok yang telah dibentuk pada pertemuan sebelumnya yang berimplikasi positif pada efisiensi waktu.

Aktivitas pengorganisasian ini didukung oleh Teori Konstruktivisme Sosial oleh Lev Vygotsky. Menurut Vygotsky, pembelajaran dimulai saat seseorang terlibat dalam interaksi sosial (Nerita *et al*., 2023). Artinya, dibutuhkan bantuan dari orang lain untuk menyelesaikan tugasnya. Berdasarkan konsep *Zone of Proximal Development* (ZPD), terdapat jarak antara kemampuan mandiri siswa dengan potensi mereka saat dibantu oleh orang lain. Melalui interaksi kelompok dalam sintaks PBL, siswa diberikan ruang untuk saling berdiskusi, bertukar ide, dan berkolaborasi (Salsabila & Muqowim, 2024).

Pada fase ketiga yaitu membimbing penyelidikan kelompok, menjadi pusat aktivitas pemecahan masalah siswa dalam melakukan investigasi ilmiah dan mengeksplorasi konsep, hingga merumuskan solusi alternatif. Pada pertemuan pertama, kegiatan ini berjalan kurang optimal. Guru mengalami hambatan dalam memfasilitas diskusi, karena mayoritas kelompok mengalami kendala dalam pemahaman konsep. Akibatnya, alokasi waktu guru habis untuk membimbing satu kelompok tertentu, yang berdampak pada kurangnya pemerataan bimbingan terhadap kelompok lain. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Buyung (2017) yang menyatakan bahwa implementasi model PBL di awal pertemuan sering kali membutuhkan waktu ekstra. Hal tersebut terjadi karena guru masih berada dalam proses adaptasi dan pengenalan karakter siswa sehingga pengelolaan kelas belum berjalan secara optimal.

Namun, dengan adanya evaluasi dan perbaikan strategi guru menujukkan peningkatan kualitas pada pertemuan kedua dan ketiga. Siswa mulai aktif dalam

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com

membandingkan data dan menyaring informasi secara selektif untuk merumuskan solusi secara mandiri sehingga guru murni berperan sebagai fasilitator. Mekanisme bimbingan ini sejalan dengan teori *Scaffolding* Lev Vygotsky yang menegaskan bahwa siswa harus mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri melalui bantuan awal yang terukur. Pemberian bantuan terhadap siswa selama melewati tahap awal pembelajaran akan semakin berkurang (Salsabila & Muqowim, 2024). Hal ini berdampak positif pada efisiensi waktu, sehingga tahap berikutnya dapat berjalan dengan baik. Sejalan dengan penelitian Malasugi *et al*. (2025) bahwa peningkatan keterlaksanaan pembelajaran ini dapat terjadi karena adanya penyesuaian strategi guru dalam menerapkan sintaks PBL.

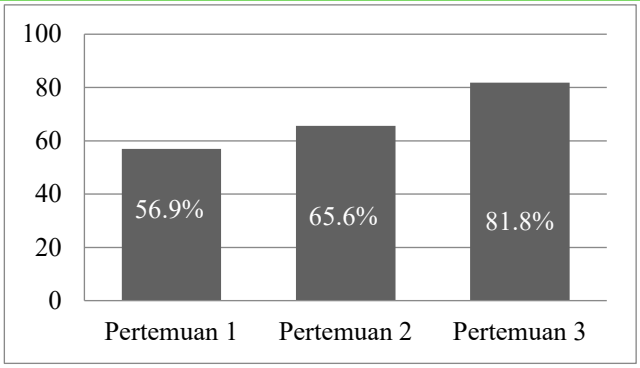
Fase keempat yakni mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini, menjadi ruang bagi diskusi siswa dalam mengomunikasikan temuan mereka serta memberikan umpan balik dari kelompok lain. Oleh sebab itu, kemampuan guru sangat penting dalam transisi siswa dari fase diskusi menuju fase presentasi. Pada pertemuan pertama, guru masih mengalami sedikit kendala dalam manajemen waktu sehingga sesi tanya jawab kurang berjalan secara mendalam. Pada pertemuan kedua, guru melakukan manajemen waktu sehingga batasan waktu presentasi berjalan dengan baik. Guru juga membantu menstimulus interaksi antar kelompok saat presentasi. Pada pertemuan ketiga, keterlaksanaan sintaks ini berjalan dengan baik, saat presentasi guru mampu mengelola jalannya diskusi tanpa mendominasi diskusi.

Pada fase kelima yakni menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada pertemuan pertama, evaluasi masih dominan dipimpin oleh guru dan bersifat satu arah. Akibatnya, fase ini kurang bermakna bagi siswa. Pada pertemuan kedua dan ketiga, guru memberikan pertanyaan refleksi dan memberikan penguatan konsep sehingga terjadi sinkronisasi pemahaman yang kuat di akhir kelas. Hasil penerapan model ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan PBL mampu mengaitkan konsep sistem ekskresi dengan masalah nyata dan menyajikan solusi secara struktural. Berdasarkan keseluruhan keterlaksanaan sintaks PBL, dapat disimpulkan bahwa model ini dapat menjadi pembelajaran yang direkomendasikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.

Data Aktivitas Pemecahan Masalah Siswa

Data aktivitas siswa diperoleh melalui lembar observasi aktivitas pemecahan masalah yang diisi oleh tiga orang observer selama perlakuan terhadap kelas percobaan. Pengamatan aktivitas siswa dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan. Penilaian aktivitas pemecahan masalah didasarkan pada beberapa indikator yang mencerminkan keterlibatan siswa dalam menyelesaikan permasalahan selama proses pembelajaran. Setiap observer melakukan pengamatan terhadap aktivitas siswa sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan, kemudian memberikan skor berdasarkan perilaku yang ditunjukkan siswa. Hasil pengamatan dari ketiga observer selanjutnya direkapitulasi dan dianalisis untuk memperoleh persentase aktivitas pemecahan masalah siswa pada setiap pertemuan. Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengetahui perkembangan aktivitas pemecahan masalah siswa selama penerapan model PBL berbantuan video pembelajaran. Rata-rata persentase aktivitas siswa pada setiap pertemuan dapat dilihat pada Gambar 3.

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com



Gambar 3. Diagram Aktivitas Siswa.

Berdasarkan Gambar 3, aktivitas belajar siswa di kelas eksperimen menunjukkan peningkatan secara konsisten pada setiap pertemuan. Pada pertemuan pertama, rata-rata persentase aktivitas siswa mencapai 56,9% dengan kriteria cukup aktif. Pada pertemuan kedua, persentase aktivitas meningkat menjadi 65,6% dan masih berada dalam kriteria cukup aktif. Selanjutnya, pada pertemuan ketiga, rata-rata persentase aktivitas siswa mencapai 81,8% dengan kriteria aktif. Peningkatan persentase tersebut menunjukkan adanya perkembangan aktivitas belajar siswa secara bertahap selama penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan video. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang diterapkan mampu mendorong keterlibatan siswa secara lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran, khususnya dalam melaksanakan aktivitas pemecahan masalah.

Berdasarkan data dan hasil observasi, diketahui bahwa aktivitas pemecahan masalah siswa mengalami peningkatan setiap pertemuan. Peningkatan ini menjadi indikator bahwa pembelajaran telah mengalami transisi dari *teacher centered* menjadi *student centered*. Pada pertemuan pertama, aktivitas siswa berada pada fase adaptasi terhadap model yang diterapkan. Pada indikator memahami masalah, siswa cenderung hanya menonton video dan hanya sebagian kecil siswa yang mengajukan pertanyaan terkait masalah tersebut. Pada tahap merencanakan pemecahan masalah, mayoritas siswa belum terbiasa memecahkan masalah secara berkelompok. Aktivitas seperti menyampaikan pendapat masih didominasi oleh satu atau dua orang, sementara anggota lainnya cenderung pasif. Hal ini berkaitan dengan kelemahan model PBL yang diungkapkan oleh Asmara & Septiana (2023) bahwa siswa mengalami kesulitan dalam perubahan kebiasaan belajar yang semula hanya mendengarkan dan menulis informasi dari guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Kelemahan lain muncul saat siswa menganggap masalah yang dimunculkan terlalu sulit, sehingga siswa cenderung kurang tertarik untuk mencoba dan memilih pasif dalam pembelajaran.

Pada pertemuan kedua, aktivitas siswa meningkat seiring dengan kemampuan mereka beradaptasi dan memahami alur pembelajaran. Pada tahap memahami masalah, siswa antusias terhadap video yang ditayangkan. Hal ini terlihat dari meningkatnya partisipasi siswa dalam memberikan pertanyaan maupun pendapat. Pada tahap melaksanakan rencana, diskusi kelompok mulai berjalan aktif karena siswa mulai mampu menyusun strategi pemecahan masalah.

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com

Meskipun demikian, masih banyak juga siswa yang mengobrol di luar topik pembelajaran. Siswa belum sepenuhnya dapat fokus saat diskusi berlangsung.

Pada pertemuan terakhir, aktivitas siswa mencapai kategori aktif yang menunjukkan bahwa mereka telah terbiasa dengan sintaks PBL. Hal ini terlihat dari keterlibatan aktif siswa dalam menganalisis permasalahan, mulai dari mengemukakan pendapat hingga merumuskan alternatif solusi. Siswa juga menunjukkan kemandirian belajar dengan membaca literatur tanpa instruksi berulang kali dari guru. Siswa mampu mempresentasikan hasil analisis dengan baik dan mampu mempertahankan jawaban saat ditanya oleh anggota kelompok lain. Kondisi ini memperlihatkan bahwa pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, melainkan berpusat pada siswa. Sejalan dengan temuan Putri *et al*. (2025) bahwa model PBL menjadi stimulus yang dapat digunakan dalam mengaktifkan rasa ingin tahu sehingga mendorong siswa untuk belajar secara mandiri maupun berkelompok dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru.

Pada tahap menyajikan hasil karya, rasa percaya diri siswa mengalami peningkatan yang signifikan saat mempresentasikan hasil kerja kelompoknya. Siswa juga semakin aktif dalam memberikan tanggapan maupun pertanyaan terhadap presentasi kelompok lain. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya terlibat dalam menemukan solusi, namun juga mampu mengevaluasi hasil diskusi kelompok lain. Pada tahap mengevaluasi, siswa semakin baik dalam menyampaikan simpulan hasil diskusi yang telah dilakukan. Dengan demikian, pembelajaran yang dilakukan tidak hanya meningkatkan pemahaman, namun meningkatkan kemampuan komunikasi siswa.

Peningkatan aktivitas siswa dari pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga menunjukkan adanya perkembangan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran yang mencerminkan terjadinya rekonstruksi pengetahuan secara bertahap dan bermakna. Fenomena tersebut sejalan dengan teori Konstruktivisme Kognitif yang dikemukakan oleh Jean Piaget, yang menekankan bahwa pembentukan pengetahuan terjadi melalui interaksi aktif antara individu dan lingkungan belajarnya. Proses tersebut melibatkan mekanisme asimilasi dan akomodasi, yaitu pengintegrasian informasi baru ke dalam struktur kognitif yang telah dimiliki serta penyesuaian struktur kognitif untuk mengakomodasi pengalaman atau informasi yang tidak sesuai dengan skema sebelumnya. Keseimbangan antara kedua proses tersebut diperlukan untuk mencapai kondisi ekuilibrasi yang mendukung perkembangan intelektual siswa. Melalui mekanisme regulasi diri, siswa secara bertahap menyesuaikan skema kognitifnya sehingga mampu membangun pemahaman yang lebih kompleks dan bermakna terhadap konsep yang dipelajari (Nerita *et al.*, 2023).

Peningkatan aktivitas interaksi kelompok dari kondisi yang semula pasif menjadi lebih aktif menunjukkan adanya perkembangan keterlibatan sosial siswa dalam proses pembelajaran. Fenomena tersebut sejalan dengan teori Konstruktivisme Sosial yang dikemukakan oleh Lev Vygotsky, khususnya konsep *Zone of Proximal Development* (ZPD), yang menekankan pentingnya interaksi sosial dalam mengembangkan kemampuan kognitif individu. Diskusi kelompok yang difasilitasi oleh guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk saling bertukar informasi, mengemukakan gagasan, serta memberikan bantuan kepada

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2492-2506
Email: biocasterjournal@gmail.com

teman sebaya yang mengalami kesulitan dalam memahami materi. Siswa yang memiliki tingkat pemahaman lebih tinggi dapat berperan sebagai tutor sebaya dengan memberikan arahan dan penjelasan sehingga membantu anggota kelompok lainnya mencapai tingkat pemahaman yang lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa keterlibatan dalam kelompok sosial dan kolaborasi antarteman sebaya dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif serta mendukung proses konstruksi pengetahuan secara optimal (Lestari *et al.*, 2024).

Peningkatan aktivitas siswa tidak terlepas dari karakteristik model *Problem Based Learning* (PBL) yang berorientasi pada pembelajaran berpusat pada siswa (*student-centered learning*). Penyajian permasalahan kontekstual mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan diskusi, pengumpulan informasi, penyampaian pendapat, serta perumusan alternatif solusi terhadap permasalahan yang dihadapi (Mayasari *et al.*, 2022). Keterlaksanaan sintaks PBL memiliki keterkaitan erat dengan aktivitas pemecahan masalah siswa karena setiap tahapan pembelajaran dirancang untuk memfasilitasi keterlibatan siswa dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan. Ketidakterlaksanaan sintaks PBL secara optimal berpotensi menghambat berkembangnya aktivitas pemecahan masalah siswa. Sebaliknya, apabila aktivitas pemecahan masalah tidak terbangun selama proses pembelajaran, penerapan sintaks PBL berisiko hanya menjadi serangkaian prosedur pembelajaran tanpa memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Oleh karena itu, keterlaksanaan sintaks PBL dan keterlibatan aktif siswa dalam pemecahan masalah merupakan dua aspek yang saling mendukung dalam mewujudkan proses pembelajaran yang efektif dan bermakna.

Integrasi video sebagai alat bantu mampu menarik perhatian siswa mengenai permasalahan yang dikaji dan meminimalkan miskonsepsi sehingga seluruh siswa dapat terlibat dalam proses pembelajaran. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan video mampu meningkatkan aktivitas siswa dalam pemecahan masalah. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Billik (2021), penggunaan model PBL berbantuan audio visual dalam pembelajaran memungkinkan siswa untuk mengetahui manfaat materi yang dipelajari bagi kehidupan, aktif dalam kegiatan, menemukan sendiri konsep yang dipelajari dan berani mengemukakan pendapat. Peningkatan ini menunjukkan bahwa model ini menjadi pembelajaran yang efektif dalam mendorong keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Keberhasilan peningkatan aktivitas pemecahan masalah ini secara langsung menjadi penggerak utama dalam meningkatnya hasil belajar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan video pada materi sistem ekskresi mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa secara signifikan. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji hipotesis menggunakan *paired samples test* yang memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga Ha diterima. Peningkatan hasil belajar kognitif juga tercermin dari perolehan nilai rata-rata siswa, yaitu dari 54,06 pada *pre-test* menjadi 77,26 pada

post-test. Hasil analisis *N-Gain* menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,51 yang termasuk dalam kategori sedang, dengan persentase ketuntasan belajar mencapai 65,71%. Peningkatan hasil belajar kognitif tersebut sejalan dengan perkembangan aktivitas pemecahan masalah siswa berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya, serta peningkatan keterampilan guru dalam mengimplementasikan setiap sintaks model PBL. Temuan ini mengindikasikan bahwa keterlaksanaan pembelajaran yang optimal, didukung oleh penggunaan media video, dapat menunjang keterlibatan siswa dalam proses pemecahan masalah dan pencapaian kompetensi kognitif pada materi sistem ekskresi.

SARAN

Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat menjadi data awal bagi peneliti selanjutnya yang tertarik mengkaji tema serupa. Untuk penelitian berikutnya, sangat disarankan untuk memperbaharui media video yang digunakan agar berbasis video interaktif atau terintegrasi *Augmented Reality* (AR). Hal ini akan menutup celah kelemahan video konvensional yang cenderung membuat siswa kurang berinteraksi aktif dengan media jika diputar secara satu arah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih terutama ditujukan kepada Ibu Sukroni, S.Pd., salah satu Guru Biologi SMA Negeri 21 Medan yang telah memberikan izin penelitian di kelas dan memberikan saran dan masukan selama penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

Asmara, A., & Septiana, A. (2023). *Model Pembelajaran Berkonteks Masalah*. Pasaman Barat: CV. Azka Pustaka.

Bansaga, R., Dama, L., & Ibrahim, M. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Video Interaktif terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI di SMA Negeri 1 Tapa. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran, 7*(4), 14998-15002. https://doi.org/10.31004/jrpp.v7i4.36168

Billik, A. H. S. (2021). Peran Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Sistem Reproduksi. *Edulab: Majalah Ilmiah Laboratorium Pendidikan, 6*(1), 15-28. https://doi.org/10.14421/edulab.2021.61.02

Buyung, B. (2017). Analisis Keterlaksanaan Model *Problem Based Learning* (PBL) dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis di SMA. *PHI : Jurnal Pendidikan Matematika, 1*(1), 26-37. http://dx.doi.org/10.33087/phi.v1i1.8

Diah, M. K. A., & Sari, W. D. P. (2025). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Video Interaktif terhadap Hasil Belajar pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran, 8*(1), 1092-1099. https://doi.org/10.31004/jrpp.v8i1.41277

Hasibuan, S. M. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik: Bahasa Indonesia. *Jurnal Mumtaz*, *4*(1), 62-70. https://doi.org/10.70936/mumtaz.v4i1.164

Ionita, F., & Simatupang, H. (2020). Pengaruh Model *Problem Based Learning*

terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pencemaran Lingkungan Siswa SMA Negeri 13 Medan. *Jurnal Biolokus, 3*(1), 245-251. http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v3i1.680

Kolondam, L., Sibodo, B. M., Banseleng, Y. F., & Rindorindo, H. O. (2026). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dipadu Media Berbasis Visual terhadap Hasil Belajar Biologi Peserta Didik di SMA Negeri 2 Manado. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial, 5*(1), 140-146. https://doi.org/10.57218/jupeis.vol5.iss1.2538

Lestari, F., Vega, N., Sudharsono, M., Riansyah, T. R., Aliifah, S. N., & Saphira, V. N. (2024). Media Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang, 10*(4), 237-250. https://doi.org/10.36989/didaktik.v10i04.5070

Malasugi, R. R., Mamu, H. D., Jannah, M., Lamondo, D., & Yusuf, F. M. (2025). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Sistem Pencernaan Manusia di Kelas XI SMA Negeri 1 Moutong. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi, 5*(4), 1051-1061. https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i4.771

Mayasari, A., Arifuddin, O., & Juliawati, E. (2022). Implementasi Model *Problem Based Learning* (PBL) dalam Meningkatkan Keaktifan Pembelajaran. *Jurnal Tahsinia, 3*(2), 167-175. https://doi.org/10.57171/jt.v3i2.335

Mayer, R. E. (2021). *Cognitive Theory of Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.

Nerita, S., Ananda, A., & Mukhaiyar, M. (2023). Pemikiran Konstruktivisme dan Implementasinya. *Jurnal Education and Development, 11*(2), 292-297. https://doi.org/10.37081/ed.v11i2.4634

Putri, R. A., Jamhari, M., Bialangi, M. S., Shamdas, G. B., Lilies, L., & Febriani, V. I. (2025). Penerapan Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X M6 di SMA Negeri 5 Palu. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi, 13*(3), 1972-1984. https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i3.17478

Safnowandi, S., & Efendi, I. (2017). Pengembangan LKS Berbasis Masalah Berbantuan *Concept Mapping* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Madrasah Tsanawiyah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi, 5*(2), 45-54. https://doi.org/10.33394/bioscientist.v5i2.178

Salsabila, Y. R., & Muqowim, M. (2024). Korelasi Antara Teori Belajar Konstruktivisme Lev Vygotsky dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). *Learning : Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, *4*(3), 813-827. https://doi.org/10.51878/learning.v4i3.3185

Simanjuntak, Y. I. W., & Purwaningsih, D. (2024). STEM Integrated Problem Based Learning: The Implementation and Roles in Science Learning. *Jurnal Pendidikan MIPA, 25*(2), 686-700. https://doi.org/10.23960/jpmipa/v25i2.pp686-700

Sitepu, S., & Hasairin, A. (2025). Integrasi Video dalam Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA pada

Materi Ekosistem. *Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, *11*(03), 616-622. https://doi.org/10.22437/biodik.v11i03.46413

Subiyantoro, S. (2025). *Problem & Project Based Learning.* Klaten: Lakeisha.

Syamsidah, S., & Suryani, H. (2018). *Buku Model Problem Based Learning (PBL) Mata Kuliah Pengetahuan Bahan Makanan.* Sleman: Deepublish.

Wahyuni, S. (2022). Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Video Animasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika, 3*(2), 151-166. https://doi.org/10.30587/postulat.v3i2.5043

Zahra, N. S., Fitri, R., & Alberida, H. (2025). Efektivitas *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Biologi Tingkat SMA/MA. *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi, 6*(1), 5-11. https://doi.org/10.35719/alveoli.v6i1.257

Zuraida, Z., Zufahmi, Z., & Yuliana, Y. (2020). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Sistem Ekskresi Manusia di Kelas XI SMA Negeri 1 Jangka Buya. *Jurnal Sosial Humaniora Sigli (JSH), 3*(1), 89-99. https://doi.org/10.47647/jsh.v3i1.240