

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
COLOR CODING TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI DAN
NUMERASI PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN
BIOLOGI DI SMAN 1 PANGKALAN KOTO BARU**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister
Program Studi Pendidikan Biologi



Oleh:
MEGA SILVIANTI
NIM : 23177007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
COLOR CODING TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI DAN
NUMERASI PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN
BIOLOGI DI SMAN 1 PANGKALAN KOTO BARU**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister
Program Studi Pendidikan Biologi



Oleh:
MEGA SILVIANTI
NIM : 23177007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : **Mega Silvianti**

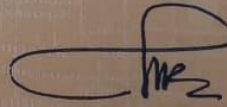
NIM : **23177007**

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Prof. Dr. Syamsurizal, M.Biomed
Pembimbing



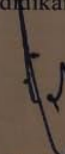
11 Agustus 2025

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang



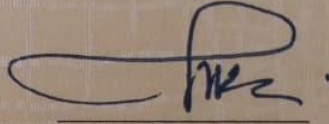
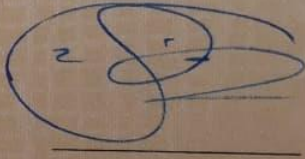
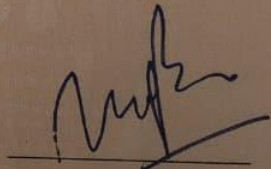
Prof. Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si.
Nip. 19730702 200312 1 002

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Biologi



Dr. Fitri Arsih, S.Si., M.Pd
Nip. 19791028 201012 2 001

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN

No	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Prof. Dr. Syamsurizal, M.Biomed.</u> (Ketua)	
2.	<u>Prof. Dr. Lufri, M.S.</u> (Anggota)	
3.	<u>Dr. Moralita Chatri, M.P.</u> (Anggota)	

Mahasiswa:

Nama : **Mega Silvianti**

Nim : 23177007

Tanggal Ujian : 11 Agustus 2025

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

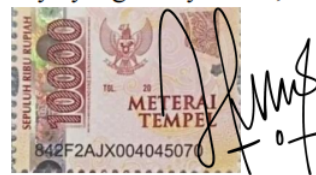
Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis saya yang berjudul:

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
COLOR CODING TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI DAN
NUMERASI PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN
BIOLOGI DI SMAN 1 PANGKALAN KOTO BARU**

Tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain dan tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya akui seolah olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya. Apabila di kemudian hari saya terbukti melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, gelar dan ijazah yang telah diberikan oleh universitas batal saya terima.

Padang, Agustus 2025

Saya yang Menyatakan,



Mega Silvianti
NIM. 23177007

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya kepada peneliti, sehingga dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* berantuan *Color coding* Terhadap Kemampuan Literasi dan Numerasi Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi Di SMAN 1 Pangkalan Koto Baru”, untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Magister Pendidikan. Shalawat beriring salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Peneliti menyadari tanpa adanya bantuan baik moril dan materi dari berbagai pihak maka penelitian Tesis ini tidak akan terwujud, karena itu pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Prof. Dr. Syamsurizal. M.Biomed, selaku pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan, masukan, saran-saran dan koreksi serta ketelitian dan kesabaran sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis ini.

1. Bapak Prof. Dr. Lufri, M.S., Ibu Moralita Chatri, M.P., dan Ibu Dr. Suci Fajrina, M.Pd., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, dan ide dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Ibu Fitri Rulia Nilawati, S.Pd., dan Ibu Yayat Mutia Ardi, M.Pd., selaku validator yang telah memberikan arahan dan masukan bagi perbaikan perangkat pebelajaran bagi penulis.
3. Bapak/ Ibu Pimpinan Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNP, beserta jajaran staf pengajar, karyawan, dan laboran yang telah memberikan dukungan dan kemudahan dalam penyelesaian tesis ini.

4. Kepala sekolah, wakil kepala sekolah, majelis guru, dan staf tata usaha SMAN 1 Pangkalan Koto Baru yang telah memberikan izin bagi peneliti untuk melaksanakan penelitian.
5. Rekan-rekan mahasiswa S2 Pendidikan Biologi UNP, Peserta didik SMAN 1 Pangkalan Koto Baru Tahun Ajaran 2024/2025 yang telah bersedia menjadi subjek penelitian ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapat balasan bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Dalam membuat tesis ini peneliti telah berusaha semaksimal mungkin. Namun, apabila terdapat kekurangan, masukan berupa kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Agustus 2025

Mega Silvianti
NIM. 23177007

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	Error! Bookmark not defined.
Halaman Persetujuan Komisi Ujian Tesis	Error! Bookmark not defined.
Pernyataan Keaslian Tesis	Error! Bookmark not defined.
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Lampiran.....	x
<i>Abstract</i>	xi
Abstrak	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
G. Kebaruan dan Orisinalitas Penelitian	6
H. Defenisi Operasional	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori	9
B. Penelitian yang Relevan	27
C. Kerangka Konseptual	31
D. Hipotesis Penelitian.....	32
BAB III METODE PENELITIAN	33
A. Jenis Penelitian.....	33
B. Populasi dan Sampel Penelitian	36
C. Instrumen Penelitian.....	37
D. Teknik Pengumpulan Data.....	41

E. Teknik Analisis Data	41
F. Jadwal Penelitian.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Hasil Penelitian dan Analisis Data	44
B. Pembahasan.....	55
C. Keterbatasan Penelitian	61
BAB V PENUTUP.....	62
A. Kesimpulan.....	62
B. Saran	62
C. Implikasi	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. 1 Pencapaian Literasi dan Numerasi SMA N 1 Pangkalan Koto Baru	4
2. 1 Indikator Kemampuan Literasi Numerasi.....	24
3. 1 Desain <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test Control Group Design</i>	34
3. 2 Matriks Perbandingan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	35
3. 3 Populasi penelitian	36
3. 4 Kategori Validitas Soal.....	38
3. 5 Kriteria Pembeda Soal.....	39
3. 6 Indeks kesukaran soal.....	40
3. 7 Kategori Tingkat Reabilitas	40
3. 8 Kategori uji gain ternormalisasi.....	43
4. 1 Uji Statistik Deskriptif Literasi Fase E SMA N 1 Pangkalan koto Baru....	44
4. 2 Uji Normalitas Literasi Fase E SMA N 1 Pangkalan koto Baru.....	46
4. 3 Uji Homogenitas Literasi Fase E SMA N 1 Pangkalan koto Baru	47
4. 4 Uji T-test Literasi Fase E SMA N 1 Pangkalan koto Baru.....	48
4. 5 Uji Uji N-Gain Literasi Fase E SMA N 1 Pangkalan koto Baru	49
4. 6 Statistik Deskriptif Numerasi Fase E SMA N 1 Pangkalan koto Baru	50
4. 7 Uji Normalitas Numerasi Fase E SMA N 1 Pangkalan koto Baru	51
4. 8 Uji Homogenitas Numerasi Fase E SMA N 1 Pangkalan koto Baru	52
4. 9 Uji T-test Numerasi Fase E SMA N 1 Pangkalan koto Baru.....	53
4. 10 Hasil Uji Gain Numerasi Fase E SMA N 1 Pangkalan koto Baru	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 . Nilai Literasi dan Numreasi Rapor PBD SMAN 1 Pangkalan Koto Baru	69
2 Daftar Nilai SAS (<i>Studen Assesment Sheet</i>).....	75
3 . Uji Normalitas Populasi Lampiran	76
4 . Uji Homogenitas Populasi.....	77
5 . Validitas Empiris.....	78
6 . Daya Beda Soal	79
7 . Indek Kesukaran	80
8 . Reliabilitas.....	81
9 Hasil Kemampuan Literasi	82
10 . Data Deskriptif Kemampuan Literasi	83
11 . Uji Normalitas Kemampuan Literasi	84
12 . Uji Homogenitas Kemampuan Literasi.....	85
13 . Uji Hipotesis Kemampuan Literasi.....	86
14 . Uji N-Gain Ternormalisasi Kemampuan Literasi	87
15 . Analisis Hasil Kemampuan Numerasi.....	88
16 . Data Deskriptif Kemampuan Numerasi	89
17 . Uji Normalitas Kemampuan Numerasi	90
18 . Uji Homogenitas Kemampuan Numerasi.....	91
19 . Uji Hipotesis Kemampuan Numerasi.....	92
20 . Uji N-Gain Ternormalisasi Kemampuan Numerasi.....	93
21 . Kisi-kisi Soal Literasi.....	94
22 . Kisi-kisi Soal Numerasi.....	97
23 . Soal Literasi dan Numerasi Sebelum Validasi	100
24 . Soal Literasi dan Numerasi Setelah Validasi	115
25 . Perangkat Pembelajaran Kelas Eksperimen	122
26 . Perangkat Pembelajaran Kelas Kontrol.....	139
27 . Surat Keterangan Selesai Penelitian	152
28 . Dokumentasi Penelitian.....	153

ABSTRACT

Mega Silvianti. 2025. The Effect of the Problem Based Learning Model With Color coding on Students' Literacy and Numeracy Skills in Biology Learning at SMAN 1 Pangkalan Koto Baru.

Enhancing students' literacy and numeracy skills is one of the primary focuses in Biology education. However, conventional teaching methods and the use of less engaging media pose significant challenges in achieving this goal. The Problem Based Learning (PBL) model, supported by color coding, offers an alternative instructional strategy that is believed to promote active learning, critical thinking, and structured understanding of material. This study aims to examine the impact of the PBL model assisted by color coding on the literacy and numeracy skills of students in Phase E, specifically in the ecosystem topic.

The research employs a quantitative approach with a pre-test and post-test control group experimental design. The sample consists of two randomly selected classes from Phase E students at SMAN 1 Pangkalan Koto Baru: the experimental class, which used the PBL model assisted by color coding, and the control class, which followed the Direct Instruction model. The instruments used were multiple-choice tests designed to measure literacy and numeracy skills, validated and tested for reliability. Data analysis included normality tests, homogeneity tests, t-tests, and N-Gain calculations.

The results indicate a significant improvement in literacy skills by 19.71% and numeracy skills by 28.97% in the experimental group. These findings affirm that the application of the PBL model assisted by color coding effectively enhances students' ability to understand information, analyze data, and develop critical and numerical thinking skills. The t-test results also showed a significant difference between the experimental and control groups. In conclusion, the PBL model assisted by color coding proves to be an effective strategy for improving students' literacy and numeracy skills in Biology learning.

Keywords: Problem Based Learning, Color coding, Literacy, Numeracy.

ABSTRAK

Mega Silvianti. 2025. Pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan *Color Coding* terhadap kemampuan literasi dan numerasi peserta didik pada pembelajaran biologi di SMAN 1 Pangkalan Koto Baru

Peningkatan kemampuan literasi dan numerasi peserta didik merupakan salah satu fokus utama dalam pembelajaran Biologi. Namun, model pembelajaran yang masih bersifat konvensional serta penggunaan media yang kurang menarik menjadi kendala dalam mencapai tujuan tersebut. Model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *color coding* merupakan alternatif strategi pembelajaran yang diyakini mampu mendorong peserta didik untuk lebih aktif, berpikir kritis, dan memahami materi secara terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model PBL berbantuan *color coding* terhadap kemampuan literasi dan numerasi peserta didik Fase E pada materi ekosistem.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen *pre-test and post-test control group design*. Sampel terdiri dari dua kelas yang dipilih secara acak dari populasi Fase E di SMAN 1 Pangkalan Koto Baru, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model PBL berbantuan *color coding* dan kelas kontrol yang menggunakan model *Direct Instruction*. Instrumen yang digunakan berupa tes pilihan ganda untuk mengukur kemampuan literasi dan numerasi yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, uji-t, dan N-Gain.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan literasi sebesar 19,71% dan numerasi sebesar 28,97% pada kelompok eksperimen. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan model PBL berbantuan *color coding* efektif dalam meningkatkan kemampuan peserta didik, terutama dalam memahami informasi, menganalisis data, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan numerik. Hasil uji-t juga menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Dengan demikian, model PBL berbantuan *color coding* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi peserta didik.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, *Color coding*, Literasi, Numerasi.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam dunia pendidikan modern, peningkatan literasi dan numerasi peserta didik menjadi faktor penting dalam membangun kemampuan berpikir kritis serta keterampilan pemecahan masalah. Salah satu model yang diyakini efektif adalah *Problem Based Learning* (PBL), yaitu pembelajaran berbasis masalah yang menekankan pada pengembangan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pembelajaran mandiri (*self-directed learning*) (Nu'man, 2023).

Penerapan PBL yang didukung oleh teknik *color coding* telah terbukti mampu meningkatkan kemampuan analitis peserta didik serta membantu mereka dalam mengorganisasi informasi dengan lebih sistematis. Model PBL memungkinkan peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui pemecahan masalah nyata, sehingga mereka dapat membangun pengetahuan secara mandiri dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Nu'man, 2023). Selain itu, penggunaan warna atau *color coding* sangat membantu peserta didik yang kurang gemar membaca karena mempermudah mereka dalam memahami dan menyoroti materi ajar melalui pengelompokan, pengorganisasian, serta pembedaan warna (Muhammad Banyu, 2022).

Selain itu, inovasi dalam media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi adalah *color coding*. *Color coding* digunakan dalam pembelajaran untuk mengorganisir dan membedakan informasi menggunakan warna yang berbeda. Setiap warna memiliki fungsi tertentu dalam pembelajaran (Dwi Cahyono *et al.*, 2023).

Warna mengidentifikasi hubungan antara berbagai elemen materi pelajaran. Media *color coding* dapat digunakan secara individu atau diskusi kelompok, dimana peserta didik menggunakan warna untuk menandai ide atau kontribusi masing-masing. Ini tidak hanya memudahkan komunikasi dan pemahaman antar anggota kelompok, tetapi juga membantu peserta didik dalam menyusun argumen secara lebih terstruktur yang penting untuk pengembangan literasi. Media pembelajaran yang menarik dapat membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan interaktif (Chotimah *et al.*, 2024). Ketika peserta didik merasa lebih terlibat, mereka cenderung lebih termotivasi untuk membaca, menganalisis dan menghitung, yang pada gilirannya akan meningkatkan keterampilan literasi dan numerasi mereka.

Peserta didik yang belajar menggunakan PBL dengan dukungan *color coding* menunjukkan peningkatan signifikan dalam keterampilan membaca kritis dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan model tradisional sehingga dapat membantu peserta didik dalam memahami dan mengingat teks dengan lebih baik (Pramasdyahsari *et al.*, 2023). Model ini mendorong peserta didik untuk lebih terlibat dalam proses pembelajaran, sehingga menciptakan suasana belajar yang lebih dinamis dan interaktif (Rasimah & Yaya, 2022).

Penelitian mengenai efektivitas penggunaan PBL berbantuan *color coding* dalam meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi peserta didik masih relatif terbatas, terutama konteks pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas (SMA). Model PBL dengan *color coding* diharapkan dapat menciptakan model pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan bagi peserta didik.

Sebagai bagian dari penelitian ini, peneliti memilih materi ekosistem. Materi ekosistem memiliki keterkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari serta mencakup elemen alam yang familiar bagi peserta didik, seperti tumbuhan, hewan, air, dan tanah. Materi ekosistem memungkinkan peserta didik mengeksplorasi konsep yang kompleks serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis secara lebih mendalam. Selain itu, ekosistem juga mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, seperti biologi, matematika, dan ilmu lingkungan, sehingga peserta didik tidak hanya meningkatkan pemahaman sains tetapi juga keterampilan numerasi mereka.

SMAN 1 Pangkalan Koto Baru yang terletak di Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat, merupakan salah satu sekolah yang berkomitmen untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan prestasi peserta didik. Sekolah ini terus berupaya mengimplementasikan berbagai inovasi dalam model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi peserta didik, khususnya dalam pembelajaran Biologi. Biologi sebagai salah satu mata pelajaran sains, memiliki peran penting dalam membekali peserta didik dengan pengetahuan tentang kehidupan dan lingkungan. Namun, tantangan dalam pembelajaran Biologi seringkali terkait dengan kompleksitas materi dan rendahnya minat peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi pada tanggal 20 Juli 2024 di SMAN 1 Pangkalan Koto Baru, diketahui bahwa pencapaian literasi dan numerasi peserta didik pada tahun pelajaran 2023/2024 telah mencapai kompetensi minimum, sebagaimana tercantum dalam rapor satuan pendidikan. Berdasarkan data yang dikumpulkan, nilai literasi dan numerasi sebagai berikut :

Tabel 1. 1 Tabel Pencapaian Literasi dan Numerasi SMAN 1 Pangkalan Koto Baru

No	Kriteria Penilaian	Indeks Pencapaian	Kriteria Pencapaian
1.	Literasi	84,44	Baik
2	Numerasi	71,11	Baik

Sumber : Dokumentasi PBD SMAN 1 Pangkalan Koto Baru (2024)

Tabel 1.1 menunjukkan bahwa nilai literasi dan numerasi pada lapor satuan pendidikan SMAN 1 Pangkalan Koto Baru dengan nilai rata-rata literasi 84,44 dan numerasi 71,11. Meskipun sudah mendapatkan kriteria baik, namun masih banyak perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkat nilai literasi dan numerasi pada SMAN 1 Pangkalan Koto Baru. Permasalahan yang mendasari yaitu rendahnya nilai ini antara lain model pengajaran yang kurang efektif, minimnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif, serta rendahnya keterlibatan dan motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian sebagai berikut :

1. Kemampuan literasi dan numerasi peserta didik di SMAN 1 Pangkalan Koto Baru belum optimal.
2. Model pembelajaran yang digunakan sebelumnya belum mampu memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik dalam menganalisis informasi dan menyelesaikan masalah kontekstual.
3. Kurangnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif membuat peserta didik cepat bosan dan tidak termotivasi untuk belajar.

4. Materi ekosistem memerlukan pemahaman yang kompleks, baik dari segi konsep ilmiah (literasi) maupun perhitungan kuantitatif (numerasi), sehingga perlu pendekatan pembelajaran inovatif.
5. Belum banyak diterapkan strategi pembelajaran yang menggabungkan teknik visual seperti *color coding* untuk memperkuat daya ingat dan pemahaman peserta didik secara menyeluruh.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang dikemukakan, maka peneliti membatasi masalah pada penelitian ini mengenai pengaruh model pembelajaran PBL berbantuan *color coding* terhadap kemampuan literasi dan numerasi peserta didik pada materi ekosistem mata pelajaran Biologi SMAN 1 Pangkalan Koto Baru.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah terdapat pengaruh penerapan model PBL berbantuan *color coding* dalam meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi peserta didik materi ekosistem pada mata pelajaran Biologi di SMAN 1 Pangkalan Koto Baru?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Untuk mengetahui pengaruh penerapan model PBL berbantuan *color coding* dalam meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi peserta didik pada materi ekosistem mata pelajaran Biologi di SMAN 1 Pangkalan Koto Baru.

F. Manfaat Penelitian

Model PBL berbantuan *color coding* tentang materi ekosistem untuk meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi peserta didik Fase E diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, membantu meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi peserta didik, memotivasi mereka untuk belajar lebih giat, serta mempermudah proses pembelajaran melalui media *color coding* tentang pada materi ekosistem.
2. Bagi guru, menjadi panduan praktis bagi guru untuk merancang pembelajaran yang lebih efektif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.
3. Bagi peneliti, sebagai upaya untuk memperluas wawasan, meningkatkan pengetahuan, dan memperdalam pemahaman dalam pengembangan model pembelajaran.
4. Bagi pihak lain, sebagai sumber referensi tambahan atau bahan masukan ilmiah yang berguna dalam penyusunan penelitian secara lebih inovatif.

G. Kebaruan dan Orisinalitas Penelitian

Kebaharuan penelitian ini terletak pada kombinasi unik antara model PBL dengan teknik *color coding* dalam konteks pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas. Sementara PBL telah dikenal efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta *color coding* yang terbukti membantu dalam pengorganisasian informasi, penelitian ini menggabungkan model PBL berbantuan *Color coding* untuk mengeksplorasi dampaknya terhadap kemampuan literasi dan numerasi peserta didik. Model ini

belum banyak diulas dalam literatur sebelumnya, khususnya dalam konteks pendidikan di Indonesia, sehingga menawarkan perspektif baru dan potensi inovatif dalam model pengajaran

Orisinalitas penelitian ini terletak pada eksplorasi mendalam terhadap pengalaman peserta didik terhadap model pembelajaran yang dikombinasikan ini. Penelitian ini tidak hanya mengukur hasil belajar peserta didik tetapi juga mengeksplorasi bagaimana peserta didik mengalami dan merespons penggunaan PBL berbantuan color coding dalam proses pembelajaran Biologi. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, penelitian ini memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang dinamika pembelajaran dan interaksi peserta didik dengan materi pelajaran. Pendekatan ini belum banyak diadopsi dalam penelitian sebelumnya, sehingga menambah nilai orisinal dan kontribusi signifikan terhadap pengembangan model pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif.

H. Defenisi Operasional

Definisi operasional disusun untuk menghindari terjadinya kekeliruan dan kesalah pahaman dari pembaca. Oleh karena itu, pada bagian ini akan dijelaskan definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *color coding* merupakan model pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai pusat proses belajar dengan menghadirkan permasalahan nyata sebagai titik awal eksplorasi pengetahuan, kemudian diperkaya melalui teknik visualisasi informasi menggunakan warna untuk mengorganisir, membedakan, serta memudahkan pemahaman dan daya ingat materi.

2. Literasi merupakan kemampuan seseorang dalam memahami, menafsirkan, memanfaatkan, serta merefleksikan informasi tertulis dan gambar dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari.
3. Numerasi merupakan kemampuan untuk memanfaatkan berbagai angka dan simbol matematika dasar guna menyelesaikan masalah sehari-hari, serta kemampuan untuk menganalisis informasi yang disajikan dalam berbagai format seperti tabel.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, uji statistika, serta pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model PBL berbantuan *color coding* memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan literasi dan numerasi peserta didik pada pembelajaran biologi di SMAN 1 Pangkalan Koto Baru.

B. Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan penelitian mengenai pengaruh Model PBL berbantuan *color coding* terhadap kemampuan literasi dan numerasi peserta didik dalam pembelajaran Biologi di SMAN 1 Pangkalan Koto Baru, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai bentuk kontribusi untuk pengembangan pembelajaran yang lebih efektif dan kontekstual. Saran ini ditujukan untuk pihak sekolah sebagai instansi pelaksana pendidikan, pihak pendidik sebagai pelaksana teknis pembelajaran, serta untuk peneliti selanjutnya agar dapat menyempurnakan penelitian yang serupa di masa mendatang.

1. Diharapkan sekolah dapat mendukung dan mengadopsi model pembelajaran berbasis masalah yang berbantuan media visual seperti *color coding* secara lebih luas dalam berbagai mata pelajaran, khususnya Biologi, karena terbukti efektif dalam meningkatkan literasi dan numerasi peserta didik serta menciptakan lingkungan belajar yang lebih aktif dan bermakna.
2. Guru disarankan untuk mengintegrasikan pendekatan PBL berbantuan *color coding* dalam kegiatan pembelajaran sebagai strategi alternatif yang inovatif dan menyenangkan, sekaligus memberikan pelatihan atau pembiasaan awal kepada peserta didik mengenai penggunaan warna dalam membaca dan memahami informasi ilmiah secara sistematis.

3. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas cakupan variabel atau objek, seperti menambahkan aspek keterampilan kolaboratif atau berpikir kritis, serta menerapkan model ini di jenjang atau mata pelajaran lain agar dapat diketahui sejauh mana efektivitasnya dalam konteks pembelajaran yang berbeda.

C. Implikasi

Penerapan model PBL yang didukung oleh media visual *color coding* dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi peserta didik. Hal ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang inovatif dan interaktif dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif, mendorong peserta didik untuk lebih aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Selain itu, hasil penelitian ini juga memberikan rekomendasi bagi pendidik dan institusi pendidikan untuk mengadopsi dan mengintegrasikan model pembelajaran yang serupa dalam kurikulum mereka, guna meningkatkan kualitas pendidikan dan mempersiapkan peserta didik dengan keterampilan yang relevan di era modern.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidah, K., Laksmiwati, A. A., Sasfiranti, Y., & Supradewi, R. (2020). Pengaruh Penggunaan Warna Terhadap Short Term Memory untuk Peningkatan Pemahaman Matematika. *Psisula: Prosiding Berkala Psikologi*, 1(September), 96–103. <https://doi.org/10.30659/psisula.v1i0.7696>
- Aini, V., Hidayat, T., Kusnadi, K., Williams, C., & Hadibarata, T. (2024). Analysis Numeracy Literacy Skills of High School Students in Biodiversity Material Based on Minimum Competency Assessment Questions. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(1), 128–136. <https://doi.org/10.15294/jpii.v13i1.49265>
- Aisyah, S. N. (2019). Penerapan Pembelajaran Kontekstual dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1). <https://doi.org/10.22342/jpm.10.1.3279.58-80>
- Akbar, J. S., Dharmayanti, P. A., Nurhidayah, V. A., Lubis, S. I. S., Saputra, R., Sandy, W., Maulidiana, S., Setyaningrum, V., Lestari, L. P., Ningrum, W. W., Astuti, N. M., Nelly, Ilyas, F. S., Ramli, A., Kurniati, Y., & Yuliasuti, C. (2023). *Model dan Metode Pembelajaran Inovatif (Teori dan Panduan Praktis)* (Vol. 1).
- Alotaibi, M. G. (2020). The Effect of Project-Based Learning Model on Persuasive Writing Skills of Saudi EFL Secondary School Students. *English Language Teaching*, 13(7), 19. <https://doi.org/10.5539/elt.v13n7p19>
- Andri Nurcahyono, N. (2023). Peningkatan Kemampuan Literasi dan Numerasi Melalui Model Pembelajaran. *Hexagon: Jurnal Ilmu Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 19–29. <https://doi.org/10.33830/hexagon.v1i1.4924>.
- Anisa, W., Kresnadi, H., & Suparjan, S. (2021). Telaah Butir Soal Penilaian Akhir Semester Ganjil Kelas IV Sekolah Dasar Negeri 03 Pontianak Selatan. *Jurnal DIDIKA: Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 313–330. <https://doi.org/10.29408/didika.v7i2.4154>
- Ati, T. P., & Setiawan, Y. (2020). Efektivitas Problem Based Learning-Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika Siswa Kelas V. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 294–303. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.209>
- Banyu, M. (2022). Cara Menggunakan Color Coding yang Efektif Saat Mengajar di Kelas. In *ruangguru*. <https://www.ruangguru.com/blog/cara-menggunakan-color-coding-yang-efektif-saat-mengajar-di-kelas>.
- Bers, M. U., Govind, M., & Relkin, E. (2022). Coding as Another Language: Computational Thinking, Robotics and Literacy in First and Second Grade. *Computational Thinking in PreK-5*, 5(8), 30–38. <https://doi.org/10.1145/3507951.3519285>

- Bross, B., Chen, J., Ohm, J. R., Sullivan, G. J., & Wang, Y. K. (2021). Developments in International Video Coding Standardization after AVC, with an Overview of Versatile Video Coding (VVC). *Proceedings of the IEEE*, 109(9), 1463–1493. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2020.3043399>
- Choden, T., & Kijkuakul, S. (2020). Blending problem based learning with scientific argumentation to enhance students' understanding of basic genetics. *International Journal of Instruction*, 13(1), 445–462. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13129a>
- Chotimah, H., Purnamasari, R. S., & Mubarak, A. S. (2024). Implementasi Penggunaan Media QR Code Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Maharah Istima ' Kelas X L MAN 1 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 5(2), 87–102. <https://doi.org/10.30997/tjpba.v5i2.11163>
- Daryanes, F., Darmadi, D., Fikri, K., Sayuti, I., Rusandi, M. A., & Situmorang, D. D. B. (2023). The development of articulate storyline interactive learning media based on case methods to train student's problem-solving ability. *Heliyon*, 9(4), e15082. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15082>
- Dwi Cahyono, B., Irwanto, & Iqbal Nugraha, M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Elektronika Dasar Untuk Memahami Nilai Resistor Berdasarkan Kode Warna 3 Gelang Dan 4 Gelang Bagi Siswa SMK Kelas X Jurusan Teknik Otomasi Industri. *Journal on Education*, 05(04), 11547–11557.
- Fajriyah, E. (2022). Kemampuan Literasi Numerasi Siswa pada Pembelajaran Matematika di Abad 21. *Seminar Nasional Pendidikan*, 21, 403–409.
- Guo, D., Zhang, S., Wright, K. L., & McTigue, E. M. (2020). Do You Get the Picture? A Meta-Analysis of the Effect of Graphics on Reading Comprehension. *AERA Open*, 6(1), 233285842090169. <https://doi.org/10.1177/2332858420901696>
- Hamid, M. A., Yuliawati, L., & Aribowo, D. (2020). Feasibility of electromechanical basic work e-module as a new learning media for vocational students. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 14(2), 199–211. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v14i2.15923>
- Herawati, L. (2016). Uji Normalitas Data Kesehatan Menggunakan SPSS. In *Jurusan Kesehatan Lingkungan*.
- Hviid, C. A., Pedersen, C., & Dabelsteen, K. H. (2020). A field study of the individual and combined effect of ventilation rate and lighting conditions on pupils' performance. *Building and Environment*, 171, 106608. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106608>

- Idris, I., Maryam, A., Rusni, R., Ekawati Ahmad, R., Guru Sekolah Dasar, P., Muhammadiyah Sorong, U., Guru Madrasah Ibtidaiyah, P., Tinggi Agama Islam Sulawesi Selatan, S., & Artikel, R. (2025). Improving Scientific Literacy Skills Integrated With the Problem-Based Learning Model Info Artikel Abstrak. *Paedagoria : Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 16(2), 227–231.
- Kemendikbud. (2021). Asesmen Nasional: Lembar Tanya Jawab. In *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*.
- Kurniasih, S., Istiana, R., Yani, I., Awaludin, M. T., Susanto, L. H., Herawati, D., & Munandar, R. R. (2024). Bimtek Literasi dan Numerasi dalam Pembelajaran Biologi bagi Guru-guru Biologi SMA Se-Kabupaten Bogor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: DIKMAS*, 4(1), 73–80.
- Kurniawan, C., Kusumaningrum, S. R., Lam, K.-F. T., & Surahman, E. (2022). Improving Language Teaching and Learning Process with Dual Coding Theory Approaches. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 7(8), 281. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v7i8.15313>
- Maulidina, A., Effendi, A., & Sunaryo, Y. (2024). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Proceeding Galuh Mathematics National Conference*, 4(1), 45.
- Minarti, I. B., Nurwahyunani, A., Aifiyatul Fajriyah, S., Dzakiyatus Sholekhah, S., Valenta Kafita Ardian, V., Asanu Lestari, S., & Handrian Firdaus, D. (2023). Numbers : Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam A Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License. Integrasi Model Problem Based Learning (PBL) dalam meningkatkan Hasil Belajar dan Motivasi siswa di indonesia. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 45.
- Muhammad Banyu. (2022). Cara Menggunakan Color Coding yang Efektif Saat Mengajar di Kelas. In *Ruangguru*. Ruang Guru.
- Nazar, M., Nurmalahayati, N., Rusman, R., Puspita, K., & Haris, A. (2022). Introducing Chemical Instruments through Quick Response Code (QR-Code) Based Website. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1083–1088. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1361>
- Nu'man, M. (2023). Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Literasi Numerasi Peserta Didik Di Sekolah Dasar Muhammadiyah Satu Banyuwangi. *Aleph*, 87(1,2), 149–200.
- One, R. (2015). Uji T-Test (Pengantar Statistik Lanjut). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*, 95–116.

- Palennari, M. (2020). Problem Based Learning (PBL) Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Pebelajar Pada Pembelajaran Biologi Problem Based Learning (PBL) Empowering Student Critical Thinking Skills at Biological Learning. *Prosiding Seminar Biologi Dan Pembelajarannya, 2008*, 599–608.
- Parno, Yuliati, L., Hermanto, F. M., & Ali, M. (2020). A case study on comparison of high school students' scientific literacy competencies domain in physics with different methods: PBL-stem education, PBL, and conventional learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 159–168. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.23894>
- Parong, J., & Mayer, R. E. (2021). Cognitive and affective processes for learning science in immersive virtual reality. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(1), 226–241. <https://doi.org/10.1111/jcal.12482>
- Pasztor, A., & Liu, Y. (2022). Effects of problem-based learning instructional intervention on critical thinking in higher education: A meta-analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 45(May). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101069>
- Plass, J. L., Homer, B. D., MacNamara, A., Ober, T., Rose, M. C., Pawar, S., Hovey, C. M., & Olsen, A. (2020). Emotional design for digital games for learning: The effect of expression, color, shape, and dimensionality on the affective quality of game characters. *Learning and Instruction*, 70(study 4), 1–55. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.01.005>
- Pramasdyahsari, A. S., Setyawati, R. D., Aini, S. N., Nusuki, U., Arum, J. P., Astutik, L. D., Widodo, W., Zuliah, N., & Salmah, U. (2023). Fostering students' mathematical critical thinking skills on number patterns through digital book STEM PjBL. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(7). <https://doi.org/10.29333/ejmste/13342>
- Putri, N. R. (2023). Penerapan Literasi Sains dalam Pembelajaran Biologi bagi Peserta. *Prosiding SEMNAS BIO 2023*, 1139–1151.
- Rasimah, E., & Yaya, Y. (2022). Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sekolah Dasar. *Buletin Ilmiah Pendidikan*, 1(2), 92–99. <https://doi.org/10.56916/bip.v1i2.695>
- Rijal, M., Mastuti, A. G., Safitri, D., Bachtiar, S., & Samputri, S. (2021). Differences in learners' critical thinking by ability level in conventional, NHT, PBL, and integrated NHT-PBL classrooms. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(4), 1133–1139. <https://doi.org/10.11591/IJERE.V10I4.21408>

- Rizal, A. A., Susilawati, D., Meilani, R., & Yusup, R. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Kolaboratif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MESIR: Journal of Management Education Social Sciences Information and Religion*, 1(2), 773–778. <https://doi.org/10.57235/mesir.v1i2.3116>
- Sari, D. M. M., & Prasetyo, Y. (2021). Project-based-learning on critical reading course to enhance critical thinking skills. *Studies in English Language and Education*, 8(2), 442–456. <https://doi.org/10.24815/siele.v8i2.18407>
- Seibert, S. A. (2021). Problem-based learning: A strategy to foster generation Z's critical thinking and perseverance. *Teaching and Learning in Nursing*, 16(1), 85–88. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2020.09.002>
- Sheromova, T. S., Khuziakhmetov, A. N., Kazinets, V. A., Sizova, Z. M., Buslaev, S. I., & Borodianskaia, E. A. (2020). Learning styles and development of cognitive skills in mathematics learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(11). <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/8538>
- Sisternmans, I. J. (2020). Integrating competency-based education with a case-based or problem-based learning approach in online health sciences. *Asia Pacific Education Review*, 21(4), 683–696. <https://doi.org/10.1007/s12564-020-09658-6>
- Song, J., Brown, M. K., Tan, M., MacGregor, G. A., Webster, J., Campbell, N. R. C., Trieu, K., Ni Mhurchu, C., Cobb, L. K., & He, F. J. (2021). Impact of color-coded and warning nutrition labelling schemes: A systematic review and network meta-analysis. *PLoS Medicine*, 18(10), 1–28. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003765>
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). N-Gain vs Stacking. In *Surya Cahya*.
- Zaini, N. (2021). Menjadi Guru Yang Kreatif dan Inovatif. *Center for Open Science*, 1–6.