

**EVALUASI EMPIRIS GAYA BELAJAR *VARK* DALAM
PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI: ANALISIS
PERSEPSI GURU DAN UJI HUBUNGAN TERHADAP
PENGETAHUAN AWAL SISWA KELAS X PADA
MATERI EKOSISTEM DI SMA N 5 YOGYAKARTA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1**



Diajukan oleh :

Ahmad Nabil Diffa

19104070042

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2421/Un.02/DT/PP.00.9/08/2026

Tugas Akhir dengan judul : EVALUASI EMPIRIS GAYA BELAJAR *MARK* DALAM PEMBELAJARAN
BERDIFERENSIASI: ANALISIS PERSEPSI GURU DAN UJI HUBUNGAN
TERHADAP PENGETAHUAN AWAL SISWA KELAS X PADA MATERI
EKOSISTEM DI SMA N 5 YOGYAKARTA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AHMAD NABIL DIFFA
Nomor Induk Mahasiswa : 19104070042
Telah diujikan pada : Rabu, 29 Juli 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 6a703a560c537

Ketua Sidang

Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 6a702b779fe37

Penguji I

Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 6a7038a75a3d5

Penguji II

Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED



Valid ID: 6a70391e84ee

Yogyakarta, 29 Juli 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED



LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Kepada:

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamualaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Nabil Diffa

NIM : 19104070042

Judul Skripsi : "*Evaluasi Empiris Gaya Belajar VARK dalam Pembelajaran Berdiferensiasi: Analisis Persepsi Guru dan Uji Hubungan terhadap Pengetahuan Awal Siswa pada Materi Ekosistem di SMA N 5 Yogyakarta*"

Sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang **Pendidikan Biologi**.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum wr.wb

Yogyakarta, 16 Juli 2026

Mengetahui :
Pembimbing,

Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd
NIP 198710312015032006

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Ahmad Nabil Diffa
NIM : 19104070042
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul : **"Evaluasi Empiris Gaya Belajar VARK dalam Pembelajaran Berdiferensiasi: Analisis Persepsi Guru dan Uji Hubungan terhadap Pengetahuan Awal Siswa kelas X pada Materi Ekosistem di SMA N 5 Yogyakarta"** adalah hasil karya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Apabila kemudian pernyataan ini terbukti tidak benar, maka penyusun siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku

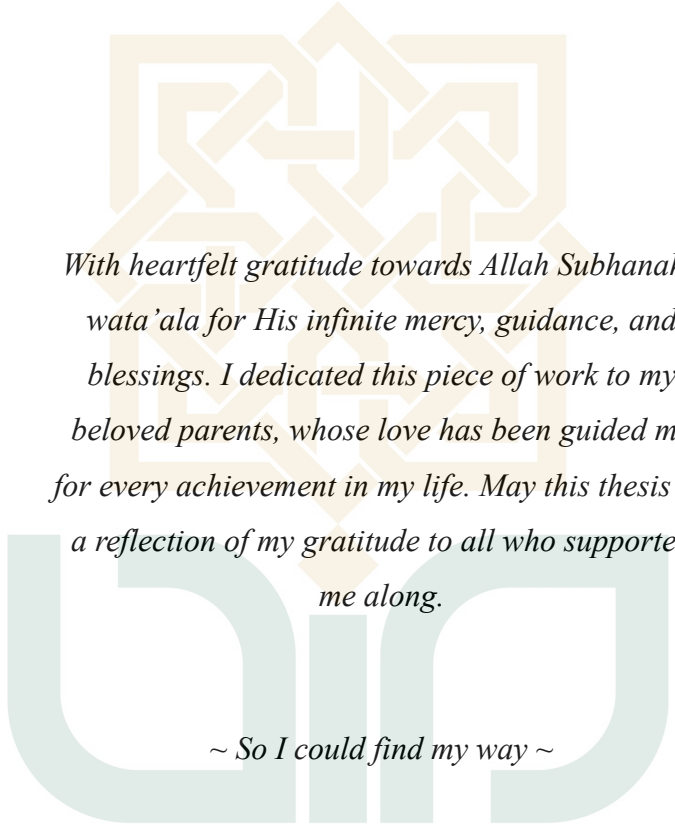
Yogyakarta, 10 Juli 2026



Ahmad Nabil Diffa

NIM. 19104070042

HALAMAN PERSEMBAHAN



*With heartfelt gratitude towards Allah Subhanahu
wata'ala for His infinite mercy, guidance, and
blessings. I dedicated this piece of work to my
beloved parents, whose love has been guided me
for every achievement in my life. May this thesis be
a reflection of my gratitude to all who supported
me along.*

~ So I could find my way ~

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

جَاهِدْهُ بِالتَّقْوَى

Fight with devoutness....

وَبِالْعِلْمِ الَّذِي تَسْمُو بِهِ

and knowledge that will lift you,

حَتَّى تَنَالَ مُنَاكَ

until you reach your goal !

أَفْلَحْتَ فِي الْأُولَى وَفِي الْآخِرَةِ

You shall succeed in this world and your hereafter...

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ،
سَيِّدِنَا وَبَيْنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ وَبَعْدُ

Puji Syukur kehadiran Allah ﷻ atas limpahan karunia rahmat, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat Menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul *“Evaluasi Empiris Gaya Belajar VARK Dalam Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi : Analisis Persepsi Guru dan Uji Hubungan Terhadap Pengetahuan Awal Pada Materi Ekosistem di SMA N 5 Yogyakarta”* ini dengan baik. Shalawat beserta salam tak lupa penulis ucapkan kepada suri tauladan, Rasulullah Muhammad ﷺ yang kita nantikan syafa’atnya di yaumul qiyamah kelak.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karenanya penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menghaturkan rasa terimakasih, kepada seluruh pihak yang membantu terselesaikannya penyusunan skripsi ini :

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., MA., M.Phil., Ph.D., selaku Rektor
Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd ., selaku Dekan Fakultas Ilmu
Tarbiyah dan Keguruan

3. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik
4. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd. selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Skripsi penulis.
5. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
6. Seluruh Guru Mata Pelajaran Biologi SMA Negeri 5 Yogyakarta
7. Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Yogyakarta
8. Seluruh Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Angkatan 2019
9. Sahabat terbaik di P. Bio 19., Rokhmah, Dea, Indah, Babe, Rista, Tia, Salma, Fitri , Pepy, Wawa, Desy, Anti, Indah, Nanda, Dina, Egih, Febri, Fendi, Hafiz, Rasyid, Zaki, dan Isro yang telah bersedia menjadi teman terbaik dalam bidang akademik maupun pengembangan karakter penulis selama menjadi mahasiswa.
10. Sahabat terbaik di SMA Yulya, Afi, Kevin, Zulfi, Mas Yoga, Yanda, Julian, atas ketulusannya yang sampai detik ini masih bersedia menjadi tempat terbaik untuk berbagi banyak hal, baik kesedihan maupun kebahagiaan.
11. Sahabat terbaik lintas dimensi., Ustadz Abang, Ustadz Imam, Ustadz Surono, Ustadz Aziz, Ustadz Arsyad, Zhilal, Ale, Mas Ihya, Mas Tri, Vero, Yauka, Arnan, dan Singgih yang sampai detik ini terus memberi perhatian, dukungan, kabar, semangat, dan nasihat.

12. Sahabat terbaik di perumahan Banguntapan Asri., Archaya, Raihan, Rani, Muda-Mudi, segenap Warga RT 09, dan Kampung Genengan atas kebaikan dan ketulusan hatinya yang luar biasa
13. Segenap sahabat anggota KKN Krapyak Wetan tercinta, Nana, Luna, Ana, Annisa, Wulan, Ingke, Aga, Hasbi, Irsanda, atas ketulusan hati dan kebaikan-kebaikan yang tak terhingga.
14. Keluarga, guru, kolega, rekan sejawat, kenalan, dan relasi yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu
15. Terkhusus kepada Mas Faizal, Mas Ileh, dan Rangga ucapan tulus terimakasih yang tak terhingga atas kesabaran, keluangan waktu, nasihat, dan kebijaksanaannya telah bersedia menjadi ‘kakak’ tak kandung saya.

جَزَاكَمُ اللَّهُ خَيْرًا كَثِيرًا

Semoga ketulusan, kebaikan, dan bantuan yang telah diberikan dalam menyelesaikan karya ini, mendapat balasan yang terbaik dari Allah ﷻ. Tiada gading yang tak retak, untuk itu penulis memohon kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan karya ini di masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini mendatangkan manfaat baik bagi penulis, maupun bagi pembaca.

وَاللَّهُ الْمُوفِّقُ إِلَى أَفْوَاقِ الطَّرِيقِ

**EVALUASI EMPIRIS GAYA BELAJAR VARK DALAM
PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI : ANALISIS PERSEPSI GURU
DAN UJI HUBUNGAN TERHADAP PENGETAHUAN AWAL SISWA
KELAS X DI SMA N 5 YOGYAKARTA**

Ahmad Nabil Diffa

19104070042

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh penggunaan gaya belajar VARK dalam praktik pembelajaran, meskipun dukungan empiris terhadap efektivitas dan validitasnya diperdebatkan. Penelitian yang mengkombinasikan persepsi guru mengenai VARK dengan pengujian hubungan gaya belajar terhadap pengetahuan awal siswa masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi secara empiris gaya belajar VARK dalam konteks pembelajaran berdiferensiasi melalui analisis persepsi guru dan pengujian hubungan gaya belajar dengan pengetahuan awal siswa pada materi ekosistem. Penelitian menggunakan pendekatan mixed methods dengan desain convergent. Data kuantitatif diperoleh melalui angket VARK dan tes pengetahuan awal pada 98 siswa kelas X SMA/MA, sedangkan data kualitatif diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur dengan tiga guru Biologi. Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji korelasi, sedangkan data kualitatif dianalisis secara tematik. Integrasi kedua jenis data dilakukan melalui *joint display* dan meta-inference. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya modalitas Read/Write ($r = 0,423$) dan Kinesthetic ($r = 0,417$) yang berkorelasi signifikan dengan pengetahuan awal siswa pada materi ekosistem dengan kekuatan hubungan sedang, sedangkan Visual ($r = 0,036$) dan Auditory ($r = 0,134$) tidak menunjukkan hubungan yang signifikan. Meskipun demikian, Visual merupakan modalitas dengan frekuensi tertinggi (41,8%). Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru memandang gaya belajar sebagai faktor pendukung, bukan faktor utama dalam pembelajaran berdiferensiasi, serta belum melakukan asesmen gaya belajar secara formal. Integrasi data menghasilkan *meta-inference* bahwa VARK tidak berfungsi sebagai prediktor universal terhadap pengetahuan awal siswa, melainkan sebagai pertimbangan pedagogis yang bersifat kontekstual. Oleh karena itu, pembelajaran berdiferensiasi lebih tepat diarahkan pada penyediaan variasi pengalaman belajar bagi seluruh siswa daripada pencocokan instruksi dengan satu modalitas dominan tertentu.

Kata kunci: Gaya Belajar VARK, Pembelajaran Berdiferensiasi, Pengetahuan Awal, Ekosistem, Mixed Method

**EMPIRICAL EVALUATION OF VARK LEARNING STYLES IN
DIFFERENTIATED INSTRUCTION: TEACHERS' PERCEPTIONS
ANALYSIS AND ITS RELATIONSHIP WITH PRIOR KNOWLEDGE OF
TENTH-GRADE STUDENTS AT 5 YOGYAKARTA STATES SENIOR HIGH
SCHOOL**

Ahmad Nabil Diffa

19104070042

ABSTRACT

The study motivated by the widespread use of VARK learning styles in learning practices, despite ongoing debate regarding the empirical support for its effectiveness and validity. Furthermore, research that combines teachers' perceptions of VARK learning style with the examination of relationshipness between learning styles and students' prior knowledge remains limited. This study aims to empirically evaluate VARK learning styles in context with differentiated instruction through an analysis of teachers' perceptions and a test of the relationship between learning styles and students' prior knowledge on ecosystem subject. The study employed a mixed methods approach with convergent design. Quantitative data were obtained through a VARK questionnaire and a prior knowledge test administered to 98 tenth-grade students at SMA N 5 Yogyakarta, while qualitative data were obtained through semi-structured interviews with three Biology teachers at the same school. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics and correlation tests, while qualitative data were analyzed thematically. Integration of two data types was carried out through joint display and meta-inference. The resulting study showed that only the Read/Write ($r = 0.423$) and Kinesthetic ($r = 0.417$) modalities were significantly correlated with students' prior knowledge on ecosystem material, with moderate strength of association, whereas Visual ($r = 0.036$) and Auditory ($r = 0.134$) showed no significant relationship. Nevertheless, Visual was the modality with the highest frequency (41.8%). Interview results indicated that teachers regarded learning styles as a supporting factor rather than the primary factor in differentiated instruction, and had not conducted formal learning style assessments. Data integration produced a meta-inference that VARK does not function as a universal predictor of students' prior knowledge, but rather serves as a contextual pedagogical consideration. Therefore, differentiated instruction is more appropriately directed toward providing varied learning experiences for all students rather than matching instruction to a single dominant modality.

Keywords: VARK Learning Styles, Differentiated Instruction, Prior Knowledge, Ecosystem, Mixed Methods

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Pembatasan Masalah	13
D. Rumusan Masalah	14
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	16
A. Kajian Pustaka.....	16
1. Pembelajaran Biologi.....	16
2. Materi Komponen Ekosistem dan Interaksi Antarkomponen Fase E	25
3. Pengetahuan Awal	36
4. Pembelajaran Berdiferensiasi.....	44
5. Persepsi guru	50
6. Gaya Belajar VARK.....	55
7. Evaluasi Empiris Penelitian Pendidikan	63

B. Kerangka Berpikir	64
C. Hipotesis (Kuantitatif)	66
BAB III METODE PENELITIAN	67
A. Jenis Penelitian	67
B. Desain Penelitian	70
C. Populasi dan Subjek Penelitian	72
D. Variabel dan Fokus Penelitian	73
E. Teknik Pengumpulan Data	75
F. Instrumen Penelitian	80
G. Validitas dan Reliabilitas	82
H. Analisis Kesukaran Soal	87
I. Teknik Analisis Data	88
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	100
A. Hasil Uji Kelayakan Instrumen	100
B. Hasil dan Pembahasan Penelitian	105
C. Integrasi Pembahasan (Konvergensi, Meta-Inference)	125
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	134
A. Kesimpulan	134
B. Saran	135
DAFTAR PUSTAKA	136
LAMPIRAN	136

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi operasional.....	74
Tabel 3. 2 Sampel Final Penelitian.....	79
Tabel 3. 3 Kriteria Point Biserial.....	84
Tabel 3. 4 Kriteria umum Cronbach's alpha.....	85
Tabel 3. 5 Interpretasi Reliabilitas instrumen Cronbach's alpha.....	85
Tabel 3. 6 Interpretasi hasil perhitungan KR-20	86
Tabel 3. 7 Kriteria indeks kesukaran soal.....	88
Tabel 3. 8 Kriteria normalitas data	91
Tabel 3. 9 Kriteria Koefisien Korelasi.....	92
Tabel 3. 10 Rubrik Penilaian Narasumber.....	98
Tabel 4. 1 Hasil uji validitas variabel Y	102
Tabel 4. 2 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Variabel X.....	103
Tabel 4. 3 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Variabel Y	103
Tabel 4. 4 Hasil Uji Kesukaran Soal Instrumen Variabel Y	104
Tabel 4. 5 Responden di SMA N 5 Yogyakarta.....	105
Tabel 4. 6 Distribusi Modalitas Responden.....	106
Tabel 4. 7 Analisis Deskriptif Gaya Belajar	107
Tabel 4. 8 Analisis Deskriptif Pengetahuan Awal.....	108
Tabel 4. 9 Kategorisasi Tingkat Pengetahuan Awal	108
Tabel 4. 10 Hasil Uji Normalitas	109
Tabel 4. 11 Keputusan Uji Korelasi.....	109
Tabel 4. 12 Hasil Uji Korelasi	111

Tabel 4. 13 Profil Narasumber.....	117
Tabel 4. 14 Hasil Rubrik Persepsi Guru	117
Tabel 4. 15 Joint Display I.....	126
Tabel 4. 16 Joint Display II	127
Tabel 4. 1 Joint Display III.....	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagan kerangka berpikir.....	66
Gambar 3. 1 Desain Metode Campuran <i>Convergent Parallel</i>	71
Gambar 3. 2 Kerangka konseptual <i>Meta-Inference</i>	71
Gambar 3. 3 Tahap analisis data kualitatif	93
Gambar 4. 1 Kerangka Koding Transkrip Wawancara.....	118
Gambar 4. 2 Integrasi Kuantitatif-Kualitatif	125

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perizinan Penelitian dan Surat Persetujuan	151
Lampiran 2. Bukti Seminar Proposal	157
Lampiran 3. Validasi Isi Instrumen Pedoman Wawancara.....	159
Lampiran 4. Validasi Instrumen Tes Pengetahuan Awal	163
Lampiran 5. Validasi Isi Instrumen Angket Gaya Belajar.....	170
Lampiran 6. Instrumen Penelitian Kualitatif.....	178
Lampiran 7. Instrumen Penelitian Kuantitatif.....	182

Lampiran 8. Web App Instrumen Penelitian	199
Lampiran 9. Hasil Reliabilitas Cronbach's Alpha (Variabel X)	207
Lampiran 10. Hasil Try Out (Variabel Y).....	219
Lampiran 11. Hasil Validitas Point Biserial (Variabel Y).....	222
Lampiran 12. Hasil Reliabilitas Kr-20 (Variabel Y)	223
Lampiran 13. Hasil Indeks Kesukaran Soal (Variabel Y)	224
Lampiran 14. Hasil Uji Normalitas (Variabel X) Per Modalitas.....	225
Lampiran 15. Hasil Uji Normalitas (Variabel Y)	227
Lampiran 16. Hasil Uji Korelasi	227
Lampiran 17. Transkrip Wawancara	228
Lampiran 18. Hasil Koding Wawancara	242
Lampiran 19. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	245
Lampiran 20. Dokumentasi Keterlaksanaan tes dan angket	250
Lampiran 21. CV Penulis	251

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan di Indonesia senantiasa mengalami reformasi yang bersifat progresif serta berkelanjutan dalam merespon perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan kebutuhan global yang dinamis. Bentuk reformasi yang dilakukan secara konkret tercermin dalam rangkaian perubahan kurikulum, mulai dari Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK), Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006, Kurikulum 2013 (Kurtilas), hingga Kurikulum Merdeka sebagai kurikulum nasional terbaru, yang diperkaya dengan pendekatan *deep learning* sebagai tambahan paradigma dalam pelaksanaan proses pembelajaran (Kemendikbudristek, 2025). Setiap transformasi kurikulum tersebut berlandaskan komitmen pemerintah dalam menghadirkan sistem pendidikan yang dinamis, berpusat pada siswa, dan mampu menjawab tuntutan pendidikan global yang terus berkembang. Oleh karena itu, Kementerian Pendidikan, Riset, dan Kebudayaan terus berkomitmen untuk mengembangkan pendidikan yang bersifat *sustainable* dengan cara menghadirkan pembelajaran yang terpusat pada siswa. Lebih lanjut, arah reformasi pendidikan yang dilakukan pemerintah menghendaki terwujudnya lingkungan pendidikan yang memberi ruang bagi siswa untuk berelaborasi, bereksplorasi, berkomunikasi secara aktif-kreatif, serta mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis sebagaimana apa yang dituntut oleh paradigma pendidikan abad ke-21 dalam merespons menghadapi pesatnya perkembangan teknologi (Thornhill-Miller et al., 2023; Todorova,

2024). Salah satu bentuk upaya *riil* dari komitmen reformasi kurikulum tersebut adalah pilar pembelajaran berdiferensiasi sebagai salah satu prinsip utama dalam pembelajaran yang tertuang pada Panduan Pembelajaran dan Asesmen Kurikulum Merdeka (Kemendikbudristek, 2025).

Strategi pembelajaran berdiferensiasi dicetuskan oleh Carol Ann Tomlinson, yang menekankan terbentuknya lingkungan pembelajaran yang aktif merespons segala variasi kebutuhan, minat, dan kemampuan setiap siswa (Azmy & Fanny, 2023; Dinana et al., 2024). Strategi pembelajaran ini menekankan urgensi dalam penyesuaian konten, proses, dan produk pembelajaran berdasarkan kesiapan belajar (*readiness*), minat (*interest*), serta profil belajar (*learning profile*) siswa (Azmy & Fanny, 2023). Pembelajaran berdiferensiasi memusatkan pembelajaran pada siswa, memberi apresiasi dan perhatian pada setiap keunikan siswa, serta mendorong guru sebagai fasilitator, bukan hanya pemberi materi (Gentry, 2021; Alamri et al., 202). Dalam konteks pembelajaran berdiferensiasi, Kurikulum Merdeka secara berkelanjutan menempatkan pembelajaran berdiferensiasi sebagai rancangan strategi yang efektif dalam memfasilitasi ragam kebutuhan belajar siswa, juga mendorong kemandirian belajar yang menjadi ruh dari filosofi Merdeka Belajar (Marlina & Aini, 2023; Nuriah et al., 2023). Pembelajaran berdiferensiasi juga terbukti mampu meningkatkan ketercapaian hasil belajar siswa ketika dikombinasikan dengan bahan ajar yang berkualitas, termasuk dalam konteks pembelajaran sains-biologi (Thapliyal et al., 2022; Kamila et al., 2023; Muhib, 2025; Usman et al., 2024).

Kajian fisika misalnya, dengan karakter kajiannya yang menekankan konsep kuantitatif, *problem solving* berbasis kalkulasi, juga implementasi berbagai macam rumus (Imanova, 2022). Sedangkan kajian kimia berfokus pada berbagai aspek yang berhubungan dengan hukum materi dan perubahannya, baik di tingkat molekuler maupun tingkat atomik (Orna, 2015; Nelson, 2019). Matematika di sisi lain, berfokus pada pendekatan abstrak namun logis. Matematika juga berfokus pada pola berpikir deduktif, serta analisis teori yang matematis, mencakup pengembangan konsep dasar, dalam membangun kerangka teori cabang matematika lainnya seperti aljabar, geometri, dan kalkulus (Ayalon & Even, 2010; Aharoni, 2015). Sedangkan pada kajian Biologi, kajiannya didominasi oleh penekanan pemahaman yang komprehensif mengenai struktur, fungsi, proses biologis, serta interaksi organisme dengan ekosistemnya (Earla, 2015; SastroAtmodjo, 2025).

Keunikan biologi terletak pada cakupan materinya yang sangat luas dan berdimensi banyak, mulai dari fenomena abstrak pada level seluler-molekuler, konsep makroskopis pada level ekosistem, hingga tuntutan keterampilan observasi langsung melalui kegiatan praktikum (Hofstein & Lunetta, 2004; Tsui & Treagust, 2013; Herman et al., 2022). Keluasan dan kedalaman cakupan inilah yang menjadikan biologi sebagai mata pelajaran yang menuntut pendekatan pedagogis yang fleksibel sekaligus responsif terhadap keberagaman profil belajar siswa, memberi penegasan relevansi penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam konteks kajian biologi.

Dalam struktur Capaian Pembelajaran (CP) Biologi Fase E Kelas X Kurikulum Merdeka, materi Ekosistem merupakan salah satu elemen inti yang secara eksplisit termuat dalam CP (Capaian Pembelajaran), dengan tujuan akhir: siswa mampu menciptakan solusi atas permasalahan lokal, nasional, maupun global terkait dengan pemahaman komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut (Kemendikbudristek, 2023). Dari perspektif kompleksitas konseptual, materi ekosistem memiliki karakteristik khas mencakup konsep-konsep yang bekerja pada skala yang sangat berbeda secara simultan, mulai dari interaksi antarindividu pada tingkat populasi, hubungan trofik dalam jaringan-jaring makanan, aliran energi, hingga daur biogeokimia yang berlangsung pada skala global (Dauer & Dauer, 2016). Sifat multi-skala dan multi-konsep yang saling berkaitan pada materi ekosistem ini secara langsung menciptakan variasi besar dalam pengetahuan awal (*prior knowledge*) yang dimiliki siswa kelas X, mengingat sebagian konsep materi ekosistem telah dipelajari di jenjang SMP (Fase C dan D) namun dengan tingkat kedalaman yang berbeda-beda. Variasi pengetahuan awal yang besar pada materi ekosistem ini merupakan kondisi ideal untuk menginvestigasi relevansi diferensiasi, sekaligus menjadi alasan mendasar dipilihnya materi ini sebagai konteks penelitian.

Dalam kurikulum merdeka, pembelajaran berdiferensiasi ditempatkan sebagai salah satu prinsip krusial dalam mencapai maksud dan tujuan merdeka belajar (Kemendikbudristek, 2025). Meskipun pembelajaran berdiferensiasi telah menjadi bagian integral dari Kurikulum Merdeka, implementasi di lapangan kemudian menemui berbagai tantangan. Salah satu tantangan penting

yang secara konsisten dilaporkan dalam berbagai penelitian, adalah kecenderungan penyederhanaan konsep diferensiasi oleh guru (Dack, 2019). Diferensiasi semestinya dipahami sebagai proses adaptasi konten, proses, dan produk pembelajaran berdasarkan kesiapan (*readiness*), minat (*interest*), dan gaya belajar siswa secara bersamaan (Parsons et al., 2013). Kemudian dalam praktiknya, penyederhanaan ini juga dapat terjadi ketika guru memahami sekaligus mengimplementasikan diferensiasi semata sebagai upaya membedakan instruksi berdasarkan gaya belajar siswa, tanpa mempertimbangkan faktor-faktor penting lainnya tersebut (Cuevas, 2015; Dack, 2019). Guru seringkali berpikir bahwa diferensiasi sama dengan mencocokkan (*matching*) gaya belajar dengan metode mengajar (Landrum & McDuffie, 2010). Pada level yang lebih implementatif, miskonsepsi ini berpotensi mengurangi efektivitas pembelajaran, karena menganggap gaya belajar sebagai satu-satunya atau variabel yang paling vital dalam diferensiasi (Pashler et al., 2008). Miskonsepsi terhadap diferensiasi tentu bertolak belakang dengan pembelajaran biologi yang pada setiap topik bahasannya memerlukan langkah dan pendekatan pedagogis yang berbeda-beda. Selain itu miskonsepsi yang terjadi dapat berakibat pada sempitnya implementasi diferensiasi sehingga tidak lagi sesuai konsep awalnya.

Kesalahan penafsiran pembelajaran berdiferensiasi disebabkan oleh kurangnya pemahaman guru terhadap konsep diferensiasi yang menyeluruh. Penyederhanaan diferensiasi akan mengaburkan inti dan makna yang sebenarnya, juga akan berdampak pada pembelajaran yang tidak tepat sasaran.

Lebih lanjut, pembelajaran diferensiasi seharusnya melibatkan jauh lebih banyak faktor yang perlu dipertimbangkan daripada hanya sebatas pembagian preferensi gaya belajar (Pashler et al., 2008; Desinguraj & Ebenezer, 2021).

Persoalan miskonsepsi pada konsep diferensiasi pada dasarnya bukan hanya persoalan akademis, melainkan juga persoalan relevansi kebijakan. Hal ini ditegaskan secara eksplisit dalam Panduan Pembelajaran dan Asesmen Kurikulum Merdeka yang diterbitkan oleh Kemendikbudristek (2024), yang menyatakan bahwa (Kemendikbudristek, 2024):

“pengelompokan siswa dalam konteks pembelajaran terdiferensiasi sebaiknya dilakukan berdasarkan tingkat kesiapan dan kemampuan awal siswa, bukan gaya belajarnya”

Pernyataan tersebut secara tegas mengindikasikan bahwa gaya belajar bukanlah basis utama diferensiasi yang direkomendasikan oleh kurikulum nasional. Meskipun demikian, berbagai temuan menunjukkan bahwa guru-guru, masih cenderung menempatkan gaya belajar sebagai pijakan utama dalam merancang pembelajaran berdiferensiasi, sebagaimana dilaporkan oleh Newton (2015) dan Pendi Rosadi et al. (2024). Ketidakselarasan inilah yang menjadikan investigasi terhadap persepsi guru tentang gaya belajar dalam pembelajaran berdiferensiasi, menjadi relevan untuk diteliti.

Lebih lanjut, kebijakan Kemendikbudristek, sejalan dengan berbagai bukti empiris dari beragam kajian ilmiah internasional yang membahas mengenai validitas dan efektivitas gaya belajar sebagai landasan. Pashler et al. (2008), dalam tinjauannya yang menjadi rujukan penelitian ini, menyimpulkan bahwa terdapat bukti yang sangat terbatas untuk mendukung klaim bahwa

pencocokan instruksi pembelajaran dengan gaya belajar individu dapat menghasilkan capaian belajar yang lebih baik. Riener & Willingham (2010) mengemukakan bahwa penekanan yang berlebihan pada gaya belajar justru berpotensi mengalihkan perhatian guru dari variabel-variabel pembelajaran yang jauh lebih determinan, seperti pengetahuan awal, motivasi, dan kualitas pembelajaran. Di samping itu, Coffield et al. (2004), menyatakan bahwa penerapan gaya belajar secara kaku berpotensi menimbulkan pelabelan terhadap perkembangan potensi siswa. Kirschner (2017) bahkan secara lebih tegas menyatakan bahwa gaya belajar cenderung berfungsi sebagai alat pengelolaan kelas yang praktis ketimbang sebagai landasan yang secara konsisten terbukti meningkatkan hasil belajar. Adapun Hattie & O’Leary (2025) mengonfirmasi bahwa gaya belajar, belum dapat digolongkan sebagai alat prediksi yang kuat, akurat, dan konsisten terhadap efektivitas pembelajaran.

Dari berbagai model gaya belajar, model VARK (*Visual, Auditory, Reading/Writing, Kinesthetic*) yang dikembangkan oleh Fleming & Mills (1992), merupakan model yang banyak dikenal dan paling banyak digunakan oleh guru di Indonesia (Ginting, 2022), maupun di tingkat internasional (Dekker et al., 2012). Kepopuleran model gaya belajar VARK di kalangan guru disebabkan oleh kesederhanaan konsep gaya belajarnya yang cenderung intuitif dan kemudahannya dalam mengidentifikasi preferensi modalitas belajar siswa melalui kuesioner sederhana (Riyanti & Sungkono, 2020; Ginting, 2022). Aslaksen et al. (2020) serta Rosanti & Astuti (2023), mengungkapkan bahwa setiap siswa memiliki pola gaya belajar yang spesifik, sementara Himmah & Nugraheni,

(2023) melaporkan adanya keberagaman nyata dalam modalitas gaya belajar antar siswa. Sementara itu, Coffield et al. (2004) mencatat bahwa banyak guru meyakini bahwa setiap siswa pada hakikatnya memiliki satu gaya belajar tunggal yang dominan,

Sementara itu, investigasi empiris yang secara khusus menguji hubungan antara gaya belajar model VARK dengan capaian akademik pada berbagai mata pelajaran, melaporkan temuan yang konsisten. Fahrudin & Nugroho (2012) melalui metode observasi dan penyebaran angket pada siswa SMA, melaporkan tidak ditemukannya korelasi yang secara signifikan menghubungkan gaya belajar VARK dengan ketercapaian prestasi belajar siswa. Temuan serupa dilaporkan oleh Jannah et al. (2024), pada level dan konteks yang berbeda. Dalam konteks pembelajaran biologi secara khusus, penelitian oleh Abidoye & Olorundare (2020), menginvestigasi hubungan model VARK dengan performa hasil belajar biologi siswa SMA di Nigeria menemukan bahwa gaya belajar VARK terbukti tidak berkorelasi secara signifikan dengan hasil belajar biologi. Penelitian terbaru oleh Rais et al. (2025) di Indonesia juga melaporkan hasil yang senada, bahwa gaya belajar tidak memiliki korelasi signifikan dengan pengetahuan awal biologi siswa secara keseluruhan, meskipun terdapat signifikansi parsial pada pasangan modalitas tertentu, yaitu auditori-reading dan auditori-kinestetik. Dengan demikian, secara keseluruhan, bukti empiris yang tersedia secara konsisten menunjukkan bahwa model gaya belajar VARK tidak berkorelasi secara kuat dan konsisten dengan pencapaian akademis siswa, termasuk dalam konteks pembelajaran biologi.

Berdasarkan kajian ilmiah terhadap literatur yang telah dipaparkan sebelumnya, peneliti mengidentifikasi tiga kesenjangan riset (*research gap*) yang signifikan dan perlu dijawab. Pertama, kajian yang secara langsung mengeksplorasi persepsi guru biologi terhadap gaya belajar dalam konteks implementasi pembelajaran berdiferensiasi di kelas, khususnya di SMA N 5 Yogyakarta, masih terbatas. Kedua, studi empiris yang secara spesifik menguji korelasi antara gaya belajar model VARK dengan pengetahuan awal (*prior knowledge*) siswa pada mata pelajaran biologi di Indonesia, terutama pada materi yang memiliki kompleksitas konseptual tinggi seperti materi ekosistem, masih minim. Ketiga, penelitian yang mengintegrasikan data persepsi guru (kualitatif) dengan data uji korelasi VARK dan pengetahuan awal (kuantitatif) secara komplementatif dalam satu desain penelitian campuran (*mixed methods*) belum banyak dilaporkan dalam literatur ilmiah pendidikan biologi di Indonesia. Kesenjangan-kesenjangan inilah yang menjadi landasan ilmiah dan epistemologis bagi urgensi pelaksanaan penelitian ini.

Dari sisi kurikulum, materi ekosistem, secara tegas termuat dalam Capaian Pembelajaran Biologi Fase E Kelas X Kurikulum Merdeka, sehingga instrumen tes pengetahuan awal yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki dasar Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) yang jelas, terukur, dan selaras dengan kurikulum yang berlaku (Kemendikbudristek, 2023). Dari sisi kompleksitas konseptual, materi ekosistem mencakup konsep-konsep yang berjalan pada spektrum yang luas, mulai dari interaksi biotik-abiotik yang dapat diamati secara langsung di lingkungan sekitar sekolah, hingga

proses abstrak seperti daur biogeokimia dan aliran energi antar tingkat trofik sehingga menuntut berbagai modalitas belajar secara simultan (Triana, 2023).

Relevansi materi ekosistem sebagai konteks penelitian ini juga dikonfirmasi secara empiris melalui *preliminary study* yang dilakukan peneliti. bahwa materi ekosistem termasuk dalam kategori materi yang relatif sulit dipahami siswa. Guru biologi kelas X di SMA N 5 Yogyakarta yang mengungkapkan:

“betul mas, materi yang susah dan sering miskonsep untuk siswa salah satunya adalah materi ekosistem, endokrin, dan biogeokimia”

Nurhidayah et al. (2020) serta Nurfadilah & Rochintaniawati (2021) secara empiris juga telah mengonfirmasi bahwa rentan terjadi miskonsepsi pada materi ekosistem di kalangan siswa kelas X. Sementara Sudianto et al. (2024) mengungkapkan bahwa tingkat pemahaman konsep siswa pada materi komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen di kelas X masih tergolong rendah dan bervariasi secara signifikan antar siswa. Penelitian oleh Kondisi variabilitas pengetahuan awal yang tinggi pada materi ini menjadi lahan empiris yang ideal untuk menguji apakah gaya belajar VARK benar-benar berkorelasi dengan tingkat pengetahuan awal yang dimiliki siswa. Triana (2023) juga menemukan bahwa rata-rata miskonsepsi pada materi komponen penyusun dan interaksi dalam ekosistem mencapai 63,32%, yang tergolong dalam kategori tinggi. Kondisi ini semakin menegaskan urgensi investigasi terhadap faktor-faktor yang berkontribusi pada variabilitas pengetahuan awal siswa, termasuk apakah preferensi modalitas gaya belajar VARK turut berperan di dalamnya

Adapun SMAN 5 Yogyakarta sebagai lokasi penelitian, merupakan sekolah negeri berakreditasi A yang telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka secara penuh, sehingga konteks pembelajaran berdiferensiasi yang menjadi fokus penelitian ini benar-benar relevan dan sedang berjalan. Kedua, sekolah ini memiliki jumlah siswa kelas X yang memadai secara statistik untuk keperluan uji korelasi. Ketiga, materi Ekosistem akan atau sedang ditempuh oleh siswa kelas X pada periode penelitian. Kombinasi ketiga pertimbangan ini menjadikan SMAN 5 Yogyakarta sebagai konteks yang representatif untuk menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan.

Berdasarkan seluruh paparan dan argumentasi yang telah dikemukakan sebelumnya, terdapat urgensi ilmiah untuk melakukan evaluasi terhadap dua hal: (1) mengidentifikasi dan memahami persepsi guru biologi SMA/MA di Kemantren Kotagede Yogyakarta terhadap gaya belajar model VARK dalam konteks implementasi pembelajaran berdiferensiasi; dan (2) menguji secara kuantitatif apakah terdapat hubungan yang signifikan antara gaya belajar model VARK dengan pengetahuan awal siswa kelas X pada materi Ekosistem.

Penelitian ini didasarkan pada asumsi bahwa preferensi modalitas belajar yang berbeda-beda berpotensi membentuk pola belajar mandiri yang beragam, sehingga memungkinkan adanya variasi dalam akumulasi pengetahuan awal antarkelompok gaya belajar, yang nantinya akan dikonfirmasi atau disanggah oleh data empiris dalam penelitian ini. Kombinasi kedua tujuan ini dalam satu desain *mixed methods* diharapkan mampu menghasilkan gambaran yang lebih komprehensif, tidak hanya tentang bagaimana guru memandang dan

menggunakan gaya belajar dalam praktik diferensiasi, tetapi juga tentang validitas empiris dari asumsi pedagogis tersebut dalam konteks pengetahuan awal biologi siswa. Berdasarkan berbagai latar belakang yang telah di bahas sebelumnya, penelitian ini dilaksanakan dengan judul: "*Evaluasi Empiris Gaya Belajar VARK dalam Pembelajaran Berdiferensiasi: Analisis Persepsi Guru dan Uji Hubungan terhadap Pengetahuan Awal Siswa kelas X pada Materi Ekosistem di SMA N 5 Yogyakarta*"

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Temuan kecenderungan guru dalam menyederhanakan konsep diferensiasi sebagai upaya penyesuaian gaya belajar, sehingga makna diferensiasi menjadi bias.
2. Temuan kecenderungan guru dalam memahami gaya belajar VARK sebagai satu-satunya modalitas tunggal untuk menyesuaikan pembelajaran.
3. Penelitian yang menggali implementasi pembelajaran diferensiasi guru biologi di kelas masih terbatas.
4. Penelitian yang menguji korelasi gaya belajar VARK terhadap hasil belajar biologi masih terbatas.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan, penelitian akan dilaksanakan dengan berfokus pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Kegiatan penelitian dilakukan dengan metode campuran (kualitatif kuantitatif) dengan pola konvergen-paralel.
2. Subjek penelitian kualitatif adalah guru biologi, dan populasi penelitian kuantitatif adalah siswa kelas X di SMA N 5 Yogyakarta.
3. Model gaya belajar yang dikaji terbatas pada model VARK, Fleming & Mills (1992)
4. Pembelajaran berdiferensiasi dimaknai sebagai adanya upaya penyesuaian pembelajaran terhadap perbedaan karakteristik siswa, tanpa asumsi penerapan yang ideal.
5. Fokus pembelajaran diferensiasi yang akan diteliti adalah pemahaman dan praktik guru pada konteks gaya belajar.
6. Uji korelasi hanya dilakukan pada gaya belajar VARK dengan hasil belajar biologi siswa yang difokuskan pada pengetahuan awal pada materi ekosistem.
7. Konteks evaluasi empiris dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai proses penilaian berdasarkan data hasil pengukuran langsung.
8. Dalam penelitian ini, pengetahuan awal diukur melalui tes pilihan ganda.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang dan rumusan masalah, maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat hubungan antara modalitas gaya belajar VARK terhadap pengetahuan awal siswa pada materi ekosistem?
2. Bagaimana persepsi guru terhadap gaya belajar VARK dalam konteks pembelajaran berdiferensiasi pada pembelajaran biologi?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai peneliti dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui hubungan modalitas gaya belajar VARK terhadap pengetahuan awal siswa pada materi ekosistem dan interaksi antar komponen.
2. Mengetahui persepsi guru terhadap gaya belajar VARK dalam konteks pembelajaran berdiferensiasi pada pembelajaran biologi.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini diantaranya:

1. Bagi Guru, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermakna bagi guru biologi, khususnya dalam pemahaman konseptual tentang gaya belajar dan pembelajaran berdiferensiasi. Dengan demikian, guru diharapkan mampu merancang strategi diferensiasi yang lebih baik, berbasis kesiapan, dan kemampuan awal siswa, serta tidak membatasi diri pada satu pendekatan modalitas tunggal dalam proses pembelajaran biologi.

2. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat memberi kesadaran kepada siswa bahwa potensi belajar mereka tidak terbatas dan tidak seharusnya terbatas atau dibatasi oleh satu label atau kategori gaya belajar tertentu. Siswa diharapkan termotivasi untuk mengembangkan strategi belajar yang lebih fleksibel, adaptif, dan mandiri.
3. Bagi Sekolah, penelitian ini diharapkan dapat menyediakan bukti empiris yang dapat menjadi landasan dalam pengembangan kurikulum dan program profesi guru.
4. Bagi pengembangan ilmu Pendidikan Biologi, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi pada pengayaan wacana ilmiah di bidang pendidikan biologi, terutama dalam mendudukan secara kritis posisi model gaya belajar VARK sebagai variabel dalam desain pembelajaran berdiferensiasi. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memperkuat atau memperbarui pemahaman teoritis mengenai faktor-faktor yang sesungguhnya berperan dalam variabilitas pengetahuan awal siswa pada materi ekosistem di jenjang SMA/MA.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dipaparkan, penelitian ini menyimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Hasil uji korelasi terhadap 98 siswa menunjukkan bahwa dari empat modalitas VARK, hanya *Read/Write* ($r = 0,423$) dan *Kinesthetic* ($r = 0,417$) berkorelasi signifikan dengan pengetahuan awal siswa pada materi ekosistem, kekuatan hubungan tergolong sedang; sementara *Visual* ($r = 0,036$) dan *Auditory* ($r = 0,134$) tidak signifikan, sekalipun *Visual* merupakan modalitas dengan frekuensi tertinggi (41,8%).
2. Hasil wawancara dengan tiga guru biologi menunjukkan bahwa ketiganya menilai gaya belajar penting namun bukan faktor utama dalam pembelajaran berdiferensiasi, belum pernah melakukan asesmen gaya belajar secara formal, dan cenderung menyesuaikan metode mengajar berdasarkan kondisi kelas dan keterbatasan fasilitas, bukan kategori VARK siswa secara kaku.
3. Integrasi kedua data melalui *joint display* menghasilkan *meta-inference* bahwa VARK tidak berfungsi sebagai prediktor universal terhadap pengetahuan awal siswa, melainkan sebagai salah satu pertimbangan pedagogis yang sifatnya kontekstual, bergantung pada materi, kondisi kelas, dan kesiapan siswa. Diferensiasi pembelajaran karenanya lebih tepat

diarahkan pada penyediaan variasi pengalaman belajar bagi seluruh siswa, bukan pencocokan instruksi terhadap satu modalitas dominan tertentu.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan, peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru dan sekolah

Disarankan untuk tidak menjadikan kategorisasi VARK sebagai dasar utama perancangan pembelajaran, dan lebih memprioritaskan asesmen diagnostik pengetahuan awal serta peningkatan fasilitas belajar, mengingat keduanya lebih konsisten terbukti berpengaruh dibandingkan pemetaan gaya belajar individual. Sebagai tindak lanjut konkret, guru dapat mulai dengan langkah sederhana: mengidentifikasi satu submateri per semester (misalnya rantai makanan pada materi ekosistem) untuk dirancang secara multimodal sejak tahap perencanaan RPP, dengan memadukan LKPD tertulis (Read/Write), simulasi atau permainan peran (Kinesthetic), serta media visual/audio (video atau infografis) dalam satu rangkaian pembelajaran,

2. Bagi peneliti selanjutnya

Disarankan untuk melibatkan informan kualitatif dari beberapa sekolah, menggunakan desain longitudinal atau eksperimental untuk menguji hipotesis meshing secara langsung, serta menguji hubungan VARK-pengetahuan awal pada materi biologi lain guna mengetahui apakah pola temuan ini spesifik pada materi ekosistem atau berlaku umum.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidoye, F. O., & Olorundare, A. S., 2020., The correlation between learning styles and biology learning performance of Nigerian students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*. **6**(1): 107–112. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i1.11206>
- Abubakar, R., 2021., *Pengantar metodologi penelitian*, SUKA-Press, Yogyakarta.
- Adebisi, R. O., Adeyemi, M. I., & Umbugadu, M. A., 2021., Science Learning Performance and Retention of Biology Concepts Among Secondary Students. *Journal of Biological Science and Education*. **3**(1). <https://doi.org/10.31327/jbse.v3i1.1442>
- Aharoni, R., 2015., *Mathematics, Poetry and Beauty*, World Scientific. <https://doi.org/10.1142/9160>
- Akrim., 2022., *Buku Ajar Strategi Pembelajaran*, Umsu Press, Surakarta.
- Alamri, H. A., Watson, S., & Watson, W., 2021., Learning Technology Models that Support Personalization within Blended Learning Environments in Higher Education. *Techtrends*. **65**(1): 62–78. <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00530-3>
- Alcocer-Cuarón, C., Rivera, A. L., & Castaño, V. M., 2014., Hierarchical structure of biological systems: A bioengineering approach. *Bioengineered*. **5**(2): 73–79. <https://doi.org/10.4161/bioe.26570>
- Angraini, L., Fitri, R., & Darussyamsu, R., 2022., Model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar biologi peserta didik: Literature review. *BIO-PEDAGOGI*. **11**(1): 42. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v11i1.62436>
- Arikunto, S., 2010., *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik (15 ed.)*, Rineka Cipta, Bandung.
- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A., 2009., *Evaluasi program pendidikan*, Bumi Aksara.
- Aslaksen, K., & Lorås, H., 2018., The Modality-Specific Learning Style Hypothesis: A Mini-Review. *Frontiers in Psychology*. **9**: 1538. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01538>
- Aslaksen, K., & Lorås, H., 2019., Matching Instruction with Modality-Specific Learning Style: Effects on Immediate Recall and Working Memory Performance. *Education Sciences*. **9**(1): 32. <https://doi.org/10.3390/educsci9010032>

- Aslaksen, K., Haga, M., Sigmundsson, H., & Lorås, H., 2020., Evidence for a Common Multi-Modal Learning Style in Young Adults? A Psychometric Investigation of Two Modality-Specific Learning Style Inventories. *Frontiers in Education*. **5**: 40. <https://doi.org/10.3389/educ.2020.00040>
- Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., Istiqomah, R. R., & Abadi, H., 2020., *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*, CV. Pustaka Ilmu. <https://books.google.co.id/books?Id=qijkeaaaqbaj>
- Ayalon, M., & Even, R., 2010., Mathematics educators' views on the role of mathematics learning in developing deductive reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education*. **8**(6): 1131–1154. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9238-z>
- Azwar, S., 2012., *Reliabilitas dan Validitas (4 ed.)*, Pustaka Pelajar.
- Bada, S. O., & Olusegun, S., 2015., Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning. *Journal of Research & Method in Education*. **5**(6): 66–70..
- Bahauddin Azmy & Arif Mahya Fanny., 2023., Literature review: Pembelajaran berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka Belajar di sekolah dasar. *Inventa*. **7**(2): 217–223. <https://doi.org/10.36456/inventa.7.2.a8739>
- Barlian, U. C., Yuni, A. S., Ramadhanty, R. R., & Suhaeni, Y., 2023., Implementasi pembelajaran berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka pada mata pelajaran bahasa Inggris. *ARMADA: Jurnal Penelitian Multidisiplin*. **1**(8): 815–822. <https://doi.org/10.55681/armada.v1i8.742>
- Biggs, J. B., & Collis, K. F., 1982., *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy*, Academic Press.
- Boersma, K., Waarlo, A. J., & Klaassen, K., 2011., The feasibility of systems thinking in biology education. *Journal of Biological Education*. **45**(4): 190–197. <https://doi.org/10.1080/00219266.2011.627139>
- Cai, J., Wen, Q., Bi, M., & Lombaerts, K., 2024., How Universal Design for Learning (UDL) is related to Differentiated Instruction (DI): The mediation role of growth mindset and teachers' practices factors. *Social Psychology of Education*. **27**(6): 3513–3532. <https://doi.org/10.1007/s11218-024-09945-9>
- Çimer, A., 2011., What makes biology learning difficult and effective: Students' views. *Educational Research and Reviews*. **7**(3): 61–71.
- Coffield, F., Moseley, D., & Ecclestone, K., 2004., *Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review*.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. R. B., 2011., *Research Methods in Education*, Routledge. <https://books.google.co.id/books?Id=p7oifuw1a6gc>
- Coubergs, C., Struyven, K., Vanthournout, G., & Engels, N., 2017., Measuring teachers' perceptions about differentiated instruction: The DI-Quest instrument and model. *Studies in Educational Evaluation*. **53**: 41–54. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.02.004>
- Creamer, E. G., 2018., *An Introduction to Fully Integrated Mixed Methods Research*, SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781071802823>
- Creswell, J. W., 2024., *Research Design Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran (4 ed.)*, Pustaka Pelajar.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L., 2018., *Mendesain dan Melaksanakan Mixed Methods Research (2 ed.)*, Pustaka Pelajar.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N., 2018., *Qualitative Inquiry Research Design: Choosing Among Five Approaches (4th ed)*
- Cuevas, J., 2015., Is learning styles-based instruction effective? A comprehensive analysis of recent research on learning styles. *Theory and Research in Education*. **13**(3): 308–333. <https://doi.org/10.1177/1477878515606621>
- Dack, H., 2019., Understanding Teacher Candidate Misconceptions and Concerns about Differentiated Instruction. *The Teacher Educator*. **54**(1): 22–45. <https://doi.org/10.1080/08878730.2018.1485802>
- Dauer, J., & Dauer, J., 2016., A framework for understanding the characteristics of complexity in biology. *International Journal of STEM Education*. **3**(1): 13. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0047-y>
- De Carvalho, Í. N., El-Hani, C. N., & Nunes-Neto, N., 2020., How Should We Select Conceptual Content for Biology High School Curricula?. *Science & Education*. **29**(3): 513–547. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00115-9>
- De Porter, B., & Hernacki, M., t.t., *Quantum Learning*, Mizan Publika.
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., & Jolles, J., 2012., *Neuromyths in Education: Prevalence and Predictors of Misconceptions among Teachers*, Frontiers in Psychology, 3. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- Deng, N., 2025., Study on the Application of Constructivism in Classroom Teaching to Promote Knowledge Construction. *Journal of Education and Educational Research*. **12**(3): 27–33. <https://doi.org/10.54097/edqwfa34>
- Dinana, M. F., Makhfud, M., & Mukhlison, Moch., 2024., The Use of Differentiated Instruction in Achieving Learning Objectives of Islamic Religious Education in the Merdeka Curriculum. *Jurnal Intelektual: Jurnal*

- Pendidikan dan Studi Keislaman*. **14**(1): 79–92.
<https://doi.org/10.33367/ji.v14i1.5318>
- Dr. D. Sumathi Desinguraj & Mrs. J. Shyla Gnanam Ebenezer., 2021., Differentiated Instruction in Education. *Research Ambition: An International Multidisciplinary e-Journal*. **5**(IV): 11–14.
<https://doi.org/10.53724/ambition/v5n4.04>
- Dunn, R., & Dunn, K. J., 1978., *Teaching Students Through Their Individual Learning Styles: A Practical Approach*, Reston Publishing Company.
- Dwiningtyas Putri, M., Anggraeni, S., & Supriatno, B., 2020., Analisis Kegiatan Praktikum Biologi SMA Materi Sistem Pernapasan Manusia: (Analysis of the Activities of the Biology Practicum in High School of Human Respiratory System Material). *BIODIK*. **6**(3): 290–301.
<https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9454>
- Earla, P. (2015). Research and Reviews: *Research Journal of Biology*. **3**(2). 1-18
- Fadillah, K., Zahra, M. A., & Hasanah, N. (2025). Analisis keterkaitan antara komponen biotik dan abiotik dalam menjaga keseimbangan ekosistem darat di lingkungan sekolah dasar. <https://doi.org/10.61722/jinu.v2i4.6101>
- Fahrudin, M. F., & Nugroho, H. M. A., 2015. The Correlation Between Students' Learning Style and Students' Speaking Achievement.
- Fetters, M. D., Curry, L. A., & Creswell, J. W., 2013., Achieving Integration in Mixed Methods Designs—Principles and Practices. *Health Services Research*. **48**(6pt2): 2134–2156. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12117>
- Fitzpatrick, J. L., Sanders, J. R., & Worthen, B. R., 2004., *Program evaluation: Alternative approaches and practical guidelines*, Pearson.
- Fleming, N. D., 2001., *Teaching and Learning Styles: VARK Strategies*, Neil D. Fleming. <https://books.google.co.id/books?Id=k04uyqeacaj>
- Fleming, N. D., 2006., *Teaching and Learning Styles: VARK Strategies*, N.D. Fleming.
- Fleming, N. D., & Mills, C., 1992., Not Another Inventory, Rather a Catalyst for Reflection. To Improve the Academy. **11**: 137–155.
<https://doi.org/10.1002/j.2334-4822.1992.tb00213>.
- Fuady, I., Arifin, H. S., & Kuswarno, E. E., 2017., Factor Analysis That Effect University Student Perception in Untirta About Existence of Region Regulation in Serang City—Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Persepsi Mahasiswa Untirta Terhadap Keberadaan Perda Syariah Di Kota Serang. *Jurnal Penelitian Komunikasi dan Opini Publik*. **21**(1): 123770.

- Gardner, H., 2011., *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, Basic Books. <https://books.google.co.id/books?Id=cxgfcqaacaaj>
- Gentry, M., 2021., *Student-Focused Differentiation*. Dalam M. Gentry, K. A. Paul, J. McIntosh, C. M. Fugate, & E. Jen, *Total School Cluster Grouping & Differentiation* (2 ed., hlm. 173–191), Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003239239-13>
- Ginting, S. A., 2022., English Language Acquisition in Indonesian University Students: The Effect of Learning Styles. *CSR International Journal*. **2**(1): 1–9. <https://doi.org/10.35307/csrij.v2i1.33>
- Godor, B. P., 2021., The Many Faces of Teacher Differentiation: Using Q Methodology to Explore Teachers Preferences for Differentiated Instruction. *The Teacher Educator*. **56**(1): 43–60. <https://doi.org/10.1080/08878730.2020.1785068>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B., 2016., *Statistics for The Behavioral Sciences*, Cengage Learning.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F., 1989., Toward a Conceptual Framework for Mixed-Method Evaluation Designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*. **11**(3): 255–274. <https://doi.org/10.3102/01623737011003255>
- Grogan, J., Innes, P., Carter, J., & Raciti, M., 2023., Troubling knowledge in Australian Indigenous Studies: How prior knowledge affects undergraduate student learning. *Higher Education Research & Development*. **42**(8): 1920–1935. <https://doi.org/10.1080/07294360.2023.2209512>
- Hall, T. E., Strangman, N., Meyer, A., & Washington, D., 2004., *Differentiated instruction and implications for UDL implementation (Effective Classroom Practices Report)*, U.S. Department of Education, Office of Special Education Programs. <https://www.semanticscholar.org/paper/Differentiated-instruction-and-implications-for-UDL-Hall-Strangman>
- Harahap, U. K., Selaras, G. H., & Ardi, A., 2023., Meta-Analysis of the Impact of Problem-Based Learning on High School Students' Critical Thinking Abilities in Biology Education. *Journal of Digital Learning and Education*. **3**(2): 172–184. <https://doi.org/10.52562/jdle.v3i2.751>
- Harjono, A., Busyairi, A., Rokhmat, J., Ardhuha, J., Ayub, S., & Saputra, A., 2023., Pelatihan Pengembangan Instrumen Prior Knowledge Bagi Guru-Guru IPA di SMAN 1 Lembar. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. **6**(4): 1047–1052. <https://doi.org/10.29303/jpmppi.v6i4.5791>
- Hasanuddin, M. I., 2020., Pengetahuan Awal (prior knowledge): Konsep dan implikasi dalam pembelajaran. *Edisi*. **2**(2): 217–232.

- Hattie, J., & O'Leary, T., 2025., Learning Styles, Preferences, or Strategies? An Explanation for the Resurgence of Styles Across Many Meta-analyses. *Educational Psychology Review*. **37**(2): 31. <https://doi.org/10.1007/s10648-025-10002-w>
- Henry, L. P., 2022., Identifying Learning Stiles Of Business Administration Students In A Public University. *Journal of Language and Linguistic Studies*. **18**(3): 204–213.
- Herman, M. A., Aiello, B. R., delong, J. D., Garcia-Ruiz, H., González, A. L., Hwang, W., mcbeth, C., Stojković, E. A., Trakselis, M. A., & Yakoby, N., 2021., A Unifying Framework for Understanding Biological Structures and Functions Across Levels of Biological Organization. *Integrative and Comparative Biology*. **61**(6): 2038–2047. <https://doi.org/10.1093/icb/icab167>
- Himmah, F. I., & Nugraheni, N., 2023., Analisis Gaya Belajar Siswa untuk Pembelajaran Berdiferensiasi. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar (JRPD)*. **4**(1): 31. <https://doi.org/10.30595/jrpd.v4i1.16045>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N., 2004., The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*. **88**(1): 28–54. <https://doi.org/10.1002/sce.10106>
- Howard-Jones, P. A., 2014., Neuroscience and education: Myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*. **15**(12): 817–824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
- Idowu, E., 2024., Assessment and Evaluation of Learning Styles: A Review of Instruments and Methods. *Social Sciences*. <https://doi.org/10.20944/preprints202411.0693.v1>
- Imanova, G., 2022., History of Physics. *Journal of Physics & Optics Sciences*. **1**: – 11. [https://doi.org/10.47363/JPSOS/2022\(4\)169](https://doi.org/10.47363/JPSOS/2022(4)169)
- Irani, N. V., Zulyusri, Z., & Darussyamsu, R., 2020., Miskonsepsi materi biologi SMA dan hubungannya dengan pemahaman siswa. *Jurnal Biolokus : Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi Dan Biologi*. **3**(2): 348–355. <https://doi.org/10.30821/biolokus.v3i2.823>
- Jaeger, J., & Monk, N., 2015., Everything flows. *EMBO Reports*. **16**(9): 1064–1067. <https://doi.org/10.15252/embr.201541088>
- Jannah, Firdathun; Asari, Slamet; Maruf, Nirwanto. "The Correlation Between Students' Learning Styles and Students' Speaking Achievement". *Jurnal Progresif*, Vol. 1, No. 2 (2023), hal. 9–19. Diterbitkan 29 November 2023 oleh FKIP Universitas Gresik..

- Jonassen, D. H., & Grabowski, B. L. H., 1993., *Handbook of Individual Differences, Learning, and Instruction*, Routledge.
- Kačerauskas, T., 2008., Bios-techno-logos. *Problemos*. **24**: –32. <https://doi.org/10.15388/Problemos.2008.P.10478>
- Kalton, G., 1983., *Introduction to Survey Sampling*, SAGE Publications. <https://books.google.co.id/books?Id=bteucazrotac>
- Kamila, H. R., Cahyaningrum, S. E., & Sanjaya, I. G. M., 2023., Effectiveness of Differentiated Learning Materials Oriented toward Nature of Science to Improve Scientific Literacy Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. **9**(4): 1968–1973. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.2995>
- Kasilingam, G., Ramalingam, M., & Chinnavan, E., 2014., Assessment of learning domains to improve student's learning in higher education. *Journal of Young Pharmacists*. **6**(1): 27–33. <https://doi.org/10.5530/jyp.2014.1.5>
- King, L., 2013., *Experience Psychology*, McGraw-Hill Education.
- Kirschner, P. A., 2017., Stop propagating the learning styles myth. *Computers & Education*. **106**: 166–171. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.006>
- Kirschner, P. A., & Van Merriënboer, J. J. G., 2013., Do Learners Really Know Best? Urban Legends in Education. *Educational Psychologist*. **48**(3): 169–183. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.804395>
- Kolb, D. A., 1984., *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, Prentice-Hall.
- Komalasari, K., 2013., *Pembelajaran kontekstual*, Refika Aditama. <https://refika.co.id/167-pembelajaran-kontekstual.html>
- Landrum, T. J., & mcduffie, K. A., 2010., Learning Styles in the Age of Differentiated Instruction. *Exceptionality*. **18**(1): 6–17. <https://doi.org/10.1080/09362830903462441>
- Leite, W. L., Svinicki, M., & Shi, Y., 2010., Attempted Validation of the Scores of the VARK: Learning Styles Inventory With Multitrait–Multimethod Confirmatory Factor Analysis Models. *Educational and Psychological Measurement*. **70**(2): 323–339. <https://doi.org/10.1177/0013164409344507>
- Lohr, S. L., 2010., *Sampling: Design and Analysis*, Brooks/Cole. <https://books.google.co.id/books?Id=vdwgpwaacaaj>
- Machali, I., 2021., *Metode Penelitian Kuantitatif*, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
- Marlina, I., & Aini, F. Q., 2023., Perbedaan pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan kesiapan dengan gaya belajar terhadap hasil belajar siswa.

- EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*. **11**(1): 392–404. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v11i1.1017>
- Morgan, H., 2014., Maximizing Student Success with Differentiated Learning. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*. **87**(1): 34–38. <https://doi.org/10.1080/00098655.2013.832130>
- Muhib, M., 2025., Differentiated Learning Strategies in Improving Science Learning Achievement in Elementary Schools. *Scientica Education Journal*. **1**(6): 10–20. <https://doi.org/10.62872/5bjdjf30>
- Mulia, N., & Zulyusri, Z., 2021., Meta-Analisis Miskonsepsi Buku Teks Biologi SMA: (Meta-Analysis of High School Biology Textbook Misconceptions). *BIODIK*. **7**(01): 102–111. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i01.12220>
- Mulyaningsih, & Indrawan, F., 2024., Practical Pocket Dictionary for Indonesian Students: Understanding Biological Scientific Terms in English. *Bilingua: Journal of English and Arabic Studies*. **1**(2): 1–11. <https://doi.org/10.33752/bilingua.v1i2.6766>
- Mumpuniarti, M., Mahabbati, A., & Handoyo, R. R., 2023., *Diferensiasi pembelajaran (pengelolaan pembelajaran untuk siswa yang beragam*, UNY Press, Yogyakarta.
- Nehm, R. H., 2019., Biology education research: Building integrative frameworks for teaching and learning about living systems. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*. **1**(1): 15. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0017-6>
- Nelson, P. G., 2019., What is chemistry that I may teach it?. *Foundations of Chemistry*. **21**(2): 179–191. <https://doi.org/10.1007/s10698-018-9315-x>
- Newton, P. M., 2015., *The Learning Styles Myth is Thriving in Higher Education*, *Frontiers in Psychology*, **6**. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01908>
- Newton, P. M., & Salvi, A., 2020., How Common Is Belief in the Learning Styles Neuromyth, and Does It Matter? A Pragmatic Systematic Review. *Frontiers in Education*. **5**: 602451. <https://doi.org/10.3389/educ.2020.602451>
- Nisak, N. Z., 2021., Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Biologi untuk Siswa SMA Ditinjau dari Tingkat Kesulitan Materi, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, dan Keaktifan Belajar Siswa. *Edubiologia: Biological Science and Education Journal*. **1**(2): 128. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v1i2.9629>
- Nurfadilah, Z., & Rochintaniawati, D., 2021., Analisis Miskonsepsi Materi Ekosistem Pada Siswa Kelas X. *ISEJ: Indonesian Science Education Journal*. **2**(3): 151–157. <https://doi.org/10.62159/isej.v2i3.326>

- Nurhidayah, L., Riandi, R., & Solihat, R., 2020., Identifikasi miskonsepsi siswa SMA pada topik ekosistem. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*. **3**(1): 12–17. <https://doi.org/10.17509/ajbe.v3i1.23303>
- Nuriah, C. I., Silvia, O., Pratiwi, P. D. N., Sari, S. R., Rhomadoni, S., & Zad, T. F. K., 2023., Meningkatkan Kemandirian dan Kreativitas Siswa dalam Pendidikan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. **1**(2): 11. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i2.172>
- Ormrod, J. E., 2006., *Educational Psychology: Developing Learners*, Pearson/Merrill Prentice Hall. <https://books.google.co.id/books?Id=palkaaaayaaj>
- Orna, M. V., 2015., *Introduction: The Evolution and Practice of Chemical Education. Dalam M. V. Orna (Ed.), ACS Symposium Series (Vol. 1208, hlm. 1–24)*, American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/bk-2015-1208.ch001>
- Othman, N., & Amiruddin, M. H., 2010., Different Perspectives of Learning Styles from VARK Model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. **7**: 652–660. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.10.088>
- Panggabean, R. F. S. B., & Tamba, K. P., 2020., Kesulitan belajar matematika: Analisis pengetahuan awal [Difficulty in learning mathematics: Prior knowledge analysis]. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*. **4**(1): 17. <https://doi.org/10.19166/johme.v4i1.2091>
- Parsons, S. A., Dodman, S. L., & Burrowbridge, S. C., 2013., Broadening the View of Differentiated Instruction. *Phi Delta Kappan*. **95**(1): 38–42. <https://doi.org/10.1177/003172171309500107>
- Parsons, S. A., Vaughn, M., Scales, R. Q., Gallagher, M. A., Parsons, A. W., Davis, S. G., Pierczynski, M., & Allen, M., 2018., Teachers' Instructional Adaptations: A Research Synthesis. *Review of Educational Research*. **88**(2): 205–242. <https://doi.org/10.3102/0034654317743198>
- Pashler, H., mcdaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R., 2008., Learning Styles: Concepts and Evidence. *Psychological Science in the Public Interest*. **9**(3): 105–119. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x>
- Pendi Rosadi, Lestari, Y. B., & Hadi, M., 2024., The challenges in implementing differentiated instruction in English classes: A case study in an Eastern Indonesia context. *Ethical Lingua: Journal of Language Teaching and Literature*. **11**(1). <https://doi.org/10.30605/25409190.669>
- Prastiti, T. D., 2007., Pengaruh pendekatan pembelajaran RME dan pengetahuan awal terhadap kemampuan komunikasi dan pemahaman matematika siswa SMP kelas VII. *Jurnal Didaktika*. **2**(1): 199–215.

- Purwana, U. (2012). Profil pengetahuan awal (prior knowledge) siswa SMP tentang konsep kemagnetan. *Jurnal Pendidikan MIPA*.13(2):117-124. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v13i2.pp117-124>
- Purwanto, N., 2012., *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, Remaja Rosdakarya.
- Rais, M. A., Mulyastuti, H., & Anggraini, A. (2025). Analisis Hubungan antara Skor Dimensi Gaya Belajar VARK dengan Pengetahuan Awal Mahasiswa Pada Konsep Biologi Dasar.
- Raj, A., Wittmann, M. C., & Kayumova, S. (2025). Rethinking Differentiated Instruction: Lessons from the Pandemic for Today's Classrooms. 3200–3202. <https://doi.org/10.22318/iecs2025.443524>
- Rarasandy, L., Indriyanti, D. R., & Santosa, K., 2013., Pembelajaran biologi mengarah pada penanaman karakter peduli lingkungan pada materi pengelolaan lingkungan. *Lembaran Ilmu Kependidikan*. 42(2): 129–136. <https://doi.org/10.15294/lik.v42i2.2922>
- Redhana, I. W., 2025., (PDF) *Teori-Teori Belajar dalam Perspektif Pendidikan (1 ed., Vol. 1)*, Feniks Muda Sejahtera. https://www.researchgate.net/publication/392698651_Teori-Teori_Belajar_dalam_Perspektif_Pendidikan
- Riding, R., & Rayner, S., 1998., *Cognitive Styles and Learning Strategies: Understanding Style Differences in Learning and Behaviour*, D. Fulton Publishers. <https://books.google.co.id/books?Id=16c4mewqhhyc>
- Riduwan., 2010., *Dasar Dasar Statistika*, Alfabeta.
- Riener, C., & Willingham, D., 2010., The Myth of Learning Styles. *Change: The Magazine of Higher Learning*. 42(5): 32–35. <https://doi.org/10.1080/00091383.2010.503139>
- Riyanti, A. & Sungkono., 2020., Pemilihan Gaya Belajar untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Bahtera Indonesia; Jurnal Penelitian Bahasa dan Sastra Indonesia*. 5(1): 27–36. <https://doi.org/10.31943/bi.v5i1.62>
- Rosanti, T. E., & Astuti, R., 2023., The Influence of Learning Style on Students' English Learning Outcomes: Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Bahasa Inggris Siswa. *Indonesian Journal of Education Methods Development*. 18(1). <https://doi.org/10.21070/ijemd.v21i.699>
- Roza, L. E., 2023., *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Biologi Melalui Model Pembelajaran Artikulasi Pada Siswa kelas XI IPA-2 MAN 3 Kota Padang*, Jurnal Pendidikan dan Konseling, 5.

- Rustaman, N., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., & Nurjhani, M., 2005., *Strategi belajar mengajar biologi*, UM Press, Malang.
- Santhosh, M. E., Bhadra, J., Ahmad, Z., & Al-Thani, N., 2024., A meta-analysis to gauge the impact of pedagogies employed in mixed-ability high school biology classrooms. *Humanities and Social Sciences Communications*. **11**(1): 175. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02338-x>
- Sari, A. P., Harizon, H., Departemen of Chemistry Education, Jambi University, Jambi 36361, Indonesia, Effendi-Hasibuan, M. H., & Departemen of Chemistry Education, Jambi University, Jambi 36361, Indonesia., 2021., The effectiveness of argumentation based learning and problem based learning models in improving student's argumentation skills about salt hydrolysis concept. *Jurnal Pendidikan Kimia*. **13**(3): 230–240. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v13i3.29928>
- Sastroatmodjo, S., 2025., *Biologi umum (1 ed.)*, Penerbit Mafy.
- Schowalter, T. D., 2016., *Ecosystem Structure and Function*. Dalam *Insect Ecology* (hlm. 367–404), Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381351-0.00011-1>
- Setiani, L., & Dewi, S. P., 2023., Gambaran Prior Knowledge Siswa pada Konsep Respirasi Seluler dalam Kajian Studi Literatur. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*. **12**(2): 146–152. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v12i2.73691>
- Slamecka, N. J., & Graf, P., 1978., The generation effect: Delineation of a phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. **4**(6): 592–604.
- Slameto, S., 2010., *Belajar: Dan faktor-faktor yang mempengaruhinya (5 ed.)*, Rineka Cipta.
- Sobur, A., 2011., *Psikologi umum*, Pustaka Setia.
- Stirling, B. V., & Alquraini, W. A., 2017., Using VARK to assess Saudi nursing students' learning style preferences: Do they differ from other health professionals?. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. **12**(2): 125–130. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2016.10.011>
- Stufflebeam, D. L., 2003., *The CIPP model for evaluation*. In D. L. Stufflebeam & T. Kellaghan (Eds.), *International handbook of educational evaluation*, Kluwer Academic Publishers.
- Sudarisman, S., 2015., Memahami hakikat dan karakteristik pembelajaran biologi dalam upaya menjawab tantangan abad 21 serta optimalisasi implementasi

- Kurikulum 2013. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. **2**(1). <https://doi.org/10.25273/florea.v2i1.403>
- Sudianto, S., Rosyadi, A., & Yusuf, Y., 2024., Evaluasi tingkat pemahaman konsep siswa pada materi komponen ekosistem dan interaksi antar komponen kelas X SMA Negeri 2 Bayan Kabupaten Lombok Utara. *Otus Education: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*. **2**(2): 89–102. <https://doi.org/10.62588/otusedu.2024.v2i2.0111>
- Sugiyono., 2013., *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sutra Awaliyah Darfin, Mutahharatul Jannah, Nurfadillah Nurfadillah, Nurhuda Nurhuda, Annisa Sarif, & Nurul Wahyuni., 2024., Konsep Dasar Belajar dan Hasil Belajar. *Ta'rim: Jurnal Pendidikan dan Anak Usia Dini*. **6**(1): 244–250. <https://doi.org/10.59059/tarim.v6i1.2009>
- Syahiruddin, H., Maming, R., & Rusli, M. A., 2020., Hubungan antara pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural dengan keterampilan proses sains (KPS) peserta didik kelas VIII SMPN terakreditasi A di Kota Makassar. *Jurnal IPA Terpadu*. **4**(1). <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v4i1.11334>
- Syifaurrehman, S., Fiqriani, M., Karoma, K., & Idi, A., 2025., Strategi Mengajar yang Efektif dan Peran Guru Sebagai Kunci Pembelajaran Bermakna. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*. **4**(1): 244–254. <https://doi.org/10.31004/jpion.v4i1.364>
- Taber, K. S., 2024., Educational Constructivism. *Encyclopedia*. **4**(4): 1534–1552. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4040100>
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Ed.), 2010., *Sage handbook of mixed methods in social & behavioral research (2nd ed)*, SAGE Publications.
- Thapliyal, M., Ahuja, N. J., Shankar, A., Cheng, X., & Kumar, M., 2022., A differentiated learning environment in domain model for learning disabled learners. *Journal of Computing in Higher Education*. **34**(1): 60–82. <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09278-y>
- Thoha, M., 2007., *Perilaku Organisasi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, PT RajaGrafindo Persada, Jakarta
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J.-M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., Mourey, F., Feybesse, C., Sundquist, D., & Lubart, T., 2023., Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence*. **11**(3): 54. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054>

- Todorova, S., 2024., 21st Century Skills in the Context of Education. *Cultural and Historical Heritage: Preservation, Presentation, Digitalization*. **10**(1): 101–110. <https://doi.org/10.55630/KINJ.2024.100109>
- Tomei, L. A., 2005., *Taxonomy for the Technology Domain*, IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-524-5>
- Tomlinson, C. A., 2014., *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*, 2nd Edition, ASCD.
- Tomlinson, C. A., & Imbeau, M. B., 2010., *Leading and Managing a Differentiated Classroom*, ASCD.
- Tomlinson, C. A., & Moon, T. R., 2013., *Assessment and Student Success in a Differentiated Classroom*, ASCD.
- Triana, B. M., 2023., Potret Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Komponen Penyusun dan Interaksi dalam Ekosistem. *Jurnal BIOEDUIN*. **13**(2): 49–57. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v13i2.18766>
- Tsui, C.-Y., & Treagust, D. F., 2013., *Introduction to Multiple Representations: Their Importance in Biology and Biological Education*. Dalam D. F. Treagust & C.-Y. Tsui (Ed.), *Multiple Representations in Biological Education* (Vol. 7, hlm. 3–18), Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4192-8_1
- Usman, U., Repelita, R., Setiawan, R., & Hidayat, S., 2024., Differentiated Learning and Critical Thinking Skills Development in Biology: A Systematic Literature Review. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*. **4**(2): 447–454. <https://doi.org/10.17509/ijomr.v4i2.78729>
- Verhoeff, R. P., Knippels, M.-C. P. J., Gilissen, M. G. R., & Boersma, K. T., 2018., *The Theoretical Nature of Systems Thinking*, Perspectives on Systems Thinking in Biology Education. *Frontiers in Education*, 3. <https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00040>
- Walgito, B., 2004., *Pengantar Psikologi Umum*, ANDI.
- Whipp, P., Taggart, A., & Jackson, B., 2014., Differentiation in outcome-focused physical education: Pedagogical rhetoric and reality. *Physical Education and Sport Pedagogy*. **19**(4): 370–382. <https://doi.org/10.1080/17408989.2012.754001>
- Widoyoko, E. P., 2018., *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Wilson, M., 2002., Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*. **9**(4): 625–636.

Yuan, L., & Zhu, S.-C., 2023., Communicative Learning: A Unified Learning Formalism. *Engineering*. **25**: 77–100. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2022.10.017>

Yuliana Ndruru., 2024., Analisis permasalahan siswa dalam mengikuti pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Ulunoyo. *TUNAS : Jurnal Pendidikan Biologi*. **5**(1): 41–54. <https://doi.org/10.57094/tunas.v5i1.180>

