

ANALISIS MISKONSEPSI DENGAN METODE *CERTAINTY OF RESPONSE INDEX* (CRI) DAN PENGARUHNYA TERHADAP HASIL BELAJAR MENGGUNAKAN METODE PEMBELAJARAN *MIND MAPPING* PADA MATERI TRANSPORTASI TUMBUHAN DI SMAN 9 SURABAYA

Nur Faizah

Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas negeri Surabaya

E-mail : nur.22059@mhs.unesa.ac.id

Raharjo

Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : raharjo@unesa.ac.id

Abstrak

Miskonsepsi menjadi salah satu tantangan utama memengaruhi kualitas proses pembelajaran Biologi di SMAN 9 Surabaya, terutama pada materi transportasi tumbuhan. Riset ini bermaksud guna menganalisis tingkat miskonsepsi pelajar menggunakan pendekatan *Certainty of Response Index* (CRI) serta memahami dampak penerapan pendekatan pembelajaran *mind mapping* kepada penurunan miskonsepsi serta peningkatan hasil belajar. Pendekatan yang dimanfaatkan yaitu *quasi experimental design* dengan kelompok kontrol dan eksperimen. Instrumen riset berupa tes diagnostik berbasis CRI, angket faktor penyebab miskonsepsi, dan tes hasil belajar kognitif. Data dianalisis memanfaatkan pengujian validitas, reliabilitas, statistik deskriptif, uji normalitas, homogenitas, uji beda, serta uji hipotesis korelasi. Capaian riset menyatakan mayoritas siswa berada pada kategori miskonsepsi "Not Sure" (84,9%) pada pretest. Faktor dominan penyebab miskonsepsi adalah buku teks yang terlalu kompleks (37,8%). Penerapan *mind mapping* berpengaruh negatif dan signifikan terhadap miskonsepsi (*Pearson correlation* -0,441; sig. 0,008) dan berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar (*Pearson correlation* 0,491; sig. 0,003). Metode *mind mapping* efektif menurunkan miskonsepsi dan mengembangkan capaian belajar siswa dengan *effect size* 2,038 (*very large*).

Kata Kunci: Miskonsepsi, *Certainty of Response Index* (CRI), *Mind Mapping*, Transportasi Tumbuhan, Hasil Belajar.

Abstract

Misconceptions are one of the main challenges affecting the quality of the biology learning process at SMAN 9 Surabaya, particularly regarding plant transport. This study aims to analyze level of students' misconceptions using Certainty of Response Index (CRI) method and to determine effect of implementing mind mapping learning method on reducing misconceptions and improving learning outcomes. The method used was a quasi-experimental design with control and experimental groups. The research instruments consisted of a CRI-based diagnostic test, a questionnaire on the factors causing misconceptions, and a cognitive learning outcome test. The data were analyzed using validity and reliability tests, descriptive statistics, normality tests, homogeneity tests, difference tests, and correlation hypothesis tests. The results showed that the majority of students fell into the "Not Sure" misconception category (84.9%) on the pretest. The dominant factor causing misconceptions was overly complex textbooks (37.8%). The application of mind mapping had a significant negative effect on misconceptions (Pearson correlation -0.441; sig. 0.008) and a significant positive effect on learning outcomes (Pearson correlation 0.491; sig. 0.003). The mind mapping method was effective in reducing misconceptions and improving student learning outcomes with an effect size of 2.038 (very large).

Keywords: *Misconceptions, Certainty of Response Index (CRI), Mind Mapping, Plant Transport, Learning Outcomes.*

PENDAHULUAN

Pendidikan yaitu usaha sadar serta terencana guna memaksimalkan potensi diri demi menghasilkan SDM berkualitas, meliputi pengendalian diri, spiritualitas, kecerdasan, etika, dan kompetensi pokok. (Utami, 2020). Namun, dalam praktiknya, pendidikan di Indonesia masih menghadapi berbagai permasalahan, terutama rendahnya kualitas pendidikan yang dipengaruhi oleh kurangnya pemahaman masyarakat akan pentingnya pendidikan serta minimnya keterlibatan pemerintah dalam peningkatan mutu pendidikan (Pudjastawa *et al.*, 2021). Hal tersebut menyebabkan sumber daya manusia Indonesia kurang kompetitif secara global.

Data internasional mengindikasikan mutu edukasi Indonesia masih belum optimal. Hal ini tercermin dari survei *Political and Economic Risk Consultant* (PERC) yang menempatkan Indonesia di urutan ke-12 dari 12 negara Asia, serta laporan World Economic Forum yang menempatkan daya saing SDM Indonesia di peringkat ke-37 dari 57 negara. Kondisi ini juga diperparah dengan posisi Indonesia yang masih dianggap sebagai negara follower dalam bidang



teknologi, bukan sebagai inovator. Rendahnya kualitas ini bukan hanya diakibatkan sistem pendidikan, namun juga oleh adanya miskonsepsi dalam memahami informasi.

Miskonsepsi menjadi salah satu permasalahan utama dalam pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran Biologi di SMAN 9 Surabaya. Berdasarkan hasil wawancara (3 Juli 2025), miskonsepsi sering terjadi pada sub bab “Transportasi Tumbuhan” karena siswa belum memahami konsep dasar seperti difusi dan osmosis serta kesulitan memvisualisasikan prosesnya. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa materi “Struktur dan Jaringan Tumbuhan” termasuk dalam kategori materi dengan tingkat miskonsepsi tinggi (Fajriana *et al.*, 2016), padahal Biologi merupakan mata pelajaran yang sarat konsep penting (Irani *et al.*, 2020). Selain itu, siswa cenderung menggunakan metode hafalan dalam memahami materi abstrak, sehingga menjadi pasif dan kurang mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Setyawan & Yuliani, 2021).

Rendahnya kualitas pendidikan sains juga terlihat dari tidak masuknya Indonesia dalam TIMSS tahun 2023, padahal pada tahun 2015 Indonesia berada di peringkat 44 dari 49 negara (Hamzah, 2023). Hal ini menunjukkan adanya penurunan kualitas pendidikan yang salah satunya dipengaruhi oleh miskonsepsi, yaitu kesalahan dalam memahami konsep, mengaitkan konsep, maupun terbentuknya pandangan yang tidak sesuai dengan kebenaran ilmiah (Utami, 2020). Miskonsepsi dapat muncul akibat pengalaman belajar yang kurang, komunikasi yang tidak efektif antara guru dan siswa, serta kurangnya penekanan konsep oleh guru (Fridatama, 2021). Jika tidak segera diatasi, miskonsepsi dapat menyebabkan kesalahan berpikir dan menurunkan hasil belajar siswa.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan upaya identifikasi dan perbaikan miskonsepsi melalui metode yang tepat. Metode CRI digunakan untuk mengukur tingkat miskonsepsi dengan menggabungkan jawaban dan tingkat keyakinan siswa, sehingga mampu membedakan antara miskonsepsi dan ketidaktahuan. Sementara itu, metode mind mapping yang dikembangkan oleh Buzan (2011) dapat digunakan sebagai intervensi pembelajaran untuk membantu siswa memvisualisasikan dan menghubungkan konsep, sehingga terbukti efektif dalam mengurangi miskonsepsi dan meningkatkan hasil belajar (Komarudin *et al.*, 2019). Riset ini bermaksud guna mengukur dan memperbaiki miskonsepsi siswa pada materi “Transportasi Tumbuhan” di SMAN 9 Surabaya melalui pendekatan CRI dan penerapan *mind mapping*.

METODE

Penelitian ini mengadopsi metode kuantitatif dengan rancangan quasi-eksperimental. Dua kelompok, eksperimen dan kontrol, dilibatkan untuk mengevaluasi dampak metode pembelajaran *mind mapping* kepada kesalahpahaman konsep dan capaian belajar siswa mengenai transportasi tumbuhan. Penelitian ini membandingkan metode pembelajaran *mind mapping* pada kelompok eksperimen dengan metode konvensional pada kelompok kontrol. Dilaksanakan di SMAN 9 Surabaya pada tahun ajaran 2025/2026, subjeknya adalah pelajar kelas XI dipilih purposive sampling berdasarkan kesamaan akademik dan rekomendasi guru untuk memastikan keterwakilan data.

Riset ini mengidentifikasi tiga jenis variabel: bebas, terikat, dan kontrol. Metode pembelajaran *mind mapping* menjadi variabel bebas, sementara variabel terikat mencakup miskonsepsi dan hasil belajar kognitif siswa.. Miskonsepsi diukur memanfaatkan metode CRI mengombinasikan respon siswa dengan tingkat keyakinannya, sehingga mampu membedakan pelajar benar-benar memahami konsep, mengalami miskonsepsi, maupun hanya menebak. Hasil belajar dinilai melalui tes kognitif yang mengacu pada indikator taksonomi Bloom. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi tes diagnostik berbasis CRI, angket faktor penyebab miskonsepsi, serta tes hasil belajar. Sebelum data dikumpulkan, semua instrumen penelitian divalidasi dan diuji reliabilitasnya guna menjamin kesesuaiannya..

Teknik mengumpulkan data dilaksanakan melalui pemberian pretest dan posttest, penyebaran angket, serta dokumentasi selama tahapan pembelajaran berlangsung. Data diperoleh kemudian dianalisis memanfaatkan teknik analisis statistik, meliputi analisis deskriptif guna menggambarkan tingkat miskonsepsi serta hasil belajar siswa, serta analisis inferensial guna menguji hipotesis riset. Uji prasyarat analisis dilaksanakan meliputi pengujian normalitas dan homogenitas, dilanjutkan dengan uji beda untuk melihat perbedaan kelompok eksperimen dengan kontrol, serta uji korelasi guna memahami hubungan variabel. Hasil analisis ini digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai pengaruh metode *mind mapping* kepada penurunan miskonsepsi serta peningkatan hasil belajar siswa pada materi transportasi tumbuhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1. Gambaran Umum Subyek Penelitian

Subjek Penelitian	Jumlah	Persentase
Kelompok Siswa		
Kontrol (Kelas XI A-1)	31 siswa	47%
Eksperimen (X1 A-2)	35 siswa	53%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	24 siswa	36,4%
Perempuan	42 siswa	63,6%



Total	66 siswa	100%
--------------	-----------------	-------------

Tabel 2. Hasil CRI (*Certainity of Response Index*)

Nilai CRI	Jumlah	Persentase
0 – 0,99	0	0%
1 – 1,99	1	1,5%
2 – 2,99	56	84,9%
3 – 3,99	9	13,6%
4 – 4,99	0	0%
5	0	0%
Total	66	100%

Tabel 3. Tingkat Miskonsepsi Setiap Indikator Soal

No.	Indikator Konsep	Nomor Soal	Rata-rata % Miskonsepsi
1	Peran Transpirasi dalam Transportasi Air	1-4	33,7%
2	Perbedaan Xilem & Floem	5-8	45,1%
3	Mekanisme Translokasi (<i>Pressure Flow</i>)	9-12	53,8%
4	Peran Stomata & Mekanisme Membuka	13-16	48,5%
5	Mekanisme Naiknya Air (Kohesi-Adhesi & Tekanan Akar)	17-20	40,5%

Dilakukan *pretest* kepada 66 pelajar di kelas kontrol serta kelas eksperimen guna memahami tingkat miskonsepsi pelajar menggunakan CRI diperoleh hasil bahwa mayoritas siswa sebanyak 56 orang (84,9%) mengerjakan soal *pretest* materi transportasi tumbuhan dalam mata pelajaran Biologi dengan jawaban 50-74% ditebak (*Not Sure*). Berdasarkan integrasi kedua temuan tersebut, dapat diinterpretasikan bahwa dominasi kategori "*Not Sure*" (84,9%) tidak serta-merta menghilangkan pola kerentanan miskonsepsi antar indikator. Meskipun siswa secara umum masih berada dalam fase ragu-ragu, terdapat variasi tingkat kesalahan konseptual yang signifikan ketika jawaban salah dikombinasikan dengan CRI $\geq 2,5$.

Indikator dengan miskonsepsi tertinggi ditemukan pada konsep Mekanisme Translokasi (*Pressure Flow*) sebesar 53,8%. Tingginya angka ini menunjukkan bahwa konsep translokasi merupakan area paling rentan terhadap pembentukan miskonsepsi permanen. Siswa cenderung menjawab salah pada soal-soal terkait arah aliran floem, peran sel pengiring, dan teori *pressure flow*, namun dengan tingkat keyakinan yang belum sepenuhnya yakin (CRI 2–2,99).

Sebaliknya, indikator dengan miskonsepsi terendah terdapat pada konsep Peran Transpirasi dalam Transportasi Air (33,7%). Rendahnya persentase ini, jika dikaitkan dengan dominasi CRI *Not Sure*, mengindikasikan bahwa keraguan siswa pada indikator ini lebih bersifat ketidaktahuan konseptual (*lack of knowledge*) daripada miskonsepsi aktif. Dengan kata lain, siswa belum cukup yakin untuk mempertahankan jawaban salah, sehingga intervensi pembelajaran memiliki peluang lebih besar untuk membangun pemahaman yang benar sejak awal.

Tabel 4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Miskonsepsi

Faktor	Jumlah	Persentase
Buku teks terlalu kompleks	45	37,8%
Pemahaman awal yang tidak tepat	37	31,1%
Pemikiran asosiatif yang tidak tepat antara konsep awal dengan konsep yang baru diterima	37	31,1%
Total	119	100%

Tabel tersebut menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa SMAN 9 Surabaya pada materi transportasi tumbuhan dalam mata pelajaran Biologi terutama disebabkan oleh buku yang terlalu kompleks (37,8%), yang menyulitkan siswa dalam memahami istilah dan konsep sehingga memicu penafsiran yang keliru; selain itu, faktor pemahaman awal yang tidak tepat (31,1%) juga berperan karena siswa telah memiliki konsep awal yang salah dan cenderung mempertahankannya meskipun telah diberikan penjelasan baru; serta faktor pemikiran asosiatif yang tidak tepat (31,1%), di mana siswa menghubungkan konsep lama dengan konsep baru secara tidak akurat sehingga membentuk pemahaman yang menyimpang. Diperlukan upaya perbaikan melalui penerapan metode mind mapping yang dapat membantu siswa mengorganisir dan memvisualisasikan informasi sehingga mempermudah proses belajar (Kustina, 2021), serta terbukti efektif dalam mengurangi miskonsepsi dengan menghubungkan konsep yang telah dikuasai dengan materi baru.

Tabel 5. Variabel Deskriptif *Mind Mapping*, Miskonsepsi dan Hasil Belajar

Variabel	Kode	Pernyataan	Mean	Standar Deviasi	Keterangan
X	MM.1	Siswa mengetahui capaian pengetahuan atau keterampilan yang akan dinilai	4,49	0,507	Sangat Benar
	MM.2	Siswa menghasilkan daftar konsep atau ide utama	4,03	0,664	Benar
	MM.3	Siswa dapat menyoroti poin penting yang siap dipetakan	3,94	0,539	Benar
	MM.4	Siswa membuat daftar konsep yang disepakati sebagai kerangka peta	4,00	0,542	Benar
	MM.5	Siswa mampu berkolaborasi dalam kelompok untuk menetapkan peran sebagai fasilitator, penulis/penggambar, pencari bukti/kutipan, presenter	3,97	0,618	Benar
	MM.6	Siswa mampu menganalisis materi dan berdiskusi membuat peta pikiran (<i>mind mapping</i>) materi pelajaran	4,03	0,664	Benar
	MM.7	Siswa mampu memberikan umpan balik formatif atas pertanyaan guru	4,00	0,642	Benar
	MM.8	Siswa mampu berkomunikasi lisan dan <i>peer review</i> melalui presentasi	3,86	0,648	Benar
	MM.9	Siswa mampu menyamakan persepsi dan hasil presentasi dengan guru	3,74	0,741	Benar
	MM.10	Siswa dapat merangkum dengan kata-katanya sendiri pada kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan	3,91	0,742	Benar
	MM.11	Siswa mampu mengembangkan saran guru sehingga lebih kreatif dalam membuat <i>mind mapping</i>	3,54	0,701	Benar
	MM.12	Siswa mampu mengembangkan saran guru sehingga lebih kreatif dalam membuat <i>mind mapping</i>	3,54	0,701	Benar
Y1	MK.1	Siswa salah mengelompokkan konsep	3,94	0,838	Benar
	MK.2	Siswa kurang memahami batasan kategori	3,40	0,604	Benar
	MK.3	Siswa salah memahami teori	4,66	0,725	Sangat Benar
	MK.4	Siswa salah memahami hubungan sebab-akibat dalam teori	4,09	0,702	Benar
	MK.5	Siswa tidak memahami perbedaan antara korelasi dan kausalitas	3,46	0,657	Benar
	MK.6	Siswa kurang memiliki literasi statistik	4,39	1,017	Sangat Benar
Y2	HB.1	Siswa mampu mengingat, memahami, dan menganalisis konsep	4,34	0,591	Sangat Benar
	HB.2	Siswa fokus pada pemahaman dan pengetahuan	4,26	0,505	Benar
	HB.3	Siswa mampu menerima, menanggapi, dan menghargai suatu konsep	4,00	0,642	Benar

HB.4	Siswa mampu mengintegrasikan konsep ke dalam nilai diri	3,37	0,598	Benar
HB.5	Siswa memiliki gerakan tubuh yang terkoordinasi	3,54	0,561	Benar
HB.6	Siswa mampu melakukan perintah sesuai arahan dan tepat	3,57	0,502	Benar

Variabel *mind mapping* (X) diketahui bahwa item pernyataan MM.1 (siswa mengetahui capaian pengetahuan atau keterampilan yang akan dinilai) memiliki nilai mean tertinggi, yaitu sebesar 4,49 dengan standar deviasi sebesar 0,507 yang termasuk dalam kategori “sangat benar”, artinya bahwa mayoritas siswa SMAN 9 Surabaya dalam kelas eksperimen telah mengetahui capaian pengetahuan atau keterampilan yang akan dinilai sehingga melakukan perbaikan dalam pemahaman konsep tentang materi transportasi tumbuhan dalam mata pelajaran Biologi setelah dilakukan pembelajaran *mind mapping*.

Variabel miskonsepsi (Y1), diketahui bahwa item pernyataan MK.3 (siswa salah memahami teori) memiliki nilai mean tertinggi, yaitu sebesar 4,66 dengan standar deviasi 0,725 termasuk kategori “sangat benar”, berarti bahwa mayoritas siswa SMAN 9 Surabaya dalam kelompok eksperimen salah dalam memahami teori tentang materi transportasi tumbuhan dalam mata pelajaran Biologi, terutama pada saat dilakukan *pretest* yang disebabkan tingkat pemahaman awal siswa terhadap materi transportasi tumbuhan masih tergolong rendah, yang ditandai dengan dominasi jawaban yang berada pada kategori ragu-ragu setelah diukur menggunakan CRI.

Variabel hasil belajar (Y2) diketahui bahwa item pernyataan HB.1 (siswa mampu mengingat, memahami, dan menganalisis konsep) memiliki nilai mean tertinggi, yaitu sebesar 4,34 dengan standar deviasi 0,591 termasuk kategori “sangat benar”, artinya berarti mayoritas siswa SMAN 9 Surabaya terutama pada kelompok eksperimen, setelah diterapkan metode pembelajaran *mind mapping* mengalami peningkatan kemampuan dalam mengingat, memahami, dan menganalisis konsep berkaitan dengan materi transportasi tumbuhan dalam mata pelajaran Biologi.

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dengan metode *Kolmogorov-Smirnov*, *Mann-Whitney*, dan *Kruskal-Wallis*, data *pretest* terdistribusi normal sedangkan data *posttest* tidak memenuhi asumsi normalitas, sehingga peneliti menerapkan *Wilcoxon Signed Ranks Test* sebagai alternatif analisis nonparametrik. Hasil pengujian tersebut menunjukkan nilai Asymp. Sig. 0,000 ($< 0,05$) mengindikasikan adanya perbedaan signifikan hasil *pretest* serta *posttest* pada kelompok eksperimen, dengan demikian mampu disimpulkan perlakuan tindakan kelas memberikan pengaruh terhadap variabel yang diteliti serta menegaskan ketepatan penggunaan uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* mengingat ketidaknormalan distribusi data *posttest*. Selanjutnya, berdasarkan uji homogenitas menggunakan *Levene Test*, diperoleh nilai sig. (*2-tailed*) pada data *pretest* 0,188 ($> 0,05$) yang menunjukkan homogenitas varians dan mengindikasikan tidak adanya perbedaan kemampuan awal kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen, sedangkan pada data *posttest* nilai sig. (*2-tailed*) 0,000 ($< 0,05$) mengindikasikan heterogenitas varians, kondisi ini memperkuat kesimpulan bahwa perbedaan hasil yang muncul setelah perlakuan merupakan dampak dari penerapan pembelajaran *mind mapping* yang diterapkan dalam penelitian.

Tabel 6. Hasil Uji Beda

		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Pretest Kontrol - Pretest Eksperimen	-1.459	30	.155
Pair 2	Posttest Kontrol - Posttest Eksperimen	-23.265	30	.000

Berdasarkan hasil uji beda menggunakan Paired Sample t-Test, diketahui bahwa pada nilai *pretest* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen diperoleh nilai sig. (*2-tailed*) 0,155 $> 0,05$ menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan kedua kelompok sebelum perlakuan, sedangkan pada nilai *posttest* diterima nilai sig. (*2-tailed*) 0,000 $< 0,05$ berarti adanya perbedaan signifikan kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen setelah perlakuan; hal ini mengindikasikan bahwa penerapan metode pembelajaran *mind mapping* pada kelompok eksperimen efektif dalam menurunkan tingkat miskonsepsi serta meningkatkan hasil belajar siswa.

Tabel 7. Hasil Uji Hipotesis Korelasi

Correlations			
	Mind Mapping (X)	Miskonsepsi (Y1)	Hasil Belajar (Y2)
Mind Mapping (X)	Pearson Correlation	1	.491**
	Sig. (2-tailed)		.008
	N	35	35
Miskonsepsi (Y1)	Pearson Correlation	-.441**	1
			-.307



Sig. (2-tailed)	.008	.072
N	35	35

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan hasil uji hipotesis korelasi menggunakan Pearson Product Moment, diperoleh bahwa variabel mind mapping (X) terhadap miskonsepsi (Y1) memiliki nilai sig. (2-tailed) $0,008 < 0,05$ dengan koefisien korelasi $-0,441$, yang menunjukkan adanya pengaruh negatif dan signifikan, sehingga hipotesis diterima, di mana setiap peningkatan penerapan mind mapping sebesar 1 satuan dapat menurunkan miskonsepsi sebesar $0,441$ (44,1%); selanjutnya, variabel mind mapping (X) terhadap hasil belajar (Y2) memiliki nilai sig. (2-tailed) $0,003 < 0,05$ dengan koefisien korelasi $0,491$ yang berarti berpengaruh positif dan signifikan, sehingga hipotesis diterima, dengan peningkatan hasil belajar sebesar $0,491$ (49,1%) untuk setiap kenaikan 1 satuan; sementara itu, variabel miskonsepsi (Y1) terhadap hasil belajar (Y2) memiliki nilai sig. (2-tailed) $0,072 > 0,05$ dengan koefisien korelasi $-0,307$, yang menunjukkan tidak adanya pengaruh signifikan, sehingga hipotesis ditolak.

Pembahasan

1. Tingkat Miskonsepsi Siswa pada Materi Transportasi Tumbuhan dalam Mata Pelajaran Biologi di SMAN 9 Surabaya dengan Memanfaatkan Pendekatan CRI (*Certainty of Response Index*)

Hasil tes diagnostik miskonsepsi siswa pada materi transportasi pada tumbuhan menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI) mendapatkan hasil bahwa mayoritas siswa mengerjakan soal *pretest* berada pada kategori *Not Sure* (tingkat keyakinan 50-74% menebak).

Dominasi kategori "*Not Sure*" mengindikasikan bahwa siswa sebenarnya telah memiliki sedikit pemahaman konsep terhadap materi transportasi tumbuhan, namun pemahaman konsep tersebut belum utuh, stabil, dan mendalam. Dalam kerangka teori CRI (Hasan *et al.*, 1999), kondisi ini merepresentasikan fase transisi kognitif dimana siswa belum mampu membedakan secara tegas antara konsep ilmiah yang benar dengan pemahaman yang keliru. Hal ini sejalan dengan teori pemrosesan informasi kognitif yang menyatakan bahwa ketika informasi tidak diolah secara mendalam (*deep processing*) atau tidak dikaitkan secara logis dengan skema pengetahuan yang sudah ada, maka memori yang terbentuk akan bersifat rapuh dan rentan terhadap distorsi atau kebingungan konseptual (Yunus, 2020).

Selain itu tingginya kategori *Not Sure* juga selaras dengan prinsip teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun dari proses asimilasi dan akomodasi. Ketika informasi mengenai materi transportasi pada tumbuhan tidak dapat diakomodasi secara tepat ke dalam skema kognitif yang sudah ada, siswa cenderung berada dalam keadaan ragu, sehingga memberikan jawaban dengan keyakinan rendah.

2. Faktor-Faktor yang Menyebabkan Terjadinya Miskonsepsi pada Siswa dalam Mata Pelajaran Biologi di SMAN 9 Surabaya

Hasil kajian di SMAN 9 Surabaya menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa pada mata pelajaran Biologi, khususnya materi transportasi tumbuhan, dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Hal ini sejalan dengan Mukhlisa (2021) yang menyatakan bahwa miskonsepsi terjadi akibat konstruksi pemahaman yang keliru dari konsep yang sebenarnya. Adapun faktor utama penyebab miskonsepsi meliputi buku teks yang terlalu kompleks, pemahaman awal yang tidak tepat, serta pemikiran asosiatif yang tidak tepat antara konsep lama dan konsep baru. Di antara faktor tersebut, buku teks yang kompleks menjadi faktor dominan, di mana penggunaan bahasa teknis, istilah ilmiah yang kurang kontekstual, dan penyajian konsep yang tidak sistematis menyulitkan siswa memahami materi secara utuh. Temuan ini memperkuat pendapat Mulia dan Zulyusri (2021) bahwa buku teks yang rumit berpotensi memicu kesalahan pemahaman, serta didukung oleh teori pemrosesan kognitif yang menyatakan bahwa informasi yang diproses secara dangkal akan tersimpan secara terdistorsi dalam memori.

Selain itu, pemahaman awal atau prakonsepsi yang tidak tepat juga menjadi penyebab penting terjadinya miskonsepsi. Siswa sering membawa pengetahuan awal dari pengalaman sebelumnya yang belum tentu sesuai dengan konsep ilmiah. Berdasarkan teori konstruktivisme, pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa berdasarkan skema yang dimiliki, sementara guru berperan sebagai fasilitator (Nurhayani & Salistina Dewi, 2022). Jika skema awal tersebut keliru dan tidak segera diperbaiki melalui konflik kognitif, siswa akan cenderung mempertahankan pemahaman yang salah meskipun telah diberikan penjelasan baru. Kondisi ini semakin diperparah oleh keterbatasan kemampuan penalaran siswa dalam memahami konsep abstrak, sehingga miskonsepsi menjadi semakin mengakar (Mukhlisa, 2021).

Faktor lain yang turut berkontribusi adalah pemikiran asosiatif yang tidak tepat dalam menghubungkan konsep lama dengan konsep baru. Siswa sering menyederhanakan informasi dengan mengaitkan pengetahuan sebelumnya, namun jika dilakukan secara tidak logis, hal ini justru menghasilkan pemahaman yang menyimpang. Hidayah *et al.* (2023) menyebutkan bahwa kesalahan asosiatif merupakan bentuk kesalahan kognitif yang umum dalam pembelajaran sains, yang sejalan dengan teori pemrosesan informasi bahwa kesalahan pada tahap awal akan memengaruhi penyimpanan dan pemanggilan informasi (Yunus, 2020). Oleh karena itu, identifikasi faktor-faktor penyebab miskonsepsi menjadi penting sebagai dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga membantu merekonstruksi pemahaman siswa agar sesuai dengan konsep ilmiah yang benar.



3. Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran *Mind Mapping* terhadap Miskonsepsi Siswa pada Materi Transportasi Tumbuhan dalam Mata Pelajaran Biologi di SMAN 9 Surabaya

Hasil analisis menyatakan terdapat dampak negatif serta signifikan antara penerapan metode pembelajaran mind mapping (X) terhadap miskonsepsi siswa (Y1), yang berarti semakin tinggi penerapan mind mapping maka semakin rendah tingkat miskonsepsi siswa. Temuan ini sejalan dengan Jama'ah *et al.* (2017) menyatakan metode mind mapping efektif dalam mengurangi miskonsepsi dengan membantu siswa menghubungkan konsep yang telah dikuasai dengan materi baru. Secara konseptual, metode ini memungkinkan pelajar mengetahui materi secara terstruktur serta bermakna, sehingga kesalahan pemahaman dapat diminimalkan.

Efektivitas mind mapping dalam menurunkan miskonsepsi juga didukung oleh Jama'ah *et al.* (2017) yang menjelaskan bahwa pengaitan konsep lama dengan materi baru yang bersifat abstrak mampu memperbaiki pemahaman siswa. Hal ini sejalan dengan Putri dan Hindrasti (2020) yang menyatakan bahwa miskonsepsi terbentuk akibat pengalaman belajar yang tidak terstruktur dan interaksi lingkungan yang kurang tepat, sehingga menghasilkan pemahaman yang keliru dan sulit diperbaiki tanpa adanya intervensi. Oleh karena itu, penggunaan metode yang tepat seperti mind mapping menjadi penting untuk membantu siswa merekonstruksi konsep yang salah.

Selain itu, penerapan mind mapping pada materi transportasi tumbuhan di SMAN 9 Surabaya terbukti mampu mengatasi miskonsepsi, khususnya dalam membedakan hubungan korelasional dan kausalitas melalui pemetaan visual yang jelas dan terarah. Proses ini memicu konflik kognitif yang konstruktif sehingga siswa dapat melakukan asimilasi dan akomodasi pengetahuan. Hal ini didukung oleh teori pemrosesan informasi Craik & Lockhart (1972) yang menekankan pentingnya elaborative rehearsal dalam membangun pemahaman mendalam, sehingga informasi tersimpan dalam memori jangka panjang dan menggantikan konsep yang keliru menjadi lebih akurat. Dengan demikian, mind mapping terbukti efektif sebagai metode pembelajaran Biologi yang dapat digunakan untuk remediasi miskonsepsi di tingkat SMA.

4. Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran *Mind Mapping* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Transportasi Tumbuhan dalam Mata Pelajaran Biologi di SMAN 9 Surabaya

Hasil penelitian menyatakan penerapan metode pembelajaran *mind mapping* (X) berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar siswa (Y2) pada materi transportasi tumbuhan di SMAN 9 Surabaya. Temuan ini sejalan dengan riset Komarudin *et al.* (2019) menyatakan pemanfaatan mind mapping pada sistem pembelajaran mampu meningkatkan rerata nilai interval hasil belajar. Hal ini menunjukkan bahwa mind mapping bukan hanya membantu siswa memahami materi, namun juga berdampak langsung pada peningkatan capaian akademik mereka.

Keberhasilan mind mapping dalam meningkatkan hasil belajar didukung oleh pendapat Ridho & Imron (2023) yang menyatakan bahwa metode ini mampu mengaktifkan kedua belahan otak secara simultan, sehingga memudahkan siswa dalam mengorganisir, menghubungkan, dan mengingat informasi. Penggunaan elemen visual seperti warna, gambar, dan cabang melengkung membuat proses belajar lebih menarik dibandingkan metode konvensional, sehingga mendorong pemrosesan informasi yang lebih mendalam. Selain itu, Komarudin *et al.* (2019) menegaskan bahwa integrasi mind mapping dalam pembelajaran tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga memperkuat pemahaman konseptual, khususnya pada materi yang bersifat abstrak seperti transportasi tumbuhan.

Keberhasilan tersebut juga diperkuat oleh penerapan mind mapping kreatif menurut Buzan (2011) yang menekankan penyusunan peta pikiran secara non-linear dengan memanfaatkan kata kunci, warna, dan gambar. Penerapan ini membuat siswa lebih siap secara kognitif dalam memahami arah pembelajaran, serta mampu mengingat, menganalisis, dan mengaitkan konsep secara lebih baik. Dengan demikian, mind mapping membantu siswa tidak hanya menghafal, tetapi juga membangun pemahaman yang utuh, sehingga secara empiris dan teoritis terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan menjadi strategi pembelajaran yang optimal dalam pembelajaran Biologi di tingkat SMA.

5. Pengaruh Miskonsepsi terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Transportasi Tumbuhan dalam Mata Pelajaran Biologi di SMAN 9 Surabaya

Hasil penelitian menyatakan tidak terdapat pengaruh signifikan miskonsepsi dengan hasil belajar siswa pada materi transportasi tumbuhan di SMAN 9 Surabaya. Temuan ini sejalan dengan riset (Budiyono *et al.*, 2022) yang menyatakan pemahaman konsep siswa yang diukur melalui nilai rapor tidak memiliki korelasi kuat dengan tingkat miskonsepsi, karena nilai tersebut merupakan akumulasi dari berbagai aspek seperti kehadiran, keaktifan, tugas, dan remedial. Namun, hasil ini berbeda dengan Yuliati (2018) serta Nuraina & Rohatizani (2023) yang menyatakan miskonsepsi berdampak negatif dan signifikan terhadap hasil belajar karena dapat menghambat kemampuan berpikir logis dan penyerapan konsep baru. Perbedaan ini menyatakan penilaian konvensional belum mampu sepenuhnya mencerminkan pemahaman konseptual siswa secara utuh.

Secara teoretis, miskonsepsi tetap memiliki potensi mengurangi hasil belajar siswa, karena wawasan konsep keliru akan menyulitkan siswa dalam menerima materi baru yang seharusnya dibangun dari konsep dasar yang benar. Hal ini

sesuai dengan pendapat Yuliati (2018) yang menyatakan miskonsepsi dapat menyebabkan kesalahan dalam berpikir logis dan penarikan kesimpulan, serta diperkuat oleh Nuraina & Rohatizani (2023) yang menegaskan bahwa miskonsepsi menjadi penghambat dalam memahami materi lanjutan. Dengan demikian, secara konseptual, miskonsepsi tetap merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi kualitas pembelajaran.

Namun, ketidaksignifikanan hubungan dalam penelitian ini dapat dijelaskan oleh karakteristik sistem penilaian di sekolah yang bersifat komprehensif dan tidak hanya menilai aspek kognitif, sebagaimana dijelaskan oleh (Budiyono et al., 2022). Selain itu, penggunaan instrumen penilaian konvensional seperti soal pilihan ganda sering kali tidak mampu mengungkap alasan di balik jawaban siswa, sehingga siswa yang menebak atau memiliki pemahaman keliru tetap dapat memperoleh nilai tinggi. Kondisi di SMAN 9 Surabaya juga menunjukkan bahwa siswa masih mengalami miskonsepsi tetapi tetap mampu menjawab soal dengan benar melalui hafalan atau pola soal tertentu, sehingga hasil belajar tidak selalu mencerminkan pemahaman yang sebenarnya. Oleh karena itu, miskonsepsi tidak selalu berbanding lurus dengan hasil belajar, sehingga diperlukan pendekatan penilaian yang lebih diagnostik guna menilai pengetahuan siswa lebih mendalam.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis miskonsepsi dengan metode CRI serta pengaruhnya terhadap hasil belajar melalui penerapan metode pembelajaran mind mapping pada materi transportasi tumbuhan di SMAN 9 Surabaya, dapat disimpulkan bahwa hasil pretest menunjukkan mayoritas siswa berada pada kategori miskonsepsi *Not Sure* yang menandakan rendahnya pemahaman awal dan masih adanya keraguan dalam membedakan konsep yang benar dan keliru; miskonsepsi terutama disebabkan oleh buku teks yang terlalu kompleks, prakonsepsi yang kurang tepat, serta kesalahan dalam mengaitkan konsep lama dengan konsep baru; metode mind mapping terbukti berpengaruh negatif dan signifikan dalam menurunkan miskonsepsi melalui visualisasi dan rekonstruksi kognitif yang lebih terstruktur; selain itu, metode ini juga berpengaruh positif dan sangat besar terhadap hasil belajar sehingga mampu meningkatkan pencapaian kognitif siswa; namun demikian, tidak ditemukan pengaruh signifikan antara miskonsepsi dan hasil belajar karena nilai akademik di sekolah sering kali dipengaruhi oleh aspek non-kognitif sehingga belum sepenuhnya mencerminkan kedalaman pemahaman konseptual siswa.

Saran

Untuk meningkatkan kualitas penelitian selanjutnya, disarankan agar memberikan waktu yang lebih panjang kepada pelajar dalam mengerjakan pre-test serta post-test karena metode CRI memerlukan waktu lebih lama dibandingkan tes konvensional; selain itu, penelitian lanjutan dapat mengombinasikan metode CRI dan mind mapping dengan model pembelajaran lain seperti Problem Based Learning (PBL) atau Discovery Learning guna memperoleh efektivitas yang lebih optimal dalam mengurangi miskonsepsi serta mengembangkan capaian belajar; serta perlu dilaksanakan riset dengan jumlah sampel lebih besar dan melibatkan beberapa sekolah agar hasil penelitian mempunyai tingkat generalisasi lebih baik dalam mengidentifikasi serta meremediasi miskonsepsi siswa.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Raharjo, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan serta arahan selama penyusunan skripsi; Prof. Dr. Yuni Sri Rahayu, M.Si. dan Dr. Ahmad Bashri, S.Pd., M.Si. selaku dosen penyanggah seminar, penguji skripsi, serta validator yang telah memberikan saran dan masukan berharga; kedua orang tua tercinta, Bapak Ali Jusri Hardiansyah dan Ibu Ismawati, atas doa, dukungan moral dan materiil yang tiada henti; sahabat dan orang terdekat, yaitu Grup Foto Keluarga dan Ahmad Ario Seto, yang selalu menemani dan mendukung selama perkuliahan; Tri Kurniawati, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 9 Surabaya yang telah memberikan izin penelitian; para guru Biologi SMA Negeri 9 Surabaya atas bantuan selama pengambilan data; serta peserta didik kelas XI A1 dan XI A4 tahun ajaran 2025/2026 yang telah berpartisipasi dalam pelaksanaan uji coba demi kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Buku:

Nurhayani, & Salistina Dewi. (2022). Teori Belajar Dan Pembelajaran. In *CV Gerbang Media Aksara (Anggota IKAPI)*.
Yunus, R. M. (2020). *Model 's of Memory*. 8523, 193–201.

Artikel Jurnal:

Budiyono, A., Triastutik, M., & Wildani, A. (2022). *The Relationship between Students ' Misconception Levels Using Four Tier Diagnostic Tests with Concept Understanding*. 14, 3029–3036.

<https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i3.2117>

Fajriana, N., Abdullah, & Safrida. (2016). Analisis Miskonsepsi Buku Teks Pelajaran Biologi Kelas XI Semester 1 SMAN di Kota Banda Aceh. *Jurnal Biotik*, 4(1), 60–65.



- Fridatama, T. dan A. N. W. (2021). Issn 2614-0357. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPMM)*, 5(5), 201–210.
- Hamzah, A. M. (2023). Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) as A Measurement for Student Mathematics Assessment Development. *12 Waiheru*, 9(2), 189–196. <https://doi.org/10.47655/12waiheru.v9i2.144>
- Hidayah, F. N., Bakti, I., Iriani, R., Hamid, A., Studi, P., Kimia, P., & Keguruan, F. (2023). ANALISIS MISKONSEPSI PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK FOUR TIER MULTIPLE CHOICE PADA MATERI HIDROLISIS GARAM Analysis of Students ' Misconceptions Using Four Tier Multiple Choice Diagnostic Test Instruments on Materials Salt Hydrolysis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 14(2), 280.
- Irani, N. V., Zulyusri, Z., & Darussyamsu, R. (2020). Miskonsepsi Materi Biologi Sma Dan Hubungannya Dengan Pemahaman Siswa [Misconceptions of high school biology material and its relationship to students understanding]. *Jurnal Biolokus*, 3(2), 348–355.
- Komarudin, Nurul Putri, D. C., & Suherman. (2019). Mind Mapping Model : Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Tematik Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal JPSPD (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 6(1), 1–8.
- Kustina, N. G. (2021). ACADEMIA : Jurnal Inovasi Riset Akademik Vol 1. No 1. Agustus 2021 30. *Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 1(1), 30–37.
- Mukhlisa, N. (2021). Miskonsepsi Pada Peserta Didik. *SPEED Journal : Journal of Special Education*, 4(2), 66–76. <https://doi.org/10.31537/speed.v4i2.403>
- Pudjastawa, A. W., Cantika, V. M., & Dwijonagoro, S. (2021). Development of Online Exam Questions for Javanese Language Subjects with a Cultural Responsive Assessment Approach. *KnE Social Sciences*, 2021, 287–302. <https://doi.org/10.18502/kss.v6i2.9995>
- Putri, A. N., & Hindrasti, N. E. K. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Evolusi Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Jurnal Kiprah*, 8(1), 12–18. <https://doi.org/10.31629/kiprah.v8i1.1604>
- Ridho, A., & Imron, M. (2023). Penerapan Metode Mind Mapping Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Journal Creativity*, 1(2), 88–95. <https://doi.org/10.62288/creativity.v1i2.10>
- Utami, I., Mulyani, B., & Yamtinah, S. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Asam-Basa dengan Two Tie Multiple Choice dilengkapi Interview. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(1), 89–97.