

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN GENERATIVE
LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM UNTUK
MEREDUKSI MISKONSEPSI PADA MATERI PEWARISAN
SIFAT KELAS IX MTs MASYHUDIYAH**

SKRIPSI



Oleh

MUHAMMAD BAHRUL ULUM

NIM. 201790031

IAIN

**JURUSAN TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO**

2023

ABSTRAK

Ulum, Muhammad Bahrul. 2023, *Efektivitas Model Pembelajaran Generative Learning Dengan Pendekatan STEM Untuk Mereduksi Miskonsepsi Pada Materi Pewarisan Sifat Kelas IX MTs Masyhudiyah*. **Skripsi.** Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Ponorogo. Pembimbing: Syaiful Arif, M.Pd.

Kata Kunci: Reduksi Miskonsepsi, Model Pembelajaran Generative Learning, Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)

Miskonsepsi ini memiliki nilai dasar yaitu prakonsepsi atau konsep awal peserta didik yang memiliki kesalahan dalam mengkorelasikan pengalaman dilingkungan dengan metode pengamatan peristiwa yang terjadi. Peserta didik yang belum memiliki kemampuan untuk menelaah konsep-konsep yang ada pada materi pembelajarannya dengan kemampuan berpikir ilmiah, maka peserta didik tersebut bisa dikatakan sedang mengalami miskonsepsi. Berdasarkan obeservasi yang dilaksanakan pada peserta didik kelas 9 MTs Masyhudiyah ditemukannya pemasalahan berupa miskonsepsi pada materi pewarisan sifat, sehingga langkah yang bisa dilaksanakan oleh guru untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik yaitu menerapkan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), mengetahui aktivitas peserta didik saat diterapkannya model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), serta mengetahui pengaruh model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap reduksi miskonsepsi peserta didik.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *Quasi Eksperimen*. Sampel yang digunakan adalah peserta didik MTs Masyhudiyah kelas IX A sebagai kelas eksperimen sebanyak 30 peserta didik dan kelas IX B sebagai kelas kontrol sebanyak 30 peserta didik. Data didapatkan melalui lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik, serta lembar tes *pre-test* dan *post-test* dalam bentuk pilihan ganda digunakan untuk mengetahui reduksi miskonsepsi peserta didik.

Hasil penelitian menunjukan bahwa keterlaksanaan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) mendapatkan rata-rata 85,64% dengan kategori sangat baik yang didasarkan pada sintak model pembelajaran generative learning yaitu eksplorasi, pemfokusan, tantangan dan aplikasi. Sedangkan aktivitas peserta didik saat diterapkannya model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) mendapatkan rata-rata 91,55% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil uji-t menunjukan bahwa model pembelajaran pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki pengaruh terhadap reduksi miskonsepsi peserta didik MTs Masyhudiyah.



LEMBAR PERSETUJUAN

Proposal skripsi atas nama saudara:

Nama : Muhammad Bahul Ulum
 NIM : 207190031
 Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
 Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran Generative Learning
 Dengan Pendekatan STEM Untuk Mereduksi
 Miskonsepsi Pada Materi Pewarisan Sifat Kelas IX MTs
 Masyhudiyyah

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji dalam ujian munaqasah

Pembimbing

Syaiful Arif, M.Pd

NIP. 1983/0192015031002

Ponorogo, 3 September 2023

Mengetahui,

Ketua

Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
 Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
 Institut Agama Islam Negeri Ponorogo

Dr. Wirawan Fadly, M. Pd.
 NIP. 198707092015031009



**KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO**

PENGESAHAN

Skripsi atas nama:

Nama : Muhammad Bahrul Ulum

NIM : 207190031

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Generative Learning Dengan Pendekatan STEM Untuk Mereduksi Miskonsepsi Pada Materi Pewarisan Sifat Kelas IX MTs Masyhudiyah

Telah dipertahankan pada sidang munaqasah di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 17 Oktober 2023

Dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan, pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 19 Oktober 2023

Ponorogo, 19 Oktober 2023

Mengesahkan

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri Ponorogo



Dr. H. Moh. Munir, Lc., M.Ag.
196807051999031001

Tim Penguji :

Ketua Sidang : Sofwan Hadi, M.Si

Penguji I : Dr. Wirawan Fadly, M.Pd

Penguji II : Syaiful Arif, M.Pd

(.....)
(.....)
(.....)

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	Muhammad Bahrul Ulum
NIM	207190031
Fakultas	Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi	Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi/Tesis	Efektivitas Model Pembelajaran Generative Learning Dengan Pendekatan STEM Untuk Mereduksi Miskonsepsi Pada Materi Pewarisan Sifat Kelas IX MTs Masyhudiyah

Menyatakan bahwa naskah skripsi / tesis telah diperiksa dan disahkan oleh dosen pembimbing. Selanjutnya saya bersedia naskah tersebut dipublikasikan oleh perpustakaan IAIN Ponorogo yang dapat diakses di etheses.iainponorogo.ac.id. Adapun isi dari keseluruhan tulisan tersebut, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Demikian pernyataan saya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Ponorogo, 7 Januari 2024

Penulis



Muhammad Bahrul Ulum

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Bahrul Ulum
NIM : 207190031
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Ponorogo
Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran Generative Learning Dengan Pendekatan STEM Untuk Mereduksi Miskonsepsi Pada Materi Pewarisan Sifat Kelas IX MTs Masyhudiyah

Dengan ini, menyatakan yang sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Ponorogo, 3 September 2023

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Bahrul Ulum

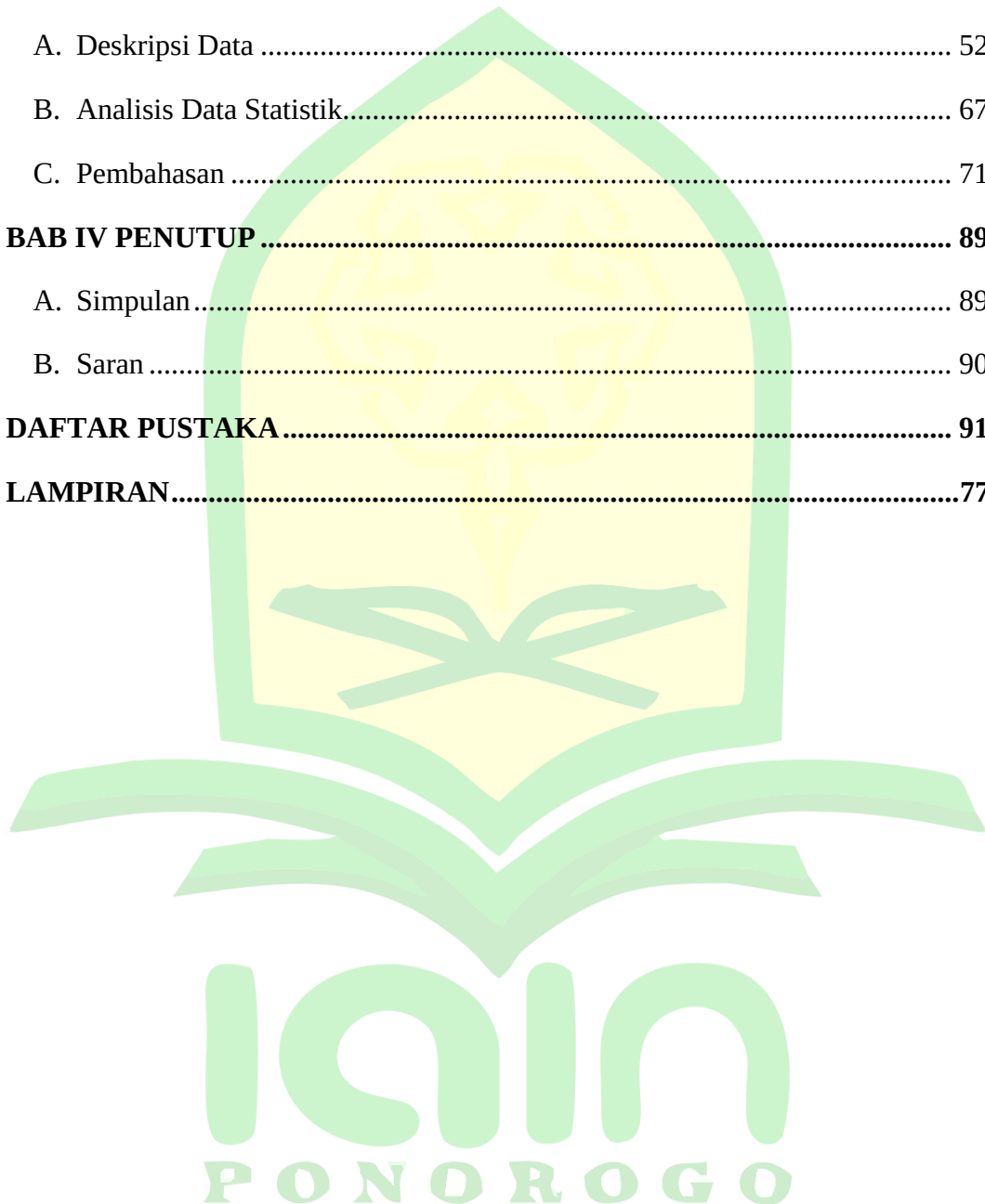
NIM. 207190031

IAIN
PONOROGO

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
ABSTRAK	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
DAFTAR ISI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian.....	10
G. Sistematika Pembahasan.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	13
A. Kajian Teori.....	13
B. Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	29
C. Kerangka Pikir.....	33
D. Hipotesis Penelitian.....	36
BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	38
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	41
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	41
D. Variabel Penelitian.....	41
E. Teknik Pengumpulan Data	43

F. Instrumen Pengumpulan Data.....	43
G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	45
H. Teknik Analisis Data	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Deskripsi Data	52
B. Analisis Data Statistik.....	67
C. Pembahasan	71
BAB IV PENUTUP	89
A. Simpulan.....	89
B. Saran	90
DAFTAR PUSTAKA.....	91
LAMPIRAN.....	77



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini memberikan gambaran kepada kita bahwa segala aspek kehidupan mengalami perkembangan yang sangat cepat, kondisi ini dapat dibuktikan dengan majunya IPTEK di kehidupan kita.¹ Jika melihat pada periodisasi filsafat kita sudah memasuki antara masa modern menuju postmodern yang memiliki karakteristik berpikir cepat, sistematis dan komprehensif.² Fenomena ini pastinya memiliki pengaruh secara signifikan terhadap aspek-aspek perkembangan kehidupan, salah satunya pada aspek pendidikan.³ Oleh karena itu, pendidikan sekarang memiliki program andalan yaitu keterampilan dan kemampuan abad 21. Program ini memfokuskan perkembangan karakter pada peserta didik, sehingga proses telaah saat pembelajaran dapat menyesuaikan dengan kebutuhan belajar dari peserta didik.⁴

Meskipun sudah memiliki strategi dan formulasi dalam pendidikan, bukan menjadi jaminan pada peserta didik untuk tidak mengalami miskonsepsi

¹ Sri Wahyuni, "Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Problem Based Learning," in *Conference or Workshop Item (Paper)* (Surabaya: Seminar Nasional FMIPA-UT, 2011), 1–10, <http://repository.ut.ac.id/id/eprint/2491>.

² Ali Maksum and Aziz Sifa, *Pengantar Filsafat: Dari Masa Klasik Hingga Posmodernisme*, 1st ed. (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014).

³ Candara Putri Tirtiana, "Pengaruh Kreativitas Belajar, Penggunaan Media Pembelajaran Power Point, Dan Lingkungan Keluarga Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Akuntansi Pada Siswa Kelas X Akt SMK Negeri 2 Blora Tahun Ajaran 2012/2013," *Economic Education Analysis Journal* 2, no. 1 (2013): 15–23, <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eeaj/article/view/2751>.

⁴ Etistika Yun Wijaya, Sudjima Dwi Agus, and Amat Nyoto, "Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global," in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika* (Malang: Universitas malang, 2016), 263–78, <https://core.ac.uk/download/pdf/297841821.pdf>.

terhadap mata pelajaran.⁵ Sehingga dalam pembelajaran diwajibkan memiliki instrumen tambahan untuk menunjang pembelajaran berjalan secara ideal seperti alat peraga materi pembelajaran atau lainnya.⁶ Menurut penelitian yang dilaksanakan oleh hamadah dan danial terkait miskonsepsi pada peserta didik ini dilatar belakangi oleh faktor-faktor luar dan dalam, misalnya pemahaman awal yang keliru dari peserta didik tentang materi, bahan baca materi tidak tervalidasi, pembelajaran tidak efektif, tidak sinkronnya pemahaman rasional dengan fakta.⁷ Meskipun terdapat banyak faktor yang menyebabkan miskonsepsi pada peserta didik terhadap materi pembelajaran, bukan mengartikan miskonsepsi ini tidak dapat direduksi dengan instrumen-instrumen alternatif dalam pembelajaran.⁸

Jika mengkorelasikan antara miskonsepsi dengan pendidikan IPA memiliki kesan yang sedikit menarik, dimana dalam pendidikan IPA memiliki pemahaman secara rasional yang lebih dan diperkuat dengan teoritis ilmiah yang sudah tervalidasi.⁹ Sehingga pada pembelajaran yang dilaksanakan oleh peserta didik saat ini hanya perlu memahami, dan menelaah ulang materi pembelajaran yang ada, dengan catatan peserta didik juga harus mampu

⁵ Noval Faudi, "Urgensi Ranah Afektif Dalam Pendidikan," *Jurnal ITIQAN* 9, no. 1 (2018): 56–76, <https://ejurnal.iainlhokseumawe.ac.id/index.php/itqan/article/view/171>.

⁶ Alchonity Koni Harika Fitri, "Pengembangan Alat Peraga Sistem Pencernaan Manusia Pada Mata Kuliah Anatomi," *Musamus Journal of Physical Education and Sport (MJPES)* 2, no. 2 (2020): 61–67, <https://ejournal.unmus.ac.id/index.php/physical/article/view/2705>.

⁷ Hamansah and Muhammad. Danial, "Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Biologi Pada Pokok Bahasan Sirkulasi Darah Manusia Siswa Kelas 2 Di MAN Binamu Jeneponto," *Biotek* 1, no. 3 (2013): 75–87, doi: <https://doi.org/10.24252/jb.v1i1.1040>.

⁸ Elya Nusantara, "Analisis Dan Penyebab Miskonsepsi Pada Materi Genetika Buku SMA Kelas XII," *BIOEDUKASI* 4, no. 2 (2011): 72–85, <https://www.neliti.com/id/publications/58318/analisis-dan-penyebab-miskonsepsi-pada-materi-genetika-buku-sma-kelas-xii>.

⁹ Utami Rahmawaty and Yuni Maharani, "Pelestarian Budaya Indonesia Melalui Pembangunan Fasilitas Pusat Jajanan Pasar Tradisional Jawa Barat," *Jurnal Tingkat Sarjana Bidang Seni Rupa Dan Desain* 2, no. 1 (2013): 1–8.

memunculkan teoritis baru demi kemajuan ilmu pengetahuan.¹⁰ Akan tetapi, jika kita melihat realitas saat ini bahwa peserta didik mengalami kebelenguan akan ilmu pengetahuan, karena peserta didik hanya menghafalkan materi pembelajaran yang didapatkan di bangku sekolah. Apalagi mendapat dukungan dari seorang guru yang tidak konsisten terhadap pengabdian di dunia pendidikan yang akan memperparah keterpurukan dalam efektifitas pembelajaran IPA.¹¹

Miskonsepsi terhadap materi pembelajaran yang dialami peserta didik memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pembelajaran, dimana miskonsepsi awal yang dimiliki peserta didik akan menghambat jalannya pembelajaran materi selanjutnya.¹² Sehingga peserta didik akan kesulitan memahami materi pembelajaran yang memiliki koleransi berkelanjutan. Dampak buruk lain dari miskonsepsi materi pada peserta didik akan menjadikan peserta didik kesulitan meng sintesiskan pengetahuannya dengan realitas di lingkungan. Apalagi pada saat ini budaya pragmatis dalam pembelajaran menghantui proses berpikir kritis dari peserta didik. Oleh karena itu, miskonsepsi pada materi pembelajaran yang dialami oleh peserta didik ini

¹⁰ Meida Wulan Sari and Harun Nasrudin, "Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA Negeri 4 Sidoarjo," *UNESA Journal of Chemical Education* 4, no. 2 (2015): 315–324., <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/article/view/11961/11161>.

¹¹ Risma Ulinuha Rohmah and Wirawan Fadly, "Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education," *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 189–98, <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>.

¹² Fahrizal Prabowo Sarhim and Fauziyah Harahap, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Genetika Di Kelas XII IPA SMA Negeri 13 Medan Tahun Pembelajaran 2014/2015," *JURNAL PELITA PENDIDIKAN* 3, no. 4 (2015): 162–70, <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/pelita/article/view/4002>.

memerlukan reduksi, sehingga validasi pengetahuan peserta didik dapat terukur, sistematis, dan rasional.¹³

Berdasarkan penelitian terdahulu tentang penerapan model pembelajaran generative learning dapat mereduksi miskonsepsi pada materi pembelajaran IPA kelas 9. Argumentasi tersebut dapat dibuktikan dengan hasil penerapan model pembelajaran generative learning sebagai berikut: keterlaksanaan pada siklus RPP pembelajaran mengalami peningkatan, ketuntasan hasil belajar peserta didik meningkat sebesar 72,22 % dan miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik mengalami pengurangan di setiap siklus.¹⁴ Menurut penelitian yang dilaksanakan oleh Fahrizal Prabowo Sarhim dan Fauziyah Harahap tahun 2014 menyatakan bahwa terdapat tiga indikator dengan jumlah miskonsepsi yang tinggi, yaitu: indikator 8 (mendeskripsikan proses sintesis protein, 38,46%), indikator 5 (mendeskripsikan struktur RNA, 37,94%), dan indikator 2 (mendeskripsikan hubungan sel, kromosom, gen, dengan DNA, 37,55%). Sedangkan berdasarkan tingkat kognitif tes, siswa paling banyak mengalami miskonsepsi pada C5 (evaluasi, 41,94%).¹⁵ Argumentasi miskonsepsi pada peserta didik diperkuat dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Milatun Nafiah Azahro dan Qurrotul Anfa menyatakan bahwa miskonsepsi yang

¹³ Meilyna Rahayu, Tuti Kurniati, and Iwan Ridwan Yusup, "Keterampilan Argumentasi Pada Pembelajaran Materi Sistem Respirasi Manusia Melalui Penerapan Model Pembelajaran Think Talk Write," *Bio Education* 3, no. 2 (2018): 50–58, <http://jurnal.unma.ac.id/index.php/BE/article/view/1126/1031>.

¹⁴ Ibnu Hendriansyah, Zainuddin, and Mastuang, "Penerapan Model Generatif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Mengatasi Hasil Belajar Dan Miskonsepsi Siswa," *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 6, no. 3 (2018): 336–44, <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/bipf>.

¹⁵ Sarhim and Harahap, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Genetika Di Kelas XII IPA SMA Negeri 13 Medan Tahun Pembelajaran 2014/2015."

dialami oleh peserta didik pada materi pewarisan sifat lebih didominasi oleh sub materi genetika pewarisan sifat sebesar 66,7%.¹⁶

Berdasarkan observasi awal di MTs Masyhadiyah tentang identifikasi miskonsepsi peserta didik kelas IX pada materi pewarisan sifat mendapatkan kategori miskonsepsi “sedang” dengan nilai rata-rata 37 %. Rata-rata nilai miskonsepsi peserta didik pada materi pewarisan sifat diambil berdasarkan indikator miskonsepsi sebagai berikut: (1) pemahaman konseptual yang salah, (2) keyakinan tidak ilmiah, (3) miskonsepsi berdasarkan fakta. Peserta didik MTs Masyhadiyah kelas IX yang mengalami miskonsepsi pada materi pewarisan sifat pada kategori tinggi terdapat 12 peserta didik, selanjutnya peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada materi pewarisan sifat pada kategori sedang terdapat 21 peserta didik, dan peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada materi pewarisan sifat pada kategori rendah terdapat 57 peserta didik. Sesuai dengan data diatas tentang masih adanya peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada materi pewarisan sifat ini dikarenakan perbedaan penjelasan yang diberikan oleh guru IPA di sekolah dengan kondisi subjektif peserta didik di lingkungannya.

Argumentasi tentang miskonsepsi peserta didik pada materi pewarisan sifat dapat diperkuat dengan hasil pengamatan terhadap peserta didik kelas IX dan wawancara terhadap guru IPA MTs Masyhadiyah: berdasarkan hasil pengamatan terhadap peserta didik kelas IX di kelas, menunjukkan bahwa peserta didik sudah memiliki pemahaman tersendiri pada materi pewarisan

¹⁶ Milatun Nafiah Azahro and Qurrotul Anfa, “Analisis Miskonsepsi Siswa Terhadap Materi Pewarisan Sifat Di Kelas IX SMP Negeri 6 Ngawi Menggunakan Two Tier Diagnostic Test,” *PISCES: Proceeding of Integrative Science Education Seminar* 1 (2021): 389–94, <https://prosiding.iainponorogo.ac.id/index.php/pisces/article/view/339/142>.

sifat, akan tetapi jika tidak ada dialogis pada pembelajaran antara peserta didik dengan guru, potensi miskonsepsi pada peserta didik akan semakin besar. Sedangkan berdasarkan wawancara dengan guru IPA kelas MTs Masyhudiyah mendapatkan data sebagai berikut: setiap peserta didik dipastikan sudah memiliki pemahaman tersendiri tentang materi yang akan dipelajari di kelas, baik pengetahuan dari internet, les privat, empiris dan sebagainya. Akan tetapi pemahaman peserta didik belum tervalidasi dengan sempurna sehingga menyebabkan potensi miskonsepsi semakin besar. Kondisi ini dikarenakan pemahaman terhadap materi yang salah, tidak berbasis ilmiah dan disorientasi teori dengan realitas. Untuk mengurangi resiko miskonsepsi pada materi pembelajaran IPA perlu adanya penerapan model pembelajaran yang dialogis dan mengeksplorasi pemahaman awal peserta didik.¹⁷

Meskipun dari segi formulasi secara umum dalam pendidikan di Indonesia sudah memiliki verifikasi yang ideal.¹⁸ Akan tetapi, dalam menghadapi permasalahan miskonsepsi peserta didik terhadap materi pembelajaran IPA terdapat faktor-faktor fundamental yang menjadi penyebab miskonsepsi, seperti apa yang dijelaskan pada turunan dari indikator miskonsepsi sebagai berikut: kesalahan penafsiran konsep, gambaran yang keliru dari suatu objek, kepercayaan yang salah, kepercayaan tidak berdasarkan penelitian, pengalaman yang salah, ketidaksesuaian teori dan fakta.¹⁹ Pada pembelajaran

¹⁷ Robert Houston, *Handbook of Research on Teacher Education Enduring Questions in Changing Contexts*, 3rd ed. (London: Routledge, Taylor & Francis Group and the Association of Teacher Educators, 2008).

¹⁸ Siti Zubaidah, "Ajaran Sains (IPA) Sebagai Wahana Pendidikan Karakter," *Makalah Pada Seminar Nasional II "Mewujudkan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Yang Profesional,"* 2017, <https://www.researchgate.net/publication/318040732>.

¹⁹ Rohmah and Fadly, "Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education."

IPA peserta didik dituntut untuk memahami teoritis-teoritis yang sudah ditemukan oleh peneliti terdahulunya, sehingga tidak salah peserta didik didominasi oleh model pembelajaran hafalan.²⁰

Melalui fenomena yang terjadi tentang miskonsepsi materi pewarisan sifat pada peserta didik memerlukan instrumen tambahan dalam pembelajaran untuk mereduksi miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik. Instrumen yang memiliki kesesuaian untuk menyelesaikan miskonsepsi pada peserta didik adalah menerapkan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Model pembelajaran generative learning memiliki sintak eksplorasi dan evaluasi yang sistematis, sehingga jika dikorelasikan dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) akan memberikan sensasi pandangan peserta didik yang komprehensif dan memastikan dapat mereduksi miskonsepsi pada materi pewarisan sifat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pengamatan terhadap fenomena-fenomena tentang miskonsepsi peserta didik pada materi pewarisan sifat, maka dapat diklasifikasi sebagai berikut:

1. Peserta didik kelas IX MTs Masyhadiyah termasuk dalam kategori miskonsepsi sedang dengan nilai rata-rata 37%.

²⁰ Septi Budi Sartika, Nur Efendi, and Luluk Iffatur Rocmah, "Peningkatan Keterampilan Berpikir Analisis Calon Guru IPA Melalui Model 4A (Analisis Fenomena, Analisis Informasi, Analisis Data, Analisis Temuan)," *Https://Jurnal.Unimus.Ac.Id/Index.Php/JPKIMIA/Article/View/5854* 8, no. 2 (2020): 165–70, <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA/article/view/5854>.

2. Miskonsepsi peserta didik didominasi oleh faktor pemahaman konseptual yang salah.
3. Peserta didik belum memiliki kemampuan untuk berpikir secara ilmiah terhadap materi yang didapatkan di kelas.
4. Ketidakmampuan peserta didik untuk mengkorelasikan antara teoritis dengan kondisi objektif lingkungannya.
5. Penerapan model pembelajaran pada materi pewarisan sifat oleh guru IPA belum mencapai tahap dialogis.
6. Formulasi metode pembelajaran untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi pewarisan sifat.

C. Pembatasan Masalah

1. Mereduksi Miskonsepsi

Fokus pada penelitian ini adalah mereduksi miskonsepsi peserta didik melalui formulasi-formulasi ideal pada pembelajaran. Jika miskonsepsi pada peserta didik ini menjadi pemahaman yang valid bagi peserta didik itu sendiri akan mengakibatkan proses klarifikasi pada materi pembelajaran selanjutnya semakin sulit.

2. Materi Pembelajaran

Objek materi yang digunakan pada asesmen pengujian untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik adalah materi pewarisan sifat kelas IV semester ganjil.

3. Model Pembelajaran

Metode pembelajaran yang relevan dengan kondisi objektif permasalahan miskonsepsi peserta didik pada materi pewarisan sifat adalah

generative learning. Penguatan argumentasi terhadap model pembelajaran generative learning adalah terdapat sintak identifikasi pemahaman awal peserta didik terhadap materi, dialogis terhadap teoritis dengan kondisi nyata dan menyimpulkan berbasis penyelesaian permasalahan. Model pembelajaran generative ini menekankan pada sikap empiris dari setiap siswa dalam memahami dan pematangan pengetahuan melalui hubungan dengan lingkungan, baik keluarga, sekolah dan masyarakat.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana keterlaksanaan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada materi pewarisan sifat dipeserta didik kelas IX MTs Masyhudiyah?
2. Bagaimana aktivitas peserta didik selama diterapkannya model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada materi pewarisan sifat di MTs Masyhudiyah?
3. Bagaimana efektivitas model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam mereduksi miskonsepsi materi pewarisan sifat pada peserta didik kelas IX MTs Masyhudiyah?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada materi pewarisan sifat dipeserta didik kelas IX MTs Masyhudiyah.

2. Mengetahui aktivitas peserta didik selama menerapkan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada materi pewarisan sifat di MTs Masyhudiyah.
3. Mengetahui efektivitas model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam mereduksi miskonsepsi materi pewarisan sifat pada peserta didik kelas IX MTs Masyhudiyah.

F. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis

Penelitian ini memberikan harapan dan pengetahuan baru dalam menjalankan model pembelajaran yang memiliki sifat dialogis dan mampu mereduksi miskonsepsi materi pewarisan sifat yang dialami oleh peserta didik, sehingga pendidikan pembebasan yang digunakan sebagai alat penyelesaian dinamika sosial dapat terwujud.

2. Secara Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Memperoleh strategi pembelajaran baru yang memiliki nilai interaktif lebih dalam pembelajaran dan peserta didik mendapatkan solusi alternatif dalam menyelesaikan miskonsepsi pada materi pewarisan sifat.

b. Bagi Guru

Penelitian ini memberikan gambaran baru kepada guru IPA dalam mengajar, membimbing dan mentransformasikan ilmu pengetahuannya

kepada peserta didik. Gambaran baru dalam model pembelajaran tersebut adalah model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian memberikan harapan kepada sekolah untuk menyelesaikan dinamika-dinamika yang terjadi selama pembelajaran berlangsung.

G. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan memiliki fungsi sebagai gambaran secara umum dari penelitian, sehingga dapat mempermudah pembaca untuk memahami penelitian ini. Isi dari sistematika pembahasan dalam penelitian ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, pembahasan masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika pembahasan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini memuat kajian teori dari model pembelajaran generative learning, pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), serta miskonsepsi materi pada peserta didik. Selain itu, dalam bab ini berisi kajian penelitian yang relevan, kerangka pikir, dan hipotesis penelitian. Kajian pustaka dimaksudkan sebagai dasar untuk memberikan jawaban sementara terhadap rumusan masalah.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini memuat secara rinci pendekatan dan jenis penelitian, lokasi, dan waktu penelitian, populasi dan sampel penelitian, definisi operasional variabel penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, validitas dan reliabilitas, dan teknik analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi deskripsi statistik, inferensial statistik, dan pembahasan yang menjelaskan temuan-temuan dalam penelitian atau dapat dikatakan jawaban dari rumusan masalah

BAB V PENUTUP

Bab terakhir berisi kesimpulan, saran atau rekomendasi dari peneliti. Kesimpulan menyajikan secara ringkas seluruh penemuan penelitian yang ada hubungannya dengan masalah penelitian, dimana kesimpulan diperoleh berdasarkan hasil analisis dan interpretasi data yang telah diuraikan pada bab sebelumnya. Saran dirumuskan berdasarkan hasil penelitian yang berisi uraian mengenai langkah-langkah yang perlu diambil oleh pihak-pihak terkait dengan hasil penelitian yang bersangkutan



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran Generative Learning

Model pembelajaran generative learning memberikan penekanan pada sikap empiris pengetahuan peserta didik, dimana pada kegiatan ini sebagai sarana yang dapat dilaksanakan oleh peserta didik untuk memahami dan mematangkan pengetahuan dengan lingkungan sekitarnya.²¹ Apalagi orientasi dari pengetahuan terdahulu yang dimiliki oleh peserta didik menjadi penunjang untuk proses pembelajaran selanjutnya, dan akan memungkinkan keterlaksanaan dari proses belajar berintegrasi dapat berjalan secara efektif.²² Instrumen yang ada pada model pembelajaran generative learning terdapat 3 rumusan fundamental yaitu: refleksi, aksi dan motivasi. Model pembelajaran generative learning merupakan turunan dari teoritis filsafat konstruktivistik, sehingga pada model pembelajaran generative learning ini memiliki uraian butir-butir penting dalam melaksanakan pembelajaran.²³

- a. Perubahan ranah kognitif dari peserta didik ini hanya bisa terjadi jika pemahaman konseptual sebelumnya memasuki proses ketidakseimbangan dalam memahami informasi-informasi terbaru.

²¹ Giat Primayoga, Zainuddin, and Suyidno, "Implementasi Model Generative Learning Untuk Mereduksi Miskonsepsi Fisika Pada Materi Ajar Dinamika Partikel," *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 1, no. 3 (2013): 271–77, <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/bipf/article/view/886/0>.

²² Hendriansyah, Zainuddin, and Mastuang, "Penerapan Model Generatif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Mengatasi Hasil Belajar Dan Miskonsepsi Siswa."

²³ Muchlisin Riadi, "Model Pembelajaran Generatif," *Kajianpustaka.com*, 2020, <https://www.kajianpustaka.com/2020/08/model-pembelajaran-generatif.html>.

- b. Peserta didik yang mengalami proses belajar maka ia sedang dalam zona perkembangan dekat, sehingga peserta didik yang berada pada zona perkembangan terdekat ini akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugasnya. Akan tetapi, peserta didik dapat sangat mudah menyelesaikan tugasnya jika mendapatkan mentoring dari teman sebayanya dan gurunya.
- c. Penekanan pada prinsip Scaffolding yaitu memberikan motivasi secara tahap demi tahap untuk peserta didik menyelesaikan permasalahan yang dimilikinya. Motivasi seperti ini harus memiliki sifat terstruktur sehingga pada kemudian hari secara bertahap peserta didik akan mengalihkan tanggung jawab belajarnya kepada arah yang lebih mandiri. Gambaran seperti ini lebih cocok pada penerapan tugas sekolah pada level HOTS karena peserta didik akan berlatih dengan menyelesaikan masalah yang sulit, dengan catatan soal HOTSnya memiliki relevansi dengan realitas lingkungan peserta didik.
- d. Peserta didik akan lebih ditekankan pada proses pembelajaran top to down daripada bottom to up. Arti dari pembelajaran model seperti ini adalah peserta didik langsung memulai proses dialogis dengan guru untuk memecahkan dinamika-dinamika sosial yang kompleks. Proses penyelesaian dinamika yang dilaksanakan oleh peserta didik sebelumnya sudah melaksanakan kegiatan-kegiatan pembelajaran pendukung yang secara langsung di mentoring oleh gurunya atau teman sebayanya yang mampu.

- e. Menganut pada asumsi sentral pada peserta didik saat pembelajaran, sehingga proses menyampaikan pengetahuan baru peserta didik memiliki otoritas lebih untuk mengelola pengetahuannya dan memaksakan kepada peserta didik untuk mengelola pengetahuannya sesuai dengan validasi pengetahuan yang dimilikinya.
- f. Menganut pada visioner peserta didik pembebasan, artinya peserta didik diberikan kebebasan untuk mengatur dirinya sendiri untuk belajar.
- g. Memiliki anggapan bahwa peserta didik yang memiliki strategi belajar efektif, memotivasi dan tekun, memiliki kemungkinan dapat menyelesaikan permasalahanya untuk memuaskan diri sendiri. Karakteristik peserta didik seperti ini adalah model peserta didik yang memiliki semangat belajar yang abadi.

Model pembelajaran generative learning ini juga memiliki relevansi dengan pemikiran paradigma Thomas S. Kuhn yang dimana paradigma (sudut pandang) lama dari peserta didik mengalami proses revolusi, riset dan eksperimen.²⁴ Paradigma (sudut pandang) dari peserta didik yang menyesuaikan pemikiran Thomas S. Kuhn mengalami penguatan dan penyesuaian dengan pengetahuan barunya. Pemikiran Thomas S. Kuhn menjadi salah satu rujukan pada model pembelajaran generative learning, karena pada proses pembelajaran IPA juga memerlukan revolusi sains dari paradigma terdahulunya.²⁵

²⁴ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 50th ed. (Chicago: University of Chicago Press, 1962).

²⁵ Kuhn.

Tabel 2.1 Langkah-langkah model pembelajaran generative learning

Tahapan Strategi Generative Learning	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Eksplorasi	Guru memberikan stimulus berupa penjelajahan terhadap suatu problem aktual dan data yang berkaitan dengan materi	Siswa mengemukakan pendapat atau ide dari problem yang diberikan berdasarkan pengetahuan yang dimiliki
Pemfokusan	Guru memberikan arahan berupa persiapan yang harus dipenuhi oleh siswa dalam percobaan	Siswa melakukan percobaan pada pendapat yang dikemukakannya
Tantangan	Guru sebagai fasilitator yang moderat dalam berjalannya dialektikanya	Siswa mengeluarkan hasil percobaan, dan melakukan dialektika dengan siswa yang lain baik berupa sanggahan yang membangun.
Aplikasi	Guru memberikan promblem dalam kehidupan sehari-hari	Siswa menerapkan atau implementasi hasil ide yang mereka miliki dalam bentuk proses pemecahan masalah.

Pada strategi pembelajaran generative learning ini memiliki interaksi antar individu dan lingkungan, dimana proses pembelajaran merujuk pada pengalaman lama yang di gabungkan dengan pengetahuan baru, proses dialektika di dalam strategi pembelajaran ini membentuk konsep mencari kebenaran yang menimbulkan hal yang baik dalam pemecahan masalah.²⁶ Sasaran dari proses pembelajaran ini adalah problem

²⁶ Syirlatifah, Abdul Haris, and Anis, "Penerapan Model Pembelajaran Generatif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 9 Makassar," *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika* 10, no. 3 (2014): 293–301, <https://ojs.unm.ac.id/JSdPF/article/view/967>.

yang ada dalam kehidupan sehari-hari dimana bentuk pengaplikasian dari strategi ini adalah menemukan ide, yang membutuhkan beberapa percobaan atau eksperimen dan dialektika dengan individu yang lain. Proses pencarian data akan membutuhkan interaksi dengan lingkungan baik keluarga, sekolah dan masyarakat.²⁷

Proses pembelajaran ini sangat mengutamakan ide, jika siswa tidak dapat menemukan ide dari pemahaman, mereka akan tertinggal bahkan tidak dapat mengikuti proses strategi pembelajaran generative learning, kesesuaian dalam pemikiran baik dalam sudut pandang guru dan siswa belum tentu terdapat sinkronisasi hal ini menjadi penghambat proses pembelajaran ini, menuntut membaca semua hal, karena dalam model pembelajaran ini akan memadukan pengetahuan yang dimiliki dengan pengetahuan yang baru, membutuhkan daya analisis yang tinggi, ini suatu tuntutan tersendiri dalam penerapan model pembelajaran generative learning.²⁸

2. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)

Sejarah panjang munculnya pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) sebagai strategi baru dalam dunia pendidikan, dimana istilah STEM ini diperkenalkan oleh organisasi *National Science Foundation AS* pada tahun 1990-an dengan nama awal

²⁷ Nurdyansyah and Fitri Amalia, "Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem," *Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*, 2018, <http://eprints.umsida.ac.id/1611/>.

²⁸ Carina Astrie Leony Wiyanda, Indrawati Indrawati, and Yushardi Yushardi, "Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) Disertai Metode Eksperimen Pada Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP," *Jurnal Pendidikan Fisika* 3, no. 2 (2014): 166–74, <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/23261/9403>.

SMET.²⁹ Namun istilah ini mendapatkan penolakan dari beberapa pihak, dan akhirnya mendapatkan penyesuaian istilah dengan meleburkan gerakan reformasi pendidikan dengan 4 disiplin ilmu. Tujuan awal dari ditemukannya pendekatan STEM dalam pendidikan untuk mempersiapkan daya saing masyarakat AS dalam inovasi IPTEK, memperkuat tingkat literasi masyarakat, memperdayakan proses bekerja sesuai disiplin ilmunya. Setelah mengalami perkembangan dan penyesuaian pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam pendidikan, akhirnya tujuan dari pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki orientasi yang lebih jelas kepada peserta didik yaitu mempersiapkan peserta didik dalam dunia kerja dan lingkungan rumahnya dengan memperhatikan disiplin ilmu yang dimilikinya tanpa ada diskriminasi dalam satu disiplin ilmu.³⁰

Jika menelaah lebih dalam pada pendekatan STEM akan terdapat instrumen-instrumen sebagai berikut (1) *science* menjadi bentuk nyata pengetahuan berupa konsep-konsep ilmiah, hukum-hukum yang ada di alam kepada peserta didik. (2) *Technology* merupakan gerakan dari sebuah sistem yang digunakan dalam mengorganisir atau mendesain suatu pekerjaan dari manusia, sehingga pekerjaan tersebut dapat dijalankan dengan mudah. (3) *Engineering* merupakan ilmu pengetahuan yang digunakan untuk mendesain, mengoperasikan dari sebuah prosedur penyelesaian masalah

²⁹ Ratna Yuliana, "STEM Dan Model-Model Pembelajaran," Balai Penjamin Mutu Pendidikan Provinsi Aceh, 2021, <http://lpmpaceh.kemdikbud.go.id/?p=2074>.

³⁰ Ni Putu Wahyuni, "Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA," *Journal of Education Action Research* 5, no. 1 (2021): 109–17, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/index>.

yang ada di masyarakat. (4) *Mathematics* merupakan ilmu yang memiliki hubungan antara besaran, angka, dan ruang, sehingga dapat memberikan pendapat yang logis dengan penguatan pengetahuan empiris.³¹ Melalui aspek-aspek yang ada pada pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) akan memberikan suatu integrasi dalam melaksanakan pembelajaran pada peserta didik, sehingga proses belajar yang dilaksanakan akan lebih komprehensif.³²

Sesuai dengan kegiatan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan oleh Indrawati, Syamsurijal dan Firdaus pada tahun 2021, Menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dari peserta didik secara baik dengan persentase 95% dan nilai N-gain sebesar 0,63 kategori sedang. Peningkatan yang dialami oleh peserta ini secara bertahap dan menyesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Jika dibandingkan dengan penerapan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan pendekatan konvensional (ceramah) menunjukkan bahwa pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) lebih baik dari pada pendekatan konvensional (ceramah). Rincian dari peningkatan yang dialami oleh peserta didik selama menerapkan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam pembelajaran sebagai berikut: *Sciense*

³¹ Anggi Tias Pratama, Kintan Limiansi1, and Rizqa Devi Anazif, "Penggunaan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Terintegrasi Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mahasiswa" 9, no. 1 (2020): 118–24.

³² Wahyuni, "Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA."

akan membentuk karakter peserta didik yang mampu mengenali konsep ilmiah, *Technology* akan memberikan pengetahuan kepada peserta didik tentang desain-desain yang memudahkan pekerjaan, *Engineering* akan memberikan keterampilan dalam mengoperasikan desain-desain, dan *Mathematics* akan memberikan analisa berupa perhitungan sistematis.³³

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki kelebihan yaitu: memperkuat pemahaman kepada peserta didik tentang hubungan antara prinsip, konsep, dan keahlian dari materi pembelajaran, menumbuhkan rasa ingin tahu dari peserta didik dengan mengaktifkan imajinasi kreatif dan kemampuan berpikir kritis, membantu peserta didik dalam menelaah materi pembelajaran dengan proses eksperimen ilmiah, memperkuat proses kerja tim peserta didik dengan menyelesaikan permasalahan di lingkungannya, mengkolaborasikan antara berpikir, bekerja dan proses belajar, mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menggunakan ilmu pengetahuan yang dimilikinya.³⁴

Sedangkan kekurangan dalam menerapkan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) sebagai berikut: proses belajar membutuhkan waktu yang lama dalam menyelesaikan permasalahan, peserta didik yang kesusahan saat menggunakan metode eksperimen akan mengalami ketertinggalan, kemungkinan peserta didik akan kesusahan kerja secara mandiri karena ketergantungan kerja secara

³³ Wiyanda, Indrawati, and Yushardi, "Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) Disertai Metode Eksperimen Pada Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP."

³⁴ Rika Widya Sukmana, "Pendekatan Science, Technology, Engineering And Mathematics (STEM) Sebagai Alternatif Dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar," *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 2, no. 2 (2017): 191–99, <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/download/798/439/>.

kelompok, peserta didik akan mengalami disorientasi antara topik belajar dengan permasalahan yang ada di lingkungannya.³⁵

3. Reduksi Miskonsepsi

Setiap individu dapat dipastikan memiliki pemahaman tersendiri terkait konsep-konsep pengetahuan. Konsep adalah istilah dan definisi yang digunakan untuk menggambarkan secara abstrak suatu kejadian, keadaan, kelompok, atau individu yang menjadi pusat perhatian ilmu sosial. Konsep disini memiliki karakteristik menyederhanakan hasil pemikiran menjadi satu istilah yang digunakan untuk mewakili realita yang kompleks. Dalam pembelajaran didalam kelas peserta didik akan dibenturkan dengan konsep-konsep yang berdasarkan materi yang akan dipelajari, sehingga tidak jarang akan terjadi klasifikasi orang yang memiliki pemahaman konsep. Peserta didik yang memiliki pemahaman konsep terbagi menjadi tiga yaitu peserta didik yang paham konsep, peserta didik yang mengalami ilusi konsep dan peserta didik yang mengalami miskonsepsi. Peserta didik dapat dikatakan paham konsep yaitu peserta didik yang mampu untuk mengabstrakan pengetahuannya dengan kondisi realita, tervalidasi dengan benar dan dapat diterima oleh orang banyak. Peserta didik yang mengalami ilusi konsep yaitu peserta didik mengalami perbedaan antara apa yang dilihat dengan panca indra dengan konsep yang sesungguhnya. Peserta didik yang mengalami miskonsepsi yaitu peserta didik yang mengalami kesalahpahaman dengan konsep yang telah dipahami.

³⁵ Aina Sumaya, Ila Israwaty, and Nur Ilmi, "Penerapan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Pinrang," *PINISI JOURNAL OF EDUCATION* 1, no. 2 (2021): 217–23.

Khusus pada penelitian kali ini akan memiliki fokus tersendiri dalam pembahasannya yaitu miskonsepsi peserta didik, karena setiap peserta didik pasti mengalami miskonsepsi akan tetapi peserta didik tersebut tidak sadar bahwa dia sedang mengalami miskonsepsi pada materi pembelajaran. Jika peserta didik sudah mengalami miskonsepsi akut pada salah satu materi pembelajaran, maka proses penyelesaiannya akan semakin sulit dan akan mengganggu peserta didik untuk belajar pada materi selanjutnya. Sehingga perlu adanya identifikasi awal kepada peserta didik untuk mengetahui seberapa besar peserta didik ini mengalami miskonsepsi terhadap materi pembelajarannya.³⁶ Miskonsepsi ini memiliki nilai dasar yaitu prakonsepsi atau konsep awal peserta didik yang memiliki kesalahan dalam mengkorelasikan pengalaman di lingkungan dengan metode pengamatan peristiwa yang terjadi.

Peserta didik yang belum memiliki kemampuan untuk menelaah konsep-konsep yang ada pada materi pembelajarannya dengan kemampuan berpikir ilmiah maka peserta didik tersebut bisa dikatakan sedang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi berasal dari kata inggris yaitu *misconception* yang memiliki arti kesalah pahaman, sedangkan arti miskonsepsi pada kamus besar bahasa indonesia memiliki arti kekeliruan dalam memahami sesuatu. Ada beberapa ahli yang memberikan pendapatnya tentang pengertian miskonsepsi pada peserta didik sebagai berikut:

³⁶ Rohmah and Fadly, "Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education."

- a. Miskonsepsi adalah prakonsepsi yang bertolakan dengan indikator-indikator ilmiah.³⁷
- b. Miskonsepsi adalah ide yang bertentangan dengan konsep ilmiah.³⁸
- c. Miskonsepsi adalah ketidak sesuaian antara pengetahuan yang telah dipelajari dengan konsep ilmiah yang digunakan.³⁹
- d. Miskonsepsi adalah penafsiran yang tidak sesuai, penggunaan konsep yang salah, dan kerancuan pada konsep yang tidak benar.⁴⁰

Melalui beberapa pendapat ahli tentang pengertian miskonsepsi dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi adalah keterpaduan antara konsep pengetahuan pribadi dengan konsep-konsep ilmiah, akan tetapi konsep tersebut tidak memiliki basis sistematika pengetahuan yang ilmiah. Miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik terdapat kategori atau sifatnya, jadi pada proses mereduksi miskonsepsi pada peserta didik akan mengalami perbedaan strategi untuk menyelesaikan miskonsepsinya. Berikut adalah sifat-sifat miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran:⁴¹

- a. Miskonsepsi Memiliki Sifat Resistensi

³⁷ Dwi Septiana, Neiry Zulfiani, and Filah Noor, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Arhaacteria Dan Eubacteria Menggunakan Two-Tier Multiple Choice," *Jurnal EDUSAINS* 6, no. 2 (2014): 192–200, <https://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains/article/view/1151>.

³⁸ Dek Ngurah Laba Laksana, "Miskonsepsi Dalam Materi IPA Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Indonesia* 5, no. 2 (2016): 166–75, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPI/article/view/8588>.

³⁹ D. Pebrianti, "Efektifitas Model Pembelajaran Perubahan Konseptual Untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika Pada Siswa Kelas X Sman 1 Praya Barat Tahun Pelajaran 2012/2013," *Lensa : Jurnal Kependidikan Fisika* 2(1), no. 105 (2014), <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v2i1.296>.

⁴⁰ A'yun Qurrota, Harjito, and Murbangun Nuswowati, "Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostic Multiple Choice Berbantuan CRI (Certainty Of Response Index)," *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 12, no. 1 (2018), <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/13302>.

⁴¹ Reni Indriyani, "Implementasi Peta Konsep Untuk Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika Materi Hukum Newton" (UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG, 2019), <http://repository.radenintan.ac.id/8542/>.

Sifat resisten pada miskonsepsi ini disebabkan oleh pengalaman dari peserta didik yang memiliki kesamaan dengan proses perkembangan pengetahuan. Jadi jika seorang guru memberikan pemahaman tentang konsep-konsep ilmiah kepada peserta didik, akan tetapi peserta didik tetap mempertahankan konsep yang salah, karena pengetahuan tersebut dari keseharian peserta didik.

b. Miskonsepsi Bersifat Pribadi

Pada saat melaksanakan pembelajaran salah satu materi, peserta didik pasti memiliki kesimpulan tersendiri akan pengetahuan yang didapatkan pada pembelajaran tersebut. Misalnya percobaan pewarisan sifat pada tumbuhan kacang bulat dengan kacang panjang, setiap peserta didik akan memberikan kesimpulan masing-masing karena setiap peserta didik memiliki data sendiri dan sudut pandang sendiri.

c. Miskonsepsi Bersifat Koherensi

Peserta didik yang tidak memiliki kebutuhan akan keterpaduan disiplin ilmu, karena pengetahuan yang dimilikinya sudah memberikan kepuasan dalam memahami suatu konsep ilmiah.

Miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik pasti memiliki penyebabnya, berikut penyebab miskonsepsi pada peserta didik:⁴²

a. Kondisi peserta didik

Peserta didik mengalami miskonsepsi pada saat pembelajaran belum dimulai, dan terkadang peserta didik mempertahankan pemahaman awal yang didapatkan sebelum jam pembelajaran dimulai.

⁴² Indriyani.

b. Guru

Guru yang memiliki kemampuan untuk menguasai materi pembelajaran, akan memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi dalam menyampaikan pemahamannya kepada peserta didik. Akan tetapi jika guru tidak memiliki kemampuan dalam menguasai materi pembelajaran akan kesulitan untuk membuka ruang-ruang pengetahuan kepada peserta didik dan akan mempersulit peserta didik untuk memahami materi pembelajarannya.

c. Metode Mengajar

Penggunaan metode belajar yang monoton akan mengurangi semangat peserta didik dalam belajar, dan lebih buruknya lagi penggunaan metode belajar yang tidak sesuai dengan materi akan membuat perbedaan penyampaian pengetahuan oleh guru dengan apa yang disimpulkan oleh peserta didik.

d. Buku Teks

Penggunaan buku teks sebenarnya memberikan dampak yang baik, akan tetapi penggunaan buku teks menjadi penyebab terbesar miskonsepsi pada peserta didik. Kondisi ini dikarenakan buku teks seringkali menggunakan bahasa yang sulit, rumus-rumus, gambar dan diagram yang susah dimengerti. Apalagi jika cara untuk memahami buku teks dengan baik, peserta didik harus memahami keilmuan hermeneutik terlebih dahulu.

e. Konteks

Peserta didik memiliki orientasi lebih atas hasil pemikiran seseorang, padahal pemikiran orang tersebut tidak memiliki validasi ilmiah dan keterbatasan pada lingkungannya. Misalnya berita radio yang keliru, film dengan tema teknologi maju, dan diskusi yang salah.

Instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi peserta didik mengalami miskonsepsi atau tidaknya, dapat melalui perhitungan kesesuaian indikator miskonsepsi dengan kondisi riil dari peserta didik. Sehingga identifikasi yang dilaksanakan oleh guru dan peneliti mendapatkan presentase miskonsepsi peserta didik pada materi pembelajaran.⁴³

Tabel 2.2 Indikator miskonsepsi peserta didik

Indikator	Deskriptor
Pemahaman konseptual yang salah (<i>early concept understanding</i>)	• Kesalahan penafsiran konsep • Gambaran dari suatu objek
Keyakinan tidak ilmiah (<i>belief is not scientific</i>)	• Kepercayaan yang salah • Kepercayaan tidak berdasarkan penelitian
Miskonsepsi berdasarkan fakta (<i>factual misconceptions</i>)	• Pengelanaan yang salah • Ketidaksesuaian teori dan fakta

4. Hubungan antara Model Pembelajaran Generative Learning dengan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan Mereduksi Miskonsepsi

Para peneliti terdahulu sudah menerapkan beberapa formulasi yang digunakan untuk mereduksi miskonsepsi pada peserta didik. Penemuan

⁴³ Yufida Afkarina Nizar Isyam, Susanto, and Ervin Oktavianingtyas, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Timss Konten Aljabar Ditinjau Dari Tingkat Kecemasan Matematika," *Kadikma*, 10, no. 1 (2019): 74–84, <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/article/download/11727/6869/>.

formulasi tersebut bukan berarti menunjukkan kepuasan kepada peneliti untuk tidak memunculkan strategi dan formulasi baru untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik. Asumsi itu sesuai dengan landasan yuridis Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 68 tahun 2013 halaman 3 disebutkan kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia.

Salah satu cara untuk mewujudkan apa yang dicita-citakan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 68 Tahun 2013 halaman 3 kita bisa melalui penerapan model pembelajaran yang efektif dengan materi pembelajarannya.⁴⁴ Penerapan model pembelajaran yang efektif dengan materi pembelajaran akan memberikan efek maksimal kepada peserta didik dalam menyimpulkan materi yang didapatkannya dalam sekolah. Salah satu model pembelajaran yang memiliki titik fokus lebih pada eksplorasi pengetahuan awal pada peserta didik adalah model pembelajaran generative learning, dimana pada model pembelajaran ini akan memberikan tahapan untuk kemandirian peserta didik dalam mengelola pengetahuannya dengan mendapatkan validasi dari guru pembimbingnya.

Model yang dianggap tepat untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik adalah model pembelajaran generative learning karena pada model

⁴⁴ Peraturan Menteri RI, “Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 68 Tahun 2013” (Jakarta, 2013).

pembelajaran ini akan difokuskan pada penguatan kerangka berfikir dari peserta didik sehingga penyelesaian masalah pada miskonsepsi peserta didik yang berfokus pada kerangka berfikir peserta didik dapat diselesaikan melalui metode pembelajaran ini.

Model pembelajaran generative learning ini dapat dikolaborasikan dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), dimana formulasi ini menjadi gerakan baru dalam pembelajaran yang melibatkan beberapa disiplin ilmu untuk memahami suatu materi pembelajaran. Model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki kecocokan dalam menyelesaikan miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik karena pada penerapan antara model pembelajaran dan pendekatan ini memiliki sintak penggalan pengetahuan awal peserta didik, pemfokusan apa yang akan divalidasi, penerapan dari pengetahuan baru yang tervalidasi dan penyimpulan hasil pembelajaran.

Menurut penelitian yang dilaksanakan oleh Firmansyah dan wulandari pada tahun 2016 menunjukkan hasil belajar peserta didik melalui model pembelajaran generative learning sebagai berikut: pengetahuan yang tervalidasi, mereduksi miskonsepsi pada materi pembelajaran, dan pengalaman belajar yang menarik karena memiliki orientasi belajar yang sesuai dengan kondisi nyata lingkungan peserta didik.⁴⁵ Teoritis tentang

⁴⁵ Juli Firmansyah and Afriti Wulandari, "Penerapan Model Pembelajaran Generatif Untuk Mengurangi Miskonsepsi Pada Materi Gerak Melingkar," *Serambi Akademica* 6, no. 1 (2016): 18–27, https://www.researchgate.net/publication/331744714_PENERAPAN_MODEL_PEMBELAJARAN_GENERATIF_UNTUK_MENGURANGI_MISKONSEPSI_PADA_MATERI_GERAK_MELINGKAR/link/5c8a8f31299bf14e7e7c8b86/download.

efektivitas model pembelajaran generative learning mendapatkan penguatan dari pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada penelitian yang dilaksanakan oleh Twiningsih dan Sayekti pada tahun 2020, menyatakan bahwa hasil dari pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) akan lebih memotivasi peserta didik untuk lebih aktif, dan kreatif dalam belajar sehingga peserta didik dapat meningkatkan prestasinya di sekolah.⁴⁶

B. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Bentuk penguatan yang dilakukan oleh peneliti untuk memperkuat penyimpulan dari permasalahan yang terjadi pada peserta didik, peneliti melaksanakan kajian dari hasil penelitian-penelitian terdahulu dengan memperhatikan kesesuaian fokus penelitian ini.

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Elya Nusantara tahun 2011 dengan judul “Analisis dan Penyebab Miskonsepsi pada Materi Genetika Buku SMA Kelas XII” yang diterbitkan oleh BIOEDUKASI, menyatakan bahwa Apabila terjadi miskonsepsi secara terus menerus akan terbawa pada jenjang selanjutnya dan dapat menyebabkan destruksi pengetahuan. Selanjutnya miskonsepsi pada buku ajar di SMA kelas XII disebabkan oleh penyajian materi genetika masih klasik atau genetika Mendel, pendekatan konsep yang tidak representative (tingkat biokimia dan molekuler), penggunaan analogi yang kurang tepat, penggunaan istilah, pemilihan

⁴⁶ Anik Twiningsih and Titik Sayekti, “Peningkatan Keterampilan Berhitung Siswa Melalui Media Kotak Ajaib Berbasis Stem Pada Materi Konsep Penjumlahan,” *Jurnal Pendidikan Dasar* 11, no. 1 (2020), <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jpd/article/view/14117/8710>.

bahasa (pemilihan kata atau kalimat yang salah), hasil pemikiran atau hasil analisis penulis sendiri.

2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fahrizal Prabowo Sarhim dan Fauziyah Harahap tahun 2014 dengan judul “Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Genetika Di Kelas XII IPA SMA Negeri 13 Medan Tahun Pembelajaran 2014/2015” yang diterbitkan oleh Jurnal Pelita Pendidikan, menyatakan bahwa Miskonsepsi peserta didik pada materi Genetika sebesar 32,01% di kelas XII IPA SMAN 13 Medan Tahun Pembelajaran 2014/2015. Dari delapan indikator pembelajaran terdapat tiga indikator dengan jumlah miskonsepsi yang tinggi, yaitu: indikator 8 (mendeskripsikan proses sintesis protein, 38,46%), indikator 5 (mendeskripsikan struktur RNA, 37,94%), dan indikator 2 (mendeskripsikan hubungan sel, kromosom, gen, dengan DNA, 37,55%). Sedangkan berdasarkan tingkat kognitif tes, siswa paling banyak mengalami miskonsepsi pada C5 (evaluasi, 41,94%).
3. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Dek Ngurah Laba Laksana tahun 2016 dengan judul “Miskonsepsi Dalam Materi IPA Sekolah Dasar” yang diterbitkan oleh Jurnal Pendidikan Indonesia, menyatakan bahwa Miskonsepsi pada konsep-konsep dalam materi IPA sekolah dasar sangat bervariasi karena dapat menunjukkan bahwa calon guru memiliki beragam konsepsi terhadap suatu konsep yang telah dipelajari. Rata-rata miskonsepsi calon guru adalah 44,8%. Konsep-konsep yang banyak mengalami miskonsepsi, diantaranya yaitu; konsep fotosintesis dapat terjadi pada malam hari sebesar 75%; konsep tumbuhan bernafas di siang

hari 50%; konsep air dalam wujud gas 50%; konsep massa jenis suatu benda yang terbuat dari bahan yang sama 75%; konsep pemuaian yang terjadi pada benda gas 59,4%; konsep benda diam mengalami gaya 59,44%; konsep gaya gravitasi pada permukaan bulan 78,1%; konsep kuat arus listrik 50%; konsep gerak jatuh bebas 96,9%; dan konsep besarnya gaya tarik suatu benda 68,8%. (2) Penyebab miskonsepsi calon guru pada konsep-konsep dalam materi IPA sekolah dasar didominasi oleh diri calon guru sendiri persepsi calon guru yang menyatakan bahwa bahan ajar sebagai sumber miskonsepsi. Hasil analisis bahan ajar seperti LKS dan buku teks menunjukkan beberapa konsep IPA yang terdapat di dalamnya memang mengandung konsep yang miskonsepsi.

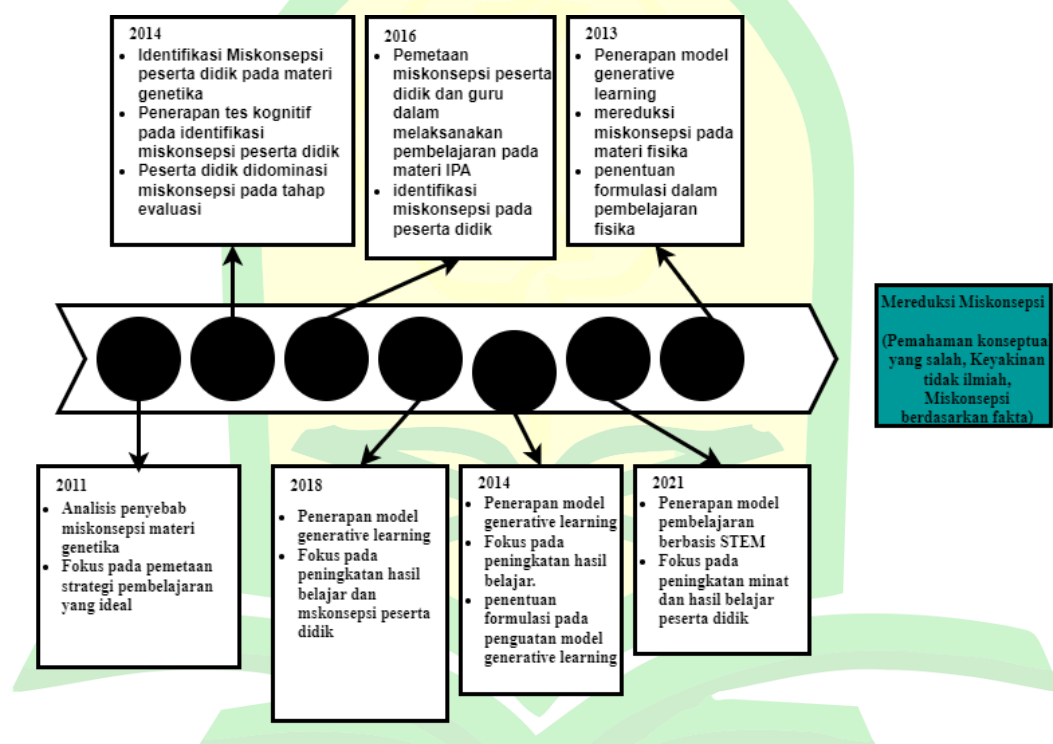
4. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Giat Primayoga, Zainuddin, dan Suyidno tahun 2013 dengan judul “Implementasi Model Generative Learning Untuk Mereduksi Miskonsepsi Fisika Pada Materi Ajar Dinamika Partikel” yang dipublikasikan oleh Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika, menyatakan bahwa mengimplementasikan model generative learning berkategori efektif dalam mereduksi miskonsepsi fisika siswa kelas X.1 MAN 2 Model Banjarmasin pada materi ajar dinamika partikel semester ganjil tahun ajaran 2012/2013.
5. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Ibnu Hendriansyah, Zainuddin, dan Mastuang pada tahun 2018 dengan judul “Penerapan Model Generatif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Mengatasi Hasil Belajar dan Miskonsepsi Siswa” yang diterbitkan oleh Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika, menyatakan bahwa Penerapan model generatif pada

pembelajaran fisika dapat meningkatkan hasil belajar dan mengurangi miskonsepsi siswa pada materi getaran dan gelombang. Hal ini didukung oleh: 1) keterlaksanaan RPP mengalami peningkatan setiap siklus, (2) ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal pada siklus I sebesar 33,33% dan siklus II sebesar 72,22%, (3) Tingkat miskonsepsi siswa mengalami pengurangan setiap siklus.

6. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syirlatifah, Abdul Haris, dan Anis tahun 2014 dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran Generatif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 9 Makkassar” yang diterbitkan oleh Jurnal Sains Dan Pendidikan IPA Universitas Negeri Makasar, Makasar. Menyebutkan bahwa Pembelajaran dengan model pembelajaran generative dapat digunakan sebagai alternatif model pembelajaran dalam lingkungan sekolah dan penerapan model pembelajaran generative dalam pembelajaran fisika dianggap mampu meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik karena dengan model pembelajaran ini siswa sendiri yang menemukan pengetahuan barunya sehingga akan lebih mudah memahami konsep materinya yang akan berdampak meningkatkan hasil belajarnya.
7. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ni Putu Wahyuni, tahun 2021 dengan judul “Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA” yang diterbitkan oleh Journal of Education Action Research menyatakan bahwa Kemampuan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran berbasis STEM meningkat secara signifikan, sehingga pada penerapan pembelajaran berbasis STEM dapat

meningkatkan minat siswa dalam belajar sehingga berdampak pada peningkatan hasil belajar IPA pada siswa.

Proses penentuan dan pengembangan dari model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik dapat disajikan dengan model diagram *fishbone* sebagai berikut:



Gambar 2.1 Fishbone Penelitian Relevan

C. Kerangka Pikir

Peserta didik kelas 9 mengalami miskonsepsi materi pewarisan sifat didominasi oleh pemahaman terdahulu dari peserta didik terhadap materi. Akan tetapi, miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik jarang sekali teridentifikasi oleh gurunya bahkan peserta didiknya sendiri. Beberapa indikator dari miskonsepsi yang menjadi ciri khusus peserta didik mengalami miskonsepsi yaitu pemahaman konseptual yang salah, keyakinan tidak ilmiah

dan miskonsepsi terhadap fakta. Menanggapi fenomena miskonsepsi materi pewarisan sifat yang dialami oleh peserta didik seorang guru memerlukan formulasi yang efektif dan efisien dalam menjalankan proses pembelajaran.

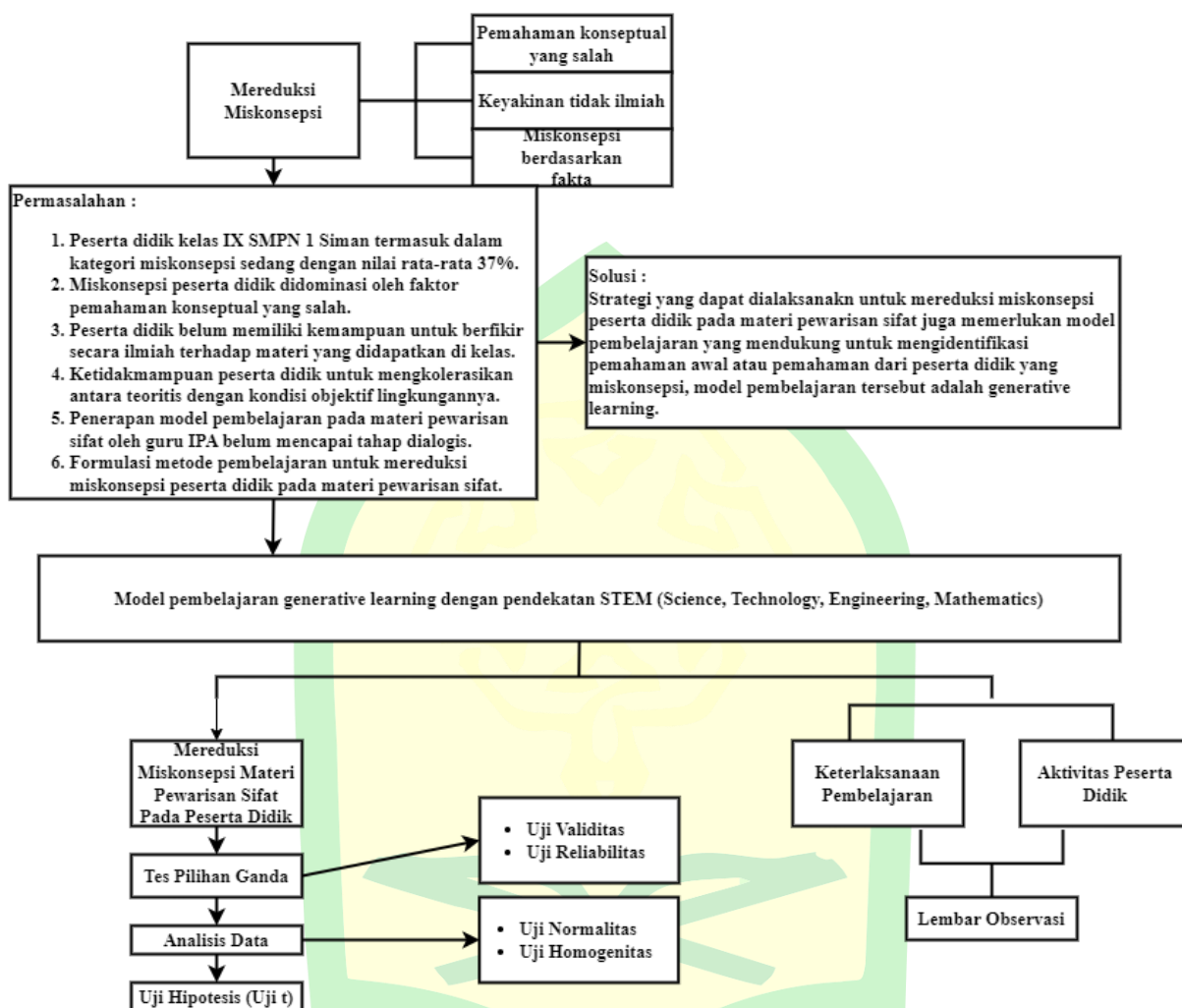
Mereduksi miskonsepsi materi pewarisan sifat sebenarnya hanya memerlukan tindakan dalam kelas yang meminimalisir terpenuhinya indikator miskonsepsi. Salah satu formulasi pembelajaran yang mampu meminimalisir terjadinya miskonsepsi pada peserta didik adalah model pembelajaran generative learning. Model pembelajaran generative learning ini memiliki sintaks eksplorasi yang memungkinkan peserta didik untuk menyampaikan asumsi-asumsi dari materi pewarisan sifat, sehingga guru dapat mengklarifikasi pemahaman peserta didik dengan porsi yang sesuai. Penguatan dari setiap sintaks model pembelajaran generative learning dimulai dari tahap pemfokusan, tantangan dan aplikasi membuat peserta didik untuk mencari pembenaran dan pengujian terhadap pengetahuan dari peserta didik.

Model pembelajaran ini juga memerlukan inovasi terbaru yaitu dengan menambahkan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) yang memungkinkan peserta didik untuk mengaitkan setiap disiplin ilmu. Materi pewarisan sifat ini memiliki kecocokan tersendiri terhadap model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) karena setiap nilai-nilai pendekatan tersebut dapat terpenuhi. Aspek *science* memiliki kecocokan pada sub materi genetika, aspek *technology* sesuai dengan sub materi hibrida, aspek *engineering* sesuai dengan penentuan bibit unggul yang memiliki nilai dan *mathematic* sesuai dengan perhitungan hukum pewarisan sifat.

Pembuktian dalam efektivitas model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terdapat reduksi miskonsepsi peserta didik memerlukan Instrumen observasi pembelajaran untuk mengetahui sikap dan keterlaksanaan pembelajaran. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) peserta didik akan diberikan kegiatan pengerjaan *Pre-Test* dan post tes dalam bentuk pilihan ganda.

Sebelum penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan pengerjaan soal pilihan ganda *Pre-Test* dan post tes dilaksanakan oleh peserta didik, model pembelajaran dan soal pilihan ganda *Pre-Test* dan *Post-Test* akan melalui uji validitas dengan aplikasi SPSS 25 dan validasi ahli. Setelah mendapatkan data dari keterlaksanaan penelitian, data akan diolah menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji t untuk mengetahui reduksi miskonsepsi materi pewarisan sifat melalui penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

Melalui penjelasan secara deskripsi terkait kerangka berpikir penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) untuk mereduksi miskonsepsi materi pewarisan sifat pada peserta didik, maka akan disederhanakan menjadi peta konsep sebagai berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Berfikir

D. Hipotesis Penelitian

Berawal dari permasalahan penelitian dan tujuan penelitian yang ingin dicapai dapat dikemukakan hipotesis penelitian sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada perbedaan miskonsepsi materi peserta didik yang signifikan antara kelas yang menggunakan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan tanpa model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

H₁ : Ada perbedaan miskonsepsi materi peserta didik yang signifikan antara kelas yang menggunakan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan tanpa model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini memiliki kecenderungan pada perhitungan, sehingga metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah suatu kegiatan yang digunakan untuk pengujian dari suatu teori-teori yang berkaitan dengan cara memperhitungkan atau meneliti keterkaitan antar variabel. Variabel yang diukur menggunakan instrument penelitian yang telah disiapkan sebelumnya oleh peneliti, sehingga data yang dianalisis nantinya sesuai dengan prosedur statistik. Pada penelitian kali ini dilakukan dengan cara meneliti dua kelas yang berbeda yang terdiri dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.

2. Jenis Penelitian

Sedangkan untuk jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu atau *quasi experimental design*. Jenis metode penelitian eksperimen semu adalah sebuah rancangan metode penelitian yang menggunakan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, akan tetapi kelompok kontrol tidak secara penuh memiliki pengaruh pada variabel kelompok eksperimen.⁴⁷ Kelompok eksperimen pada penelitian ini adalah kelompok yang menggunakan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering,*

⁴⁷ Puput Rahayuningsih, "Implementasi Penelitian Ilmiah Toulmin Sebagai Kerangka Analisis Argumentasi Masalah Sosio-Saintifik Pembelajaran IPA DI SMPN 5 Ponorogo" (Institut Agama Islam Negeri Ponorogo, 2021), <http://etheses.iainponorogo.ac.id/14156/>.

Mathematics), sedangkan kelompok kontrol pada penelitian ini adalah kelompok yang menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.

Prosedur yang digunakan pada penelitian kuantitatif eksperimen semu atau *quasi experimental design* adalah dengan membagi sampel menjadi dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen.⁴⁸ Pelaksanaan penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas dari suatu model pembelajaran *generative learning* dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) untuk mereduksi miskonsepsi materi pewarisan pada peserta didik kelas IX. Peneliti akan menguji efektivitas dari model pembelajaran melalui melalui penerapan *Pre-Test* kepada peserta didik sebelum diberikannya perlakuan khusus. Selanjutnya, peserta didik akan diberikan perlakuan khusus dengan menerapkan model pembelajaran *generative learning* dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada kelas eksperimen dan menerapkan model pembelajaran *discovery learning* kepada kelas kontrol. Setelah melaksanakan perlakuan khusus dengan model pembelajaran *generative learning* dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan model pembelajaran *discovery learning* peserta didik akan diberikan soal *Post-Test* untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami peserta didik pada sebelum dan sesudah penerapan perlakuan khusus.

Setelah melaksanakan penelitian eksperimen semu (*quasi experimental design*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, peneliti akan

⁴⁸ Rahayuningsih.

mendapatkan data dari penelitian tersebut. Hasil data dari penelitian tersebut akan dilaksanakan uji *t-one failed* dan uji *t-two failed*. uji *t-two failed* dilaksanakan untuk mengetahui perbedaan reduksi miskonsepsi materi pewarisan sifat pada peserta didik yang menerapkan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan peserta didik yang menerapkan model pembelajaran discovery learning. Sedangkan pada uji *t-one failed* digunakan untuk mengetahui perhitungan dari reduksi miskonsepsi peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 3.1 Eksperimen Semu (Quasi Experiment Designs)

Kelas	<i>Pre-Test</i>	Treatment	<i>Post-Test</i>
Kelompok Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₃
Kelompok Kontrol	O ₂	X ₂	O ₄

Keterangan:

O₁: *Pre-Test* yang dilakukan pada kelompok kontrol.

O₂: *Pre-Test* yang dilakukan pada kelompok eksperimen.

O₃: *Post-Test* yang dilakukan pada kelompok kontrol.

O₄: *Post-Test* yang dilakukan pada kelompok eksperimen.

X₁: Perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

X₂: Perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran discovery learning.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada MTs Masyhudiyah, yang beralamatkan Jalan Sunan Giri No 18F, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik. Waktu yang digunakan dalam penelitian yaitu bulan April sampai Agustus 2023. Sekolah ini dipilih karena pada saat melaksanakan *preliminary study* di MTs Masyhudiyah menemukan permasalahan berupa miskonsepsi materi pewarisan sifat pada peserta didik kelas IX, sehingga memerlukan tindak lanjut untuk menyelesaikan permasalahan miskonsepsi materi pewarisan sifat pada peserta didik.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas IX MTs Masyhudiyah tahun ajaran 2022/2023 sebanyak 2 kelas yaitu kelas IX A dan IX B (campuran antara laki-laki dan perempuan) dengan jumlah keseluruhan 60 peserta didik.

2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini akan menggunakan peserta didik kelas IX A sebagai kelas eksperimen dan kelas IX B sebagai kelas kontrol. Penelitian ini cara pengambilan sampel yang dilakukan yaitu dengan menggunakan teknik purposive sampling karena pengambilan sampling dilakukan dengan cara sengaja sesuai dengan kebutuhan sampel yang diperlukan.

D. Variabel Penelitian

Variabel yang terdapat didalam penelitian ini adalah model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology,*

Engineering, Mathematics) dan miskonsepsi peserta didik. Definisi dari setiap variabel adalah sebagai berikut:

1. Model Pembelajaran Generative Learning

Model pembelajaran generative learning memberikan penekanan pada sikap empiris pengetahuan peserta didik, dimana pada kegiatan ini sebagai sarana yang dapat dilaksanakan oleh peserta didik untuk memahami dan mematangkan pengetahuan dengan lingkungan sekitarnya.

2. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

Jika menelaah lebih dalam pada pendekatan STEM akan terdapat instrumen-instrumen sebagai berikut (1) *Science* menjadi bentuk nyata pengetahuan berupa konsep-konsep ilmiah, hukum-hukum yang ada di alam kepada peserta didik. (2) *Technology* merupakan gerakan dari sebuah sistem yang digunakan dalam mengorganisir atau mendesain suatu pekerjaan dari manusia, sehingga pekerjaan tersebut dalam dijalankan dengan mudah. (3) *Engineering* merupakan ilmu pengetahuan yang digunakan untuk mendesain, mengoperasikan dari sebuah prosedur penyelesaian masalah yang ada di masyarakat. (4) *Mathematics* merupakan ilmu yang memiliki hubungan antara besaran, angka, dan ruang, sehingga dapat memberikan pendapat yang logis dengan penguatan pengetahuan empiris.

3. Miskonsepsi

Miskonsepsi adalah keterpaduan antara konsep pengetahuan pribadi dengan konsep-konsep ilmiah, akan tetapi konsep tersebut tidak memiliki basis sistematika pengetahuan yang ilmiah. Miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik terdapat kategori atau sifatnya, jadi pada proses mereduksi

miskonsepsi pada peserta didik akan mengalami perbedaan strategi untuk menyelesaikan miskonsepsinya

E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dan informasi yang sesuai dengan tujuan penelitian maka diperlukannya sebuah teknik pengumpulan data yang sesuai. Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi memiliki fungsi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik selama diterapkannya model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) di MTs Masyhadiyah. Setelah itu hasil kegiatan observasi akan tertulis pada lembar observasi yang telah disediakan.

2. Tes

Tes memiliki fungsi untuk mengetahui pengaruh pembelajaran model generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap reduksi miskonsepsi peserta didik. Tes yang digunakan dalam penelitian berupa tes *Pre-Test* dan *Post-Test*.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah formulasi yang digunakan oleh peneliti untuk mengambil data secara sistematis dan efektif, sehingga proses penyajian data dapat mengujikan hipotesis penelitian dan memecahkan permasalahan. Instrumen pada penelitian ini terdiri dari lembar tes pilihan ganda dan lembar kuesioner.

1. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Penelitian ini menggunakan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan dari setiap tahap pembelajaran model generative learning dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yang diterapkan kepada peserta didik. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran akan memuat aktivitas guru disetiap tahapan pembelajaran dari pendahuluan, inti dan penutup. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran memiliki bentuk skala *likert* dengan penilaian sebagai berikut nilai 4 (sangat baik), 3 (baik), 2 (cukup baik), dan 1 (kurang baik).⁴⁹ Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran akan diisi oleh observer atau pengamat saat di kelas. (Lampiran 3)

2. Lembar Aktivitas Peserta Didik

Penelitian ini menggunakan lembar aktivitas peserta didik yang digunakan untuk mengetahui aktivitas peserta didik saat melaksanakan proses pembelajaran menggunakan model generative learning dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Lembar observasi aktivitas peserta didik akan memberikan penilaian aktivitas peserta didik sesuai tahapan pembelajaran dari pendahuluan, inti dan penutup. Lembar observasi aktivitas peserta didik akan memiliki bentuk skala *likert* dengan penilaian sebagai berikut nilai 4 (sangat baik), 3 (baik),

⁴⁹ Weksi Budiaji, "Skala Pengukuran Dan Jumlah Respon Skala Likert," *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan* 2, no. 2 (2013): 127–33, https://www.researchgate.net/publication/329922686_Skala_Pengukuran_dan_Jumlah_Respon_Skala_Likert/link/60e3b00b458515d6fb01b11e/download.

2 (cukup baik), dan 1 (kurang baik).⁵⁰ Lembar observasi aktivitas peserta didik akan diisi oleh observer atau pengamat saat di kelas. (*Lampiran 3*)

3. Lembar Tes Pilihan Ganda

Penelitian ini menggunakan tes soal pilihan ganda dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) untuk menguji seberapa besar reduksi miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik. Tes soal pilihan ganda akan dilaksanakan oleh kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan khusus berupa penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan model pembelajaran discovery learning. Jumlah tes soal pilihan ganda sebanyak 9 soal yang sudah melalui penyesuaian dengan indikator miskonsepsi peserta didik. (*Lampiran 1*)

G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Sebelum dilakukan penelitian di MTs Masyhudiyah maka dibuat instrumen yang akan digunakan untuk mengukur hasil miskonsepsi materi peserta didik. Setelah itu instrumen akan divalidasi ke ahli kemudian dilakukan uji coba dengan diberikan kepada peserta didik untuk dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Instrumen penelitian harus melewati uji validitas untuk menentukan sebuah tingkatan dan kelayakan dari suatu instrumen. Uji validitas ini akan menggunakan sebuah aplikasi SPSS 25 dengan memperhitungkan kevalidan dari nilai korelasi *pearson correlation* positif dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Sedangkan kategori tidak valid apabila setelah

⁵⁰ Budiaji.

diuji korelasi *pearson correlation* negatif dengan nilai signifikansi lebih dari 0,05.

Tabel 3. 2 Hasil Uji Validitas Soal *Pre-Test* Reduksi Miskonsepsi Peserta Didik

No Soal	<i>Pearson Correlation</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	Kriteria
1	0,536	0,02	Valid
2	0,543	0,02	Valid
3	0,550	0,02	Valid
4	0,720	0,00	Valid
5	0,717	0,00	Valid
6	0,536	0,02	Valid

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas Soal *Post-Test* Reduksi Miskonsepsi Peserta Didik

No Soal	<i>Pearson Correlation</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	Kriteria
1	0,546	0,01	Valid
2	0,580	0,01	Valid
3	0,577	0,01	Valid
4	0,643	0,00	Valid
5	0,586	0,01	Valid
6	0,661	0,00	Valid

Instrumen penelitian dikatakan reliabel jika pada pengukurannya secara langsung menunjukkan akurat dan konsisten, dimana cara untuk mengukurnya adalah dengan uji reliabilitas. Fungsi dari uji reliabilitas adalah untuk mengetahui konsistensi instrumen yang digunakan sebagai alat ukur, sehingga dapat dikatakan akurat. Teknik analisis data pada uji reliabilitas menggunakan *cronbach's alpha*, dimana instrumen dapat dikatakan reliabel jika *cronbach's alpha* lebih dari 0,6 dan jika *cronbach's alpha* kurang dari 0,6 maka instrumen tersebut dikatakan tidak reliabel. Berikut adalah tabel hasil uji reliabilitas soal *Pre-Test* dan *Post-Test* reduksi miskonsepsi peserta didik.

Tabel 3.4 Hasil Uji Reliabilitas *Pre-Test* dan *Post-Test* Reduksi Miskonsepsi Peserta Didik

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N Of Items</i>
0,689	6

Berdasarkan tabel diketahui bahwa butir soal reduksi miskonsepsi peserta didik secara keseluruhan dapat dikatakan reliabel karena cronbach's alpha lebih dari 0,6.

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah statistik deskriptif dan statistik inferensial.⁵¹

1. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif pada penelitian ini memiliki fungsi untuk menganalisis dan memetakan data dari rumusan masalah yang bersifat deskriptif kuantitatif.

a. Keterlaksanaan Pembelajaran

Data yang didapatkan setelah melaksanakan pembelajaran dan tertulis di lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran akan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\text{Jumlah Skor Total}}{\text{Jumlah Skor Maximal}} \times 100$$

Selanjutnya untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan pembelajaran, akan dilaksanakan perhitungan persentase berdasarkan kriteria yang didapatkan sebagai berikut:

⁵¹ Usmadi Usmadi, "Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas)," *Inovasi Pendidikan* 7, no. 1 (2020): 50–62, <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>.

Tabel 3.5 Interpretasi Skor Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase	Kriteria
85-100%	Sangat Baik
70-85%	Baik
50-70%	Cukup Baik
0-50%	Kurang Baik

b. Respon Peserta Didik

Data yang didapatkan dari lembar observasi aktivitas peserta didik akan diberi penilaian berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Respon Peserta didik} = \frac{n}{N} \times 100$$

Keterangan :

n = Jumlah Skor yang didapatkan

N = Skor total maksimal

Selanjutnya cara untuk mengetahui kriteria dari aktivitas peserta didik secara persentase akan dimasukan kedalam penilaian berdasarkan kriteria yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 3.6 Interpretasi Aktivitas Peserta Didik

Persentase	Kriteria
75-100%	Sangat Baik
50-74,9%	Baik
25-49,9%	Cukup Baik
0-24,9%	Kurang Baik

c. Reduksi Miskonsepsi

Uji Normalized Gain (*N-gain Skor*) memiliki fungsi untuk mengetahui pencapaian dan peningkatan setiap indikator reduksi miskonsepsi pada peserta didik setelah diberikan perlakuan khusus. Peningkatan dan pencapaian nilai reduksi miskonsepsi pada peserta didik

diambil dari nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*, selanjutnya akan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$N\text{-gain} = \frac{x \text{ PostTest} - x \text{ PreTest}}{x \text{ Max} - x \text{ PreTest}}$$

Keterangan :

N-gain : Gain skor ternormalisasi

$X \text{ PreTest}$: Skor *Pre-Test*

$X \text{ PostTest}$: Skor *Post-Test*

$X \text{ Max}$: Skor maksimum

Selanjutnya untuk mengetahui kriteria N-Gain, maka menggunakan perbandingan pedoman penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kategori N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$0,70 \leq g \leq 1$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq g \leq 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak Terjadi Peningkatan
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi Penurunan

2. Statistik Inferensial

a. Uji Asumsi

1) Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilaksanakan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui populasi yang diujikan berasal dari populasi yang memiliki distribusi normal atau berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal. Penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan berbantuan aplikasi *SPSS 25*. Asumsi normalitas yang harus mendapatkan kategori terpenuhi jika melakukan analisis yang radikal dengan parametrik. Hasil penelitian

dikategorikan normal jika nilai signifikansi (*P-Value*) lebih besar dari 0,05 dan masuk kategori tidak normal apabila nilai signifikansi (*P-Value*) kurang dari 0,05.

a) Merumuskan Hipotesis

- 1) H_0 : data memiliki nilai distribusi normal
- 2) H_1 : data memiliki nilai distribusi tidak normal

b) Kriteria Pengujian

- 1) Jika mendapatkan nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tersebut dinyatakan distribusi tidak normal.
- 2) Jika mendapatkan nilai signifikansi $> 0,05$ maka data tersebut dinyatakan distribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilaksanakan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kedua variasi data homogen atau tidak. Uji homogenitas dapat dilaksanakan setelah mengetahui bahwa kedua kelompok didistribusikan secara normal. Uji homogenitas menggunakan statistik uji *Levene* yang berbantuan aplikasi SPSS.

Data dari hasil penelitian dapat dikatakan kategori homogen apabila nilai signifikansi (*P-Value*) lebih besar dari 0,05 dan tidak kategori homogen apabila nilai signifikansi (*P-value*) kurang dari 0,05.

Sintak dalam melaksanakan uji *Levene* sebagai berikut:

a) Merumuskan Hipotesis

- 1) H_0 : termasuk variasi kedua populasi homogen
- 2) H_1 : termasuk variasi kedua populasi tidak homogen

b) Kriteria Pengujian

- 1) Jika mendapatkan nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tersebut dinyatakan tidak homogen
- 2) Jika mendapatkan nilai signifikansi $> 0,05$ maka data tersebut dinyatakan homogen.

b. Uji Hipotesis

1) Uji-t (*Two Tailed*)

Setelah didapatkan hasil uji yang valid dari uji normalitas dan homogenitas dilanjutkan dengan Uji-t (*Two Tailed*) pada SPSS 25. Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan reduksi miskonsepsi eksperimen dan kelas kontrol. Jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan reduksi miskonsepsi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dan jika lebih dari 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan reduksi miskonsepsi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2) Uji-t (*One Tailed*)

Uji-t (*One Tailed*) digunakan untuk mengetahui reduksi miskonsepsi manakah yang lebih baik, antara peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Apabila nilai *P-value* kurang dari 0,05 maka reduksi miskonsepsi peserta didik yang menggunakan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) lebih baik dari reduksi miskonsepsi peserta didik yang menggunakan model pembelajaran discovery learning.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

1. Deskripsi Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

Proses keterlaksanaan pembelajaran selama penelitian di MTs Masyhudiyah melibatkan tim observasi atau pengamat pembelajaran, dimana tim observer ini akan memberikan penilaian berdasarkan lembar keterlaksanaan pembelajaran. Penggunaan lembar keterlaksanaan pembelajaran ini digunakan untuk menilai kekurangan dan kelebihan selama pembelajaran dilaksanakan. Tim observer dalam keterlaksanaan pembelajaran adalah Ibu Elina Dian Rahmawati, S.Pd. sebagai guru pamong IPA MTs Masyhudiyah dan 1 Mahasiswa Universitas Trunojoyo.

Tabel 4.1 Interpretasi Skor Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase	Kriteria
85-100%	Sangat Baik
70-85%	Baik
50-70%	Cukup Baik
0-50%	Kurang Baik

Tabel 4.2 Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran Generative Learning dengan pendekatan STEM

Pertemuan	Persentase	Kriteria
Pertemuan Pertama	90,27%	Sangat baik
Pertemuan Kedua	83,33%	Sangat baik
Pertemuan Ketiga	83,33%	Sangat baik
Rata-Rata	85,64%	Sangat baik

Berdasarkan tabel memberikan informasi berupa hasil keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran generative

learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) mendapatkan kriteria penilaian yang sangat baik. Pelaksanaan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada kelas eksperimen terdapat 3 pertemuan.

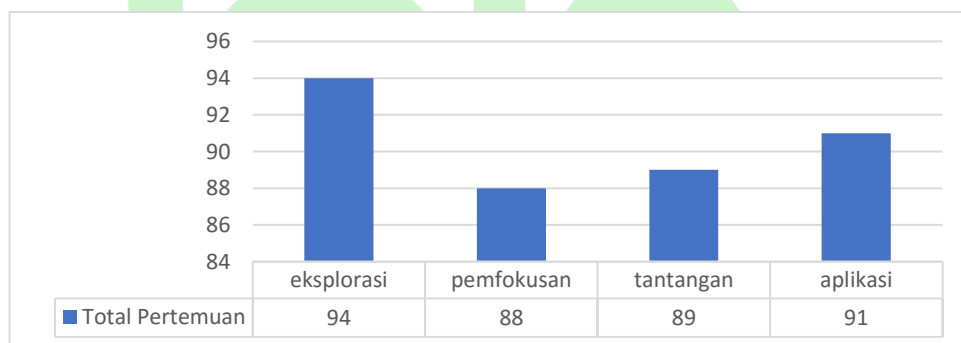
Pertemuan pertama keterlaksanaan pembelajaran mendapatkan penilaian sebesar 90,27% dengan kategori sangat baik. Pertemuan pertama pada keterlaksanaan pembelajaran merupakan kegiatan awal pada pembelajaran, meskipun begitu komunikasi antara guru dengan peserta didik sudah terjalin dengan aktif. Peserta didik memberikan respon yang baik atas terlaksanakannya pembelajaran karena pada model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) menuntut untuk peserta didik aktif dalam menyampaikan pengetahuan yang dimilikinya. Meskipun begitu guru akan tetap memberikan penguatan terkait argumentasi yang diberikan oleh peserta didik dan akan memberikan klarifikasi terkait pengetahuan miskonsepsi yang dimiliki oleh peserta didik.

Pertemuan kedua keterlaksanaan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) mendapatkan penilaian 83,33% dengan kategori sangat baik. Meskipun mengalami penurunan dalam proses klasifikasi pertemuan pertama dan kedua, kondisi ini bukan menjadi masalah yang serius. Akan tetapi materi belajar yang lebih kompleks dengan keterpaduan antar disiplin ilmu pengetahuan. Peserta didik mampu mengabungkan pemahamannya yang

didapatkan di lingkungan rumahnya sehingga proses belajar tidak jauh berbeda dengan membahas kegiatan sehari-hari dan permasalahan yang ada di lingkungan peserta didik. Bahkan proses diskusi dan menyimpulkan pemahaman oleh peserta didik sudah mencapai tahapan yang kritis dan objektif.

Pertemuan ketiga keterlaksanaan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) mendapatkan penilaian 83,33% dengan kategori sangat baik. Hasil yang didapatkan pada pertemuan ketiga ini tidak jauh berbeda dengan pertemuan kedua, karena materi yang diajarkan pada pertemuan ini merupakan materi lanjutan dengan konsep hukum yang sedikit berbeda. Meskipun begitu peserta didik dapat memahami materi dengan baik, karena peserta didik sudah memiliki pemahaman awal terkait konsep-konsep yang ada dalam materi. Bahkan peserta didik juga memiliki kemampuan yang dapat membedakan secara matematis untuk membedakan konsep-konsep yang ada pada setiap materi.

Keterlaksanaan sintaks pembelajaran pada setiap tahapan jika dirata-rata dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Rata-rata presentase keterlaksanaan sintaks setiap tahapan

Berdasarkan gambar 4. 1 dapat diketahui bahwa presentase keterlaksanaan sintaks pembelajaran paling tinggi terdapat pada tahapan eksplorasi yaitu 91%, sedangkan presentase terendah terdapat pada tahapan pemfokusan yaitu 88%. Tahapan eksplorasi mendapatkan presentase tertinggi karena pada tahapan ini lebih difokuskan tentang identifikasi pengetahuan awal dari peserta didik, sehingga pada tahapan ini stimulasi pada pembelajaran saatlah berpengaruh untuk mengetahui apakah peserta didik sudah mengalami miskonsepsi materi atau tidaknya. Sedangkan tahapan yang memiliki presentase rendah dikarenakan pada tahapan ini peserta didik akan memfokuskan secara mandiri atau dampingan dari guru untuk mencari referensi ilmiah terkait pengetahuan yang telah dimiliki, baik dari buku siswa ataupun melalui diskusi dengan temannya. Jika semua tahapan pada model pembelajaran generative learning berjalan dengan baik, maka miskonsepsi yang dimiliki oleh peserta didik dapat terselesaikan karena setiap tahapan pada model pembelajaran berfokus pada pengetahuan dari peserta didik sedangkan miskonsepsi adalah salah satu pengetahuan yang salah dari peserta didik.

2. Deskripsi Hasil Aktivitas Peserta Didik

Proses analisis keterlaksanaan pembelajaran juga melibatkan pada aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran, karena saat proses pembelajaran lebih difokuskan aktivitas peserta didik pada penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Pelaksanaan pengamatan aktivitas peserta didik melibatkan secara langsung tim observer

atau pengamat pada saat pelaksanaan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) di dalam kelas. Pengamatan ini memiliki tujuan untuk mengamati aktivitas dan respon peserta didik saat penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Tim observer atau pengamat aktivitas peserta didik ini adalah Ibu Elina Dian Rahmawati, S.Pd. sebagai guru pamong IPA MTs Masyhudiyah dan 1 Mahasiswa Universitas Trunojoyo. Hasil pengamatan aktivitas peserta didik saat penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) sebagai berikut:

Tabel 4.3 Kriteria Aktivitas Peserta Didik

Persentase	Kriteria
75-100%	Sangat Baik
50-74,9%	Baik
25-49,9%	Cukup Baik
0-24,9%	Kurang Baik

Tabel 4.4 Hasil Aktivitas Peserta Didik

Pertemuan	Persentase	Kriteria
Pertemuan Pertama	91,66%	Sangat baik
Pertemuan Kedua	90,27%	Sangat baik
Pertemuan Ketiga	93,05%	Sangat baik
Rata-Rata	91,55%	Sangat baik

Berdasarkan tabel diketahui bahwa aktivitas peserta didik selama berlangsungnya penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)

berjalan dengan sangat baik. Pertemuan pertama pada aktivitas peserta didik memperoleh penilaian 91,66% dengan kategori sangat baik, sedangkan pertemuan kedua pada aktivitas peserta didik memperoleh penilaian 90,27% dengan kategori sangat baik, dan pertemuan ketiga pada aktivitas peserta didik memperoleh penilaian 93,05% dengan kategori sangat baik. Melalui data yang didapatkan pada ketiga pertemuan memperoleh rata-rata nilai 91,55% dengan kategori sangat baik.

Pertemuan pertama pada aktivitas dan perilaku peserta didik selama penerapan model generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) mendapatkan penilaian yang sangat baik, karena selama pembelajaran peserta didik mengikuti apa yang diinstruksikan oleh guru. Peserta didik memberikan respon yang positif pada saat tahapan awal sampai akhir pembelajaran. Proses dialektika selama pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru dengan peserta didik menyesuaikan pengetahuan awal dari peserta didik, sehingga guru dapat mengklarifikasi pengetahuan miskonsepsi yang dimiliki oleh peserta didik sejak awal pertemuan. Apalagi peserta didik memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu dengan materi yang dipelajari.

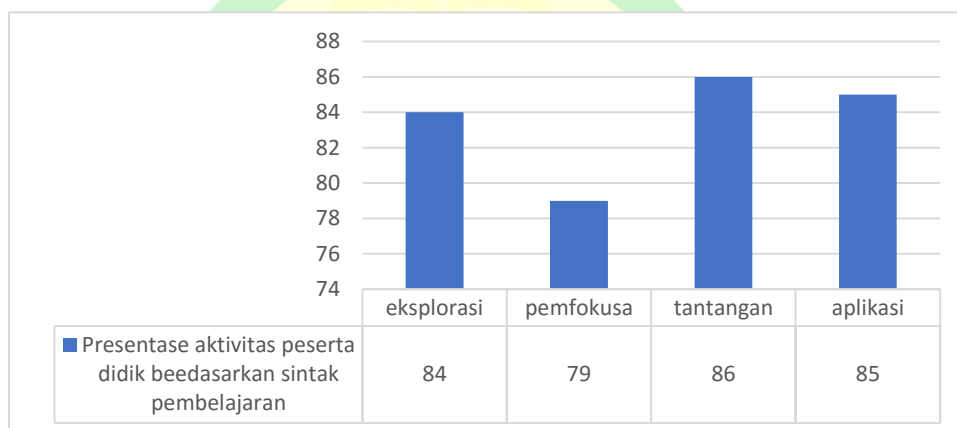
Pertemuan kedua pada aktivitas dan perilaku peserta didik selama penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) mendapatkan penilaian yang sangat baik, karena selama berjalannya pembelajaran peserta didik sudah dapat menggabungkan kondisi lingkungan rumahnya dan asumsi yang dikeluarkan oleh peserta didik menunjukkan kategori pemikiran

yang kritis. Bahkan permasalahan yang ada di lingkungan rumahnya dapat diketahui oleh peserta didik penyebabnya meskipun solusi yang dimunculkan belum mencapai tahapan ideal. Pada pertemuan kedua ini peserta didik mendapatkan konsep-konsep materi yang bersinggungan langsung dengan profesi dominan dari keluarganya seperti proses penentuan bibit unggul pada padi, sehingga peserta didik memiliki antusias yang lebih untuk mempelajari materi yang akan didupatkannya.

Pertemuan ketiga pada aktivitas dan perilaku peserta didik selama penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) mendapatkan penilaian yang sangat baik. Hasil penilaian ini didapatkan melalui pengamatan pada analisis dan respon peserta didik tentang persamaan dan perbedaan konsep materi pada pertemuan kedua dengan ketiga. Peserta didik mampu mengamati secara detail terkait hukum dan konsep pada setiap pertemuan pembelajaran. Apalagi peserta didik merasa termotivasi dalam belajar, karena peserta didik belum merasa puas akan penyelesaian yang didapatkan pada pertemuan kedua. Bahkan guru tidak memberikan motivasi lebih terkait materi, akan tetapi peserta didik secara kritis sudah memberikan argumentasinya tentang materi yang akan dipelajari.

Meskipun pada setiap tahapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) selama tiga pertemuan mencapai tahapan yang ideal, bukan menjadi jaminan miskonsepsi pada peserta didik hilang secara drastis. Tetapi dapat dipastikan guru akan merasa lebih semangat dalam

menjalankan proses belajar dengan peserta didik, jika peserta didik itu sendiri memiliki kemauan lebih untuk belajar materi yang diberikan oleh guru. Kondisi ini sesuai dengan teori kritis yang ditemukan oleh Paulo Freire bahwa pendidikan yang humanis adalah pendidikan yang memberikan ruang yang sama pada peserta didik dan guru untuk menyampaikan argumentasi pada materi pembelajarannya.



Gambar 4. 2 Presentase aktivitas peserta didik berdasarkan sintak pembelajaran

Berdasarkan gambar 4. 2 dapat diketahui bahwa presentase keterlaksanaan sintaks pembelajaran paling tinggi terdapat pada tahapan tantangan yaitu 86%, sedangkan presentase terendah terdapat pada tahapan pemfokusan yaitu 79%. Tahapan tantangan mendapatkan presentase tertinggi dikarenakan pada tahapan ini peserta didik memiliki kesenangan pribadi pada pembelajaran, kondisi ini didukung oleh penerapan belajar sambil bermain sehingga apa yang menjadi kegelisahan peserta didik akan miskonsepsi dapat diselesaikan dengan baik dan diterima dengan baik. Sedangkan tahapan yang memiliki presentase rendah dikarenakan pada tahapan ini peserta didik akan memfokuskan secara mandiri atau dampingan dari guru untuk mencari referensi ilmiah terkait pengetahuan yang telah

dimiliki, baik dari buku siswa ataupun melalui diskusi dengan temannya. Peserta didik lebih menikmati penerapan model pembelajaran yang lebih difokuskan pada pengetahuan awalnya karena peserta didik lebih dihargai oleh guru dalam menyampaikan pengetahuannya.

3. Reduksi Miskonsepsi

Berdasarkan hasil penelitian tentang rata-rata miskonsepsi pada peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh perbedaan nilai rata-rata. Nilai diambil melalui pengerjaan pada soal *Pre-Test* dan *Post-Test* yang diberikan kepada peserta didik. Hasil dari nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* peserta didik dapat disajikan dalam tabel berikut.

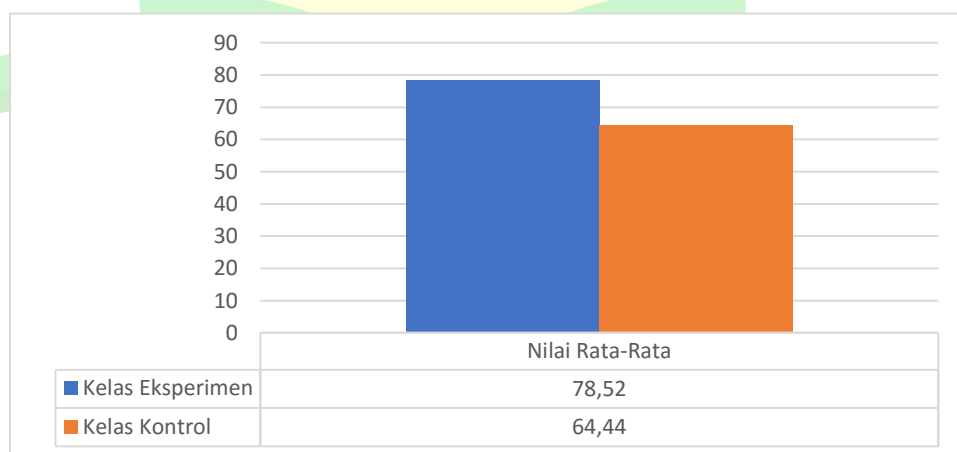
Tabel 4.5 Hasil Rata-Rata Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

Hasil Tes	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Mean	Std. Deviasi
<i>Pre-Test</i> Eksperimen	30	11,11	66,67	37,04	15,25
<i>Post-Test</i> Eksperimen	30	55,56	100	78,52	14,85
<i>Pre-Test</i> Kontrol	30	11,11	66,67	35,55	16,35
<i>Post-Test</i> Kontrol	30	44,44	88,89	64,45	13,50

Berdasarkan tabel diperoleh rata-rata hasil reduksi miskonsepsi kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada *Pre-Test* memperoleh rata-rata 37,04 dengan nilai tertinggi 66,67, nilai terendah 11,11 dan standar deviasi 15,25. Hasil *Post-Test* pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran

generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memperoleh rata-rata 78,52 dengan nilai tertinggi 100, nilai terendah 55,67 dan standar deviasi 78,52. Sementara kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran discovery learning pada *Pre-Test* memperoleh rata-rata 35,55 dengan nilai tertinggi 66,67, nilai terendah 11,11 dan standar deviasi 16,35. Hasil *Post-Test* pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran discovery learning memperoleh rata-rata 64,45 dengan nilai tertinggi 88,89, nilai terendah 44,44 dan standar deviasi 13,50.

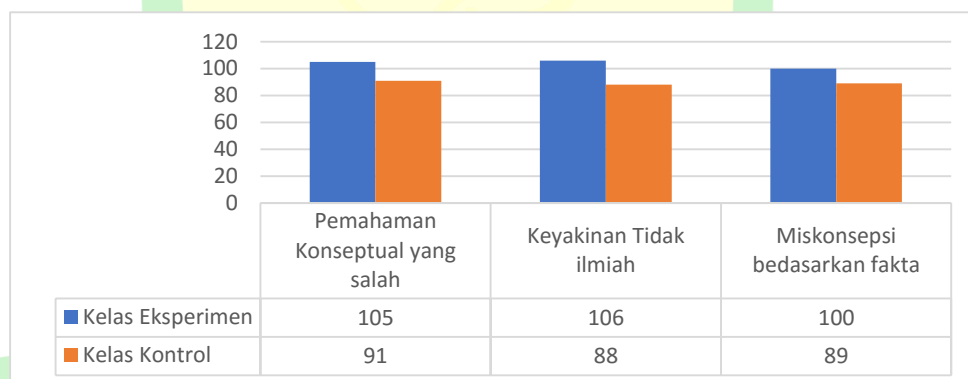
Data reduksi miskonsepsi peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol didapatkan dari nilai *Post-Test*. Kemudian hasil penilaian *Post-Test* dari kelas eksperimen dan kontrol mendapatkan hasil rata-rata yang berbeda. Berikut adalah gambar diagram yang menunjukkan perbedaan nilai rata-rata *Post-Test* kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 4.3 Nilai Rata-Rata Post-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Terhadap Reduksi Miskonsepsi

Gambar menunjukkan hasil rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol pada reduksi miskonsepsi peserta didik memiliki perbedaan yaitu kelas eksperimen memiliki rata-rata lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

Nilai Post-Test peserta didik didapatkan dari reduksi miskonsepsi peserta didik pada saat mengerjakan soal dan penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol melalui pengerjaan soal dan penerapan model pembelajaran discovery learning. Indikator yang digunakan untuk mengukur reduksi miskonsepsi didasarkan pada indikator miskonsepsi peserta didik yaitu pemahaman konseptual yang salah, keyakinan tidak ilmiah dan miskonsepsi berdasarkan fakta. Berikut adalah nilai dari masing-masing indikator pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 4.4 Nilai Indikator Reduksi Miskonsep Kelas Eksperimen Dan Kontrol

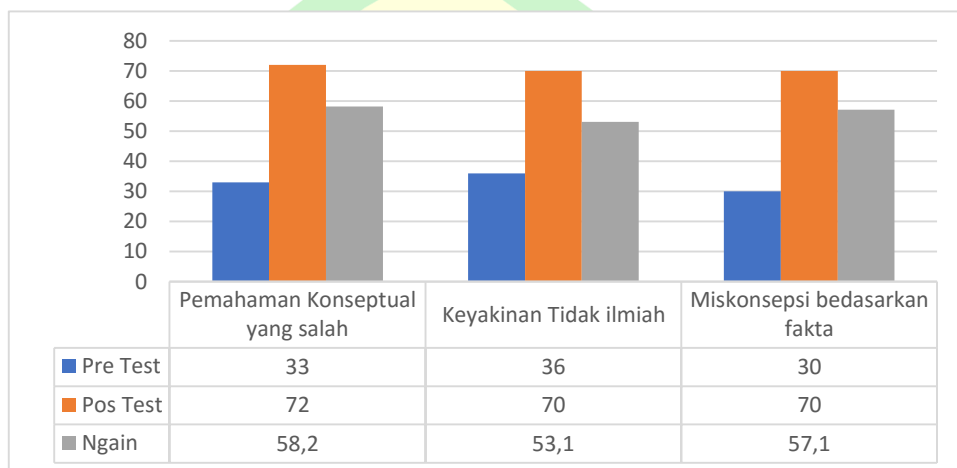
Berdasarkan gambar kelas penilaian reduksi miskonsepsi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen indikator yang memiliki nilai tertinggi adalah indikator keyakinan tidak ilmiah dengan nilai 106. Hasil ini didapatkan karena selama proses penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) peserta didik dapat mengelola kemampuan berpikirnya untuk tetap berpikir secara rasional, sehingga pada saat peserta didik diberikan suatu asumsi yang tidak

ilmiah, peserta didik mampu menjawab asumsi tersebut dengan tanggapan pembenaran atau penolakan secara ilmiah. Selanjutnya perolehan nilai indikator terendah pada kelas eksperimen adalah indikator miskonsepsi berdasarkan fakta dengan nilai 100. Sebenarnya hasil penilaian yang didapatkan dari setiap indikator miskonsepsi, peserta didik secara mayoritas sudah dapat mereduksi miskonsepsinya terhadap materi yang diberikan. Bahkan perbedaan nilai pada setiap indikator pada kelas eksperimen, mendapatkan penilaian yang tidak beda jauh. Selain materi yang diujikan ini termasuk materi yang sudah diajarkan pada semester lalu, akan tetapi terdapat perbedaan perolehan nilai yang didapatkan oleh peserta didik.

Pada kelas kontrol indikator tertinggi adalah indikator miskonsepsi berdasarkan fakta dengan nilai 91. Hasil penilaian ini didapatkan dari penerapan model pembelajaran discovery learning, fakta-fakta yang terjadi pada lingkungan peserta didik memiliki korelasi yang sesuai, sehingga teroris keilmuan yang didapatkan peserta didik di kelas jarang sekali bertentangan dengan fakta lapangan. Selanjutnya perolehan nilai indikator terendah pada kelas kontrol adalah indikator keyakinan tidak ilmiah dengan nilai 88. Hasil penilaian ini didapatkan dari penerapan model pembelajaran discovery learning, peserta didik secara umum sudah memiliki kemampuan untuk mengkalifikasikan pengetahuan dan keyakinan harus memiliki nilai yang sama, bahkan sifat ilmiah dari 2 aspek tersebut tidak dapat ditinggalkan.

Untuk mengukur peningkatan dari apa yang sudah dicapai oleh peserta didik pada reduksi miskonsepsi, baik sebelum dan sesudah

diterapkannya model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada kelas eksperimen, maka perlu dilaksanakan uji *N-Gain* pada setiap indikator reduksi miskonsepsi. Berikut adalah hasil uji *N-Gain* pada indikator reduksi miskonsepsi peserta didik.



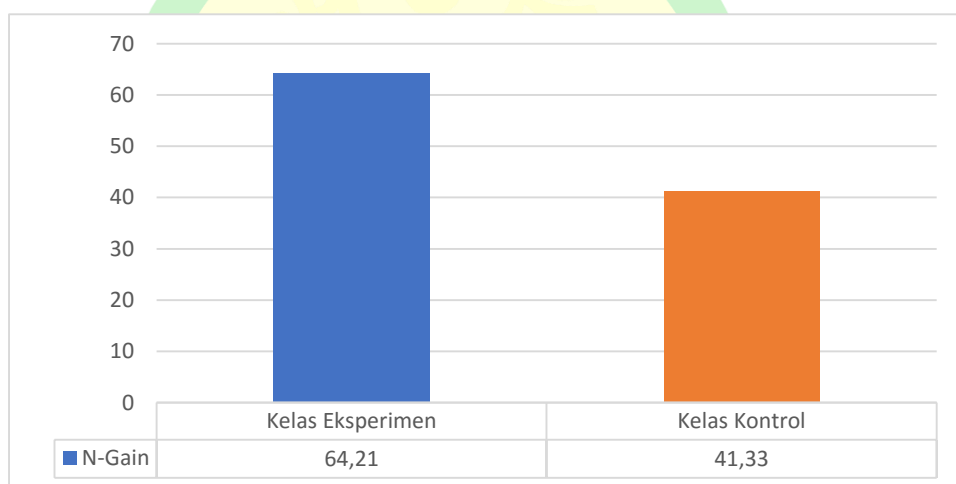
Gambar 4.5 *N-Gain* Indikator Reduksi Miskonsepsi

Tabel 4.6 Kategori *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$0,70 \leq g \leq 1$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq g \leq 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak Terjadi Peningkatan
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi Penurunan

Gambar menunjukkan bahwa indikator reduksi miskonsepsi peserta didik kelas IX di MTs Masyhadiyah mengalami peningkatan setelah diterapkannya model pembelajaran pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Nilai *N-Gain* yang diperoleh pada indikator pemahaman konseptual yang salah adalah 58,2 dengan kategori sedang. Selanjutnya *N-Gain* pada indikator keyakinan tidak ilmiah mendapatkan penilaian sebesar

53,1 dengan kategori sedang. Sedangkan pada indikator miskonsepsi berdasarkan fakta mendapatkan penilaian 57,1 dengan kategori sedang. Adapun penilaian secara keseluruhan pada *N-Gain* yang digunakan sebagai perbandingan antara kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran discovery learning sebagai berikut.



Gambar 4.6 Perbandingan Hasil *N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar kelas eksperimen memiliki nilai *N-Gain* sebesar 64,21 dengan kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol mendapatkan nilai *N-Gain* sebesar 41,33 dengan kategori sedang. Terdapat perbedaan nilai *N-Gain* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, kondisi ini dipengaruhi oleh penerapan model pembelajaran dan pendekatan yang efektif pada kelas eksperimen. Selain itu penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki penekanan yang lebih pada pengetahuan sendiri peserta didik, dan melibatkan secara lebih proses

belajar sehingga peserta didik mampu mengategorikan mana pengetahuan yang salah dengan pengetahuan yang benar. Dengan catatan guru mampu mengawal jalannya pembelajaran yang benar dan mengklarifikasi pengetahuan yang salah dari peserta didik. Pada model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) peserta didik dihadapkan dengan langkah pembelajaran yang efektif, dimulai dari eksplorasi pengetahuan, pemfokusan terhadap materi, tantangan masalah sekitar dan asumsi yang salah, dan aplikasi berupa penyelesaian masalah atau penyimpulan teoritis yang benar.

Sedangkan perlakuan yang diberikan kepada kelas kontrol tidak jauh beda dengan kelas eksperimen, kondisi ini dikhususkan untuk mengurangi perbedaan secara mencolok hasil dari pembelajaran. Akan tetapi dapat dipastikan terdapat perbedaan hasil antara model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan model discovery learning. Model discovery learning ini memiliki kekurangan pada intregasi materi yang dipelajari, dimana materi pembelajaran ini memerlukan beberapa disiplin ilmu untuk pembelajarinya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model discovery learning ini akan menjadi efektif jika terdapat modifikasi dalam penggunaan pendekatan.

B. Analisis Data Statistik

1. Uji Asumsi

Penelitian ini menggunakan 2 cara uji asumsi yaitu uji normalitas dan homogenitas. Berikut adalah hasil uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan sebagai metode analisis dan evaluasi sebuah data, apakah data pada suatu variabel dapat terdistribusi secara normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas menggunakan rumus yang ditemukan oleh *Kolmogorov Smirnov* dengan bantuan aplikasi *SPSS 25*. Hasil dari uji normalitas reduksi miskonsepsi peserta didik MTs Masyhudiyah sebagai berikut.

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Miskonsepsi	Pre Test Eksperimen	,163	30	,042	,943	30	,113
	Pos Test Eksperimen	,157	30	,056	,907	30	,012
	Pre Test Kontrol	,154	30	,067	,933	30	,057
	Pre Test Kontrol	,168	30	,031	,916	30	,021

Berdasarkan tabel hasil uji normalitas dapat dianalisis dengan perbandingan signifikansi antara normal dan tidak normal. Apabila nilai (sig) $> 0,05$ maka data tersebut dapat dikatakan terdistribusi dengan normal dan apabila sebaliknya nilai (sig) $< 0,05$ maka data tersebut dapat dikatakan terdistribusi tidak normal. Nilai signifikansi dapat dilihat dari

kolom *Kolmogorov-Smirnov*, dimana *Kolmogorov-Smirnov* digunakan sebagai penguji normalitas pada sampel besar diatas 50.

Berdasarkan tabel pada nilai signifikansi (sig) kolom *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh nilai signifikansi 0,42 pada *Pre-Test* kelas eksperimen dan nilai signifikansi 0,67 pada *Pre-Test* kelas kontrol. Hasil *Pre-Test* pada kedua kelas menunjukan nilai signifikansi diatas $> 0,05$ sehingga dapat dikatakan data dari kedua kelas berdistribusi normal.

Selanjutnya berdasarkan tabel pada nilai signifikansi (sig) kolom *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh nilai signifikansi 0,67 pada *Post-Test* kelas eksperimen dan nilai signifikansi 0,31 pada *Post-Test* kelas kontrol. Hasil *Post-Test* pada kedua kelas menunjukan nilai signifikansi diatas $> 0,05$ sehingga dapat dikatakan data dari kedua kelas berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Setelah dilaksanakan uji normalitas maka dilanjutkan pada uji homogenitas pada data yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kontrol. Uji homogenitas ini digunakan untuk mengetahui data yang didapatkan itu homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas yang digunakan adalah kolom uji *anova* dengan *Levene Statistic* pada aplikasi *SPSS 25*. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel uji homogenitas bagian *Based on Mean* kolom Sig. Cara penilainya sebagai berikut, jika kolom signifikansi (sig) menunjukan nilai $> 0,05$ maka dapat dikatakan homogen. Berikut adalah hasil uji homogenitas pada reduksi miskonsepsi peserta didik MTs Masyhudiyah.

Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar	Based on Mean	,346	3	,792	,792
Reduksi	Based on Median	,288	3	,834	,834
Miskonsepsi	Based on Median and with adjusted df	,288	3	,834	,834
	Based on trimmed mean	,307	3	,820	,820

Berdasarkan tabel hasil uji homogenitas pada data kelas eksperimen dan kelas kontrol didapatkan nilai signifikansi (sig) pada kolom *Based on Mean* sebesar 0,792. Melalui hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai sig > 0,05, sehingga data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

2. Uji Hipotesis

Setelah melaksanakan uji normalitas dan uji homogenitas langkah selanjutnya adalah melaksanakan uji-t untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan reduksi miskonsepsi pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan kelas kontrol model pembelajaran discovery learning. Uji-t menggunakan bantuan dari aplikasi Minitab 19, berikut adalah hasil dari uji-t reduksi miskonsepsi peserta didik MTs Masyhudiyah.

a. Uji-t (*Two Tailed*)

Tabel 4.9 Hasil Uji *Independent Sampel Test (Two Tailed)*

Two-Sample T-Test and CI: Eksperimen; Kontrol	
Method	
μ_1 :	mean of Eksperimen

μ_2 : mean of Kontrol

Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
Eksperimen	30	78,5	14,9	2,7
Kontrol	30	64,4	13,5	2,5

Estimation for Difference

95% CI for

Difference Difference

14,07 (6,74; 21,41)

Test

Null hypothesis $H_0: \mu_1 - \mu_2 =$
0

Alternative hypothesis $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq$
0

T-Value	DF	P-Value
3,84	57	0,000

Berdasarkan tabel memperoleh hasil P-Value sebesar 0,000, artinya P-Value kurang dari 0,05 maka H_1 diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara reduksi miskonsepsi pada peserta didik kelas eksperimen dengan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan reduksi miskonsepsi pada peserta didik kelas kontrol dengan model pembelajaran generative learning.

b. Uji-t (*One Tailed*)

Tabel 4.10 Hasil Uji Independent Sampel Test (*One Tailed*)

Two-Sample T-Test and CI: Eksperimen; Kontrol

Method

μ_1 : mean of Eksperimen

μ_2 : mean of Kontrol

Difference: $\mu_1 - \mu_2$				
Equal variances are not assumed for this analysis.				
Descriptive Statistics				
Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
Eksperimen	30	78,5	14,9	2,7
Kontrol	30	64,4	13,5	2,5
Estimation for Difference				
95%				
Lower Bound				
Difference	for Difference			
14,07	7,95			
Test				
Null hypothesis	$H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq 0$			
Alternative hypothesis	$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$			
T-Value	DF	P-Value		
3,84	57	0,000		

Dari hasil uji-t (*One-Tailed*) dapat diketahui bahwa *P-Value* bernilai 0,000 berarti *P-Value* kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa rata-rata reduksi miskonsepsi peserta didik yang menggunakan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) lebih baik dari pada reduksi miskonsepsi peserta didik yang menggunakan model pembelajaran discovery learning.

C. Pembahasan

1. Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran Generative Learning Dengan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)

Penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dilaksanakan secara berurutan sesuai dengan tahapan model pembelajaran. Setiap tahapan model pembelajaran peserta memberikan kontribusi lebih terhadap pelaksanaan pembelajaran, karena seorang guru tidak akan menduga-duga apa yang dialami oleh peserta didiknya, termasuk miskonsepsi atau tidak miskonsepsinya. Model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memberikan sensiasi dialektikan secara masif antara peserta didik dengan guru, sehingga aspek afektif, kognitif dan psikomotorik dari peserta didik akan digunakan secara maksimal selama pembelajarannya berlangsung. Menurut penelitian yang dilaksanakan oleh Firmansyah dan Wulandari bahwa pembelajaran generative learning menjadi strategi belajar yang efektif untuk peserta didik, karena langkah-langkah yang diterapkan pada pembelajaran ini, memberikan klarifikasi secara langsung pada pengetahuan miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik.⁵²

Berdasarkan hasil penelitian tentang keterlaksanaan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) ada aspek yang menjadi temuan terbaru dalam pembelajaran yaitu miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik dapat diidentifikasi dengan mudah oleh guru dan proses pengurangan miskonsepsi peserta didik dapat dituntaskan ditahapan evaluasi pengetahuan.

⁵² Firmansyah and Wulandari, "Penerapan Model Pembelajaran Generatif Untuk Mengurangi Miskonsepsi Pada Materi Gerak Melingkar."

Selanjutnya pada aspek sintak model pembelajaran generative learning sudah dilengkapi dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), dimana pendekatan ini dimaksudkan untuk peserta didik dapat mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu dalam satu materi pembelajaran. Asumsi itu selaras dengan pendapat Kanematsu dan Barry bahwa pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki kelebihan yaitu memperkuat pemahaman kepada peserta didik tentang hubungan antara prinsip, konsep, dan keahlian dari materi pembelajaran, menumbuhkan rasa ingin tahu dari peserta didik dengan mengaktifkan imajinasi kreatif dan kemampuan berpikir kritis, membantu peserta didik dalam menelaah materi pembelajaran dengan proses eksperimen ilmiah, memperkuat proses kerja tim peserta didik dengan menyelesaikan permasalahan di lingkungannya, mengkolaborasikan antara berpikir, bekerja dan proses belajar, mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menggunakan ilmu pengetahuan yang dimilikinya.⁵³

Proses keterlaksanaan pembelajaran dimulai dengan persiapan yang dipandu oleh guru untuk menunjang proses pembelajaran dengan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Kegiatan pembelajaran didalam kelas terdiri dari beberapa kegiatan yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Pada kegiatan pendahuluan guru mengawali dengan mengucapkan salam, pengecekan kehadiran peserta didik, menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, guru juga memberikan motivasi

⁵³ Kanematsu and Barry, *STEM and ICT Education in Intelligent Environments* (Switzerland: Springer International Publishing, 2016).

kepada peserta didik berupa asumsi teoritis yang akan dijawab peserta didik dengan kritis dan objektif sesuai materi pembelajarannya. Tidak lupa juga guru memberikan apresiasi secara keseluruhan kepada peserta didik karena memiliki semangat lebih dalam belajar. Selanjutnya pada tahapan inti, guru akan memberikan pertanyaan terkait konsep-konsep yang akan dipelajari, bahkan guru juga memberikan sebuah pertanyaan-pertanyaan ringan sebagai stimulus kepada peserta didik untuk memahami istilah-istilah pada materi. Guru juga mencoba mengkorelasikan permasalahan yang ada disekitar lingkungan peserta didik untuk menjadi suatu permasalahan yang harus diselesaikan oleh peserta didik, akan tetapi proses ini juga menyesuaikan kemampuan kognitif dari peserta didik itu sendiri. Pasca melaksanakan diskusi interaktif antara peserta didik dengan guru, peserta didik akan diberikan LKPD yang sudah disesuaikan dengan isu lingkungan sekitar dan pembahasan selama pembelajaran awal. Pasca menyelesaikan soal-soal yang ada didalam LKPD peserta didik akan dituntut untuk mencari kebenaran secara mandiri dari jawaban yang ada disoal. Penguatan dari pecarian jawaban dari soal LKPD peserta didik akan memunculkan pandangan teoritis dari buku IPA yang sudah diperkuat asumsi pribadi.⁵⁴

Guru akan memberikan kegiatan analisis bersama dengan peserta didik untuk memperkuat asumsi yang ada dibuku dengan asumsi pribadi peserta didik. Bahkan pada tahapan ini dialog interaktif antara guru dengan peserta didik harus mencapai penyelesaian masalah dan menemukan

⁵⁴ Arif Rahman Hakim, "Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika," *Formatif* 4, no. 3 (2014): 196–207, <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/view/155/149>.

jawaban yang paling ideal. Setelah menemukan jawaban yang paling ideal setiap peserta didik memiliki kewajiban untuk menyampaikan asumsi mereka satu per satu, bahkan pada tahap ini disarankan terdapat perbedaan pandangan teoritis terhadap penyelesaian masalah yang ada di LKPD. Tahapan ini guru akan menjadi fasilitator jalannya diskusi antar peserta didik, bahkan hipotesis yang ditemukan oleh peserta didik tidak boleh dipercayai kebenarannya secara penuh sebelum penyampaian asumsi setiap peserta didik diselesaikan.⁵⁵

Secara kelompok maupun individu peserta didik juga harus menyimpulkan setiap asumsi yang diutarakan oleh peserta didik lainnya. Bahkan tidak jarang peserta didik mengulangi penyampaian asumsinya untuk kedua kalinya. Tahapan ini berfungsi untuk menyamakan pengetahuan terhadap materi pembelajarannya dan guru dapat mengklarifikasi mana pengetahuan yang benar dan mana pengetahuan yang miskonsepsi. Proses klarifikasi yang ditetapkan oleh guru harus tetap dengan asas menghargai pendapat yang dikeluarkan oleh peserta didik, dengan catatan tanpa menyalahkan secara penuh pendapat peserta didik. Setelah proses klarifikasi pengetahuan yang miskonsepsi pada peserta didik, guru akan menyampaikan kesimpulan dari hasil belajar dan tetap menekankan teori-teori yang sesuai dari materi pembelajaran agar peserta didik tidak mengalami miskonsepsi lagi pada materi pembelajarannya.⁵⁶

⁵⁵ Dyah Ayu Fajarianingtyas, Herowati, and Ratih Yuniastri, "Gaya Belajar Dan Miskonsepsis siswa Pada Konsep Redoksdi SMA Negeri I Sumenep," *Jurnal Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* 7, no. 1 (2017): 13–22, <https://jurnallensa.web.id/index.php/lensa/article/view/21/8>.

⁵⁶ Dahar R.W, *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran* (Bandung: Erlangga, 2011).

Tahapan akhir pada pembelajaran guru tidak akan mengulangi lagi apa yang sudah dipelajari pada pertemuan itu, karena ditakutkan terdapat perbedaan kalimat penyampaian materi yang sudah diselesaikan, sehingga potensi-potensi miskonsepsi peserta didik dapat diminimalisir. Selanjutnya guru hanya akan memberikan persiapan-persiapan yang harus dilaksanakan oleh peserta didik untuk pembelajaran materi selanjutnya. Sebagai bentuk penguatan spiritual dari peserta didik, guru tidak lupa menyampaikan salam penutup sebagai tanda pertemuan pada saat itu sudah selesai. Berdasarkan hasil lembar keterlaksanaan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) mendapatkan kategori sangat baik.⁵⁷

2. Aktivitas Peserta Didik Selama Proses Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran Generative Learning Dengan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)

Aktivitas peserta didik menjadi suatu fakta bahwa pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru ini dapat diterima oleh peserta didik dengan baik atau tidaknya. Bentuk aktivitas peserta didik ini akan dikategorikan berdasarkan sintak yang ada di model pembelajaran generative learning generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Langkah praktis dari aktivitas peserta didik bisa berupa tanggapan peserta didik dari motivasi yang disampaikan oleh guru, penyelesaian tugas dari guru dan penyimpulan yang ideal dari peserta

⁵⁷ Rosali Br Sembiring and Mukhtar, "Strategi Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika," *Jurnal Teknologi Pendidikan* 6, no. 1 (2013): 214–29, <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jtp/article/view/4996/4405>.

didik terhadap materi pembelajaran. Peserta didik yang diamati adalah peserta didik kelas IX MTs Masyhudiyah sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Aktivitas peserta didik yang diamati dalam penelitian ini adalah aktivitas peserta didik selama 3 pertemuan dengan penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Pertemuan pertama pada aktivitas peserta didik memperoleh penilaian 91,66% dengan kategori sangat baik, sedangkan pertemuan kedua pada aktivitas peserta didik memperoleh penilaian 90,27% dengan kategori sangat baik, dan pertemuan ketiga pada aktivitas peserta didik memperoleh penilaian 93,05% dengan kategori sangat baik. Melalui data yang didapatkan pada ketiga pertemuan memperoleh rata-rata nilai 91,55% dengan kategori sangat baik.

Pertemuan pertama pada proses penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) guru yang ditugaskan sebagai fasilitator belajar sudah melaksanakannya dengan baik. Asumsi ini dibuktikan dengan peserta didik dapat berpartisipasi dengan aktif dalam belajarnya di kelas. Setiap tahapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) peserta didik memberikan respon yang aktif, meskipun dari materi yang dipelajari pada pertemuan pertama adalah istilah-istilah yang ada pada materi. Peserta didik memiliki kemauan lebih untuk memahami istilah yang belum diketahui dan memahami secara lebih istilah yang sudah diketahui, sehingga antisipasi miskonsepsi materi pada peserta didik dapat diminimalisir. Aktifnya peserta

didik dalam menyampaikan pendapat atau teori yang ditemukannya tidak lepas dari pemberian motivasi yang menarik dari seorang guru, sehingga peserta didik merasa memiliki kepentingan lebih untuk memahami materi belajarnya.⁵⁸ Kemauan peserta didik untuk menemukan teori-teori ilmiah didalam buku menjadi salah satu indikator bahwa peserta didik memiliki kemampuan untuk memperkuat pengetahuannya yang belum berlandaskan pemahaman ilmiah. kondisi ini bukan mengartikan untuk tidak mempercayai pengetahuan alami dari peserta didik, akan tetapi ini menjadi metode yang digunakan oleh guru untuk mengajarkan cara berpikir secara sistematis, rasional dan ilmiah. Pertukaran pendapat antara peserta dengan guru dalam menemukan solusi dari permasalahan yang ada pada LKPD dan permasalahan yang sudah dipersiapkan oleh guru untuk diselesaikan oleh peserta didik, ini sudah mencapai tahapan kritis dan objektif. Meskipun model pembelajaran ini memiliki dominasi oleh peserta didik akan tetapi proses klarifikasi pengetahuan yang miskonsepsi harus tetap diselesaikan oleh guru didalam kelas tanpa ditunda.⁵⁹

Pertemuan kedua pada aspek aktivitas peserta didik dalam belajar, ini akan dibenturkan dengan beberapa disiplin ilmu, karena materi yang diajarkan pada pertemuan kedua adalah hukum mandel 1. Sehingga, penerapan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada sub materi ini memiliki kecocokan lebih. Penerapan

⁵⁸ Fakhurrazi, "Hakikat Pembelajaran Yang Efektif," *Jurnal At-Ta'fikir* 11, no. 1 (2018): 85–99, <https://journal.iainlangsa.ac.id/index.php/at/article/view/529/331>.

⁵⁹ Erma Karlina, Singgih Bektiarso, and Albertus Djoko Lesmono, "Penerapan Model Pembelajaran Generative Learning Pada Pembelajaran Fisika Di SMA," *Jurnal Pembelajaran Fisika* 6, no. 1 (2017): 89–93, <https://core.ac.uk/download/pdf/291838053.pdf>.

beberapa disiplin ilmu dalam materi ini memberikan tantangan lebih kepada peserta didik, akan tetapi peserta didik memberikan proses belajar yang terbaik untuk memahami materi yang akan dipelajarinya. Kondisi ini dibuktikan dengan guru tidak perlu menjelaskan istilah-istilah yang ada pada rumus hukum mandel 1, peserta didik sudah mengetahui arti dari istilah-istilah tersebut. Peserta didik juga mampu mengkorelasikan pemahaman teoritisnya dengan kondisi lingkungan sekitarnya seperti peserta didik menjelaskan secara langsung bagaimana seorang petani mendapatkan bibit yang baik, dan akan menjadi tumbuhan padi yang memiliki buah melimpah. Bahkan ada dari salah satu peserta didik sudah menerapkan secara langsung proses persilangan pada ikan cupang, untuk mendapatkan keturunan yang bagus. Melalui latar belakang tadi, peserta didik memiliki kemauan lebih untuk memahami konsep dan rumus pada hukum mandel, baik itu dengan membaca buku IPA ataupun diskusi dengan teman sejawatnya. Pasca menemukan landasan teoritisnya, peserta didik memiliki kemampuan untuk menyampaikan argumentasinya dan pada tahap ini setiap peserta didik memiliki kewajiban untuk memberikan tanggapan. Meskipun dari segi kognitif peserta didik sudah bagus, akan tetapi peserta didik masih menerima proses penyimpulan materi yang diberikan oleh guru.

Pertemuan ketiga aktivitas peserta didik sudah tersistematis dengan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) karena pasca pertemuan pertama dan kedua peserta didik sudah terbiasa dengan penerapan model ini. Konsentrasi yang ditunjukkan peserta didik dalam belajar semakin

meningkat jika dilihat pada persentase pertemuan kedua ke pertemuan ketiga. Peserta didik pada pertemuan ini memiliki tantangan baru karena terdapat kesamaan materi pada pertemuan kedua dan ketiga. Akan tetapi seperti yang biasa dilaksanakan oleh peserta didik sebelumnya, proses awal pembelajaran akan diawali dengan pemberian motivasi kepada peserta didik. Bahkan pada tahap ini peserta didik sudah dapat memberikan pendapatnya terkait motivasi yang diberikan oleh guru. sebagai penguat pendapatnya peserta didik melaksanakan kegiatan membaca literatur baik dari buku IPA atau pengamatan LKPD pertemuan sebelumnya. Pasca menyelesaikan tahapan membaca literatur peserta didik mampu menyampaikan argumentasinya dan menyelesaikan soal-soal perhitungan yang ada pada materi hukum mandel 2. Bahkan peserta didik juga mampu membedakan hasil dari hukum mandel 1 dan hukum mandel 2. Kondisi ini didukung oleh konsentrasi belajar lebih dari peserta didik, sehingga terdapat peningkatan daya tangkap pada materi pembelajaran.

Deskripsi aktivitas peserta didik pada keterlaksanaan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

a. Tahap Eksplorasi

Pada tahapan ini peserta didik akan difokuskan untuk mengemukakan pengetahuannya berdasarkan motivasi yang diberikan oleh guru. Tahapan ini berfungsi untuk mengetahui apakah pengetahuan awal dari peserta didik mengalami miskonsepsi atau tidaknya. Peserta didik akan memberikan jawaban berupa hipotesis yang paling benar dari motivasi

yang diberikan oleh guru. peserta didik akan diberikan rasa penasaran dari jawaban pada permasalahannya, sehingga ketertarikan peserta didik pada materi akan lebih meningkat.⁶⁰ Bahkan tidak jarang peserta didik pada tahapan awal ini sudah melaksanakan proses diskusi dengan teman sejawatnya, sebagai langkah praktis untuk menjawab motivasi yang diberikan oleh guru. Pada tahapan ini apresiasi yang didapatkan oleh peserta didik karena sudah mau melaksanakan proses berpikir dan mencari hipotesis dari permasalahan yang diberikan oleh guru.

b. Tahap Pemfokusan

Peserta didik pada tahapan ini akan mencoba memahami secara lebih konsep-konsep yang ada pada materi. Bahkan peserta didik juga menunjukan rasa fokusnya untuk mencari jawaban yang benar pasca memunculkan hipotesisnya. Pada tahapan ini peserta didik akan mengikuti arahan yang diberikan oleh guru, karena proses fasilitator dalam belajar akan memasuki tahapan inti. Peserta didik juga akan mengerjakan LKPD yang sudah disesuaikan dengan materi dan memiliki basis lingkungan sekitarnya.⁶¹

c. Tahap Tantangan

Peserta didik mencari jawaban ilmiah dengan cara membaca literatur dari buku IPA. Peserta didik akan melakukan analisis terkait teori-teori yang menurutnya merupakan jawaban dari soal-soal yang disampaikan oleh gurunya. Tahapan ini juga memberikan sensasi

⁶⁰ Sardiman, *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar* (Depok: PT Raja Grafindo Persada., 2014).

⁶¹ Wahyuni, "Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA."

kedekatan dengan teman sejawatnya dalam melaksanakan diskusi dan membandingkan jawaban yang ditemukan antar peserta didik.⁶²

d. Tahap Aplikasi

Pasca merasa sudah menemukan kebenaran dalam proses belajar, peserta didik akan membuat kesimpulan secara mandiri, baik itu individu maupun kelompok. Proses penyampaian kesimpulan belajar ini tetap dalam arahan dari gurunya, sehingga proses penyampaian pendapatnya tidak sampai keluar dari materi yang dipelajari. Kegiatan penutup yang akan dilaksanakan oleh peserta didik yaitu mendegarkan penyimpulan materi dan membenaran pengetahuan yang miskonsepsi dari gurunya.⁶³

3. Pengaruh Model Pembelajaran Generative Learning Dengan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) Terhadap Reduksi Miskonsepsi

Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa terdapat perbedaan dari hasil rata-rata Post-Test reduksi miskonsepsi peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen rata-rata yang didapatkan 78,52 dan kelas kontrol sebesar 64,45. Melalui data tersebut menunjukan bahwa rata-rata yang didapatkan pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memberikan pengaruh lebih terhadap reduksi miskonsepsi

⁶² Faudi, "Urgensi Ranah Afektif Dalam Pendidikan."

⁶³ L Ayu Dewanti, "Penerapan Pembelajaran Ipa Dengan Strategi Pdeode Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Perubahan Fisika Dan Perubahan Kimia Kelas Vii SMP," *Pensa: Jurnal Pendidikan Sains* 6 (1) (2017): 6–12, <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/21978>.

dari pada penerapan model pembelajaran discovery learning. Model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) menjadi gerakan baru dalam pembelajaran yang melibatkan beberapa disiplin ilmu untuk memahami suatu materi pembelajaran. Model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki kecocokan dalam menyelesaikan miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik karena pada penerapan antara model pembelajaran dan pendekatan ini memiliki sintak identifikasi pengetahuan awal peserta didik, pemfokusan apa yang akan divalidasi, penerapan dari pengetahuan baru yang tervalidasi dan penyimpulan hasil pembelajaran.

Berdasarkan uji *independent sample t-test* hasil sig. 2 (*tailed*) adalah 0,000, artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Melalui data yang didapatkan menunjukan bahwa ada perbedaan reduksi miskonsepsi peserta didik yang signifikan antara penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan penerapan model pembelajaran discovery learning pada peserta didik kelas IX MTs Masyhudiyah. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh penerapan model pembelajaran generative learning memiliki keunggulan tersendiri, diantaranya memberikan kesempatan terhadap peserta didik untuk menganalisis konsep-konsep ilmiah, memberikan kesempatan peserta didik yang miskonsepsi untuk memperbaiki pengetahuannya yang

miskonsepsi, dan memberikan pengalaman kepada peserta didik untuk mengelola pengetahuannya sendiri.⁶⁴

Berdasarkan hasil penelitian rata-rata setiap indikator reduksi miskonsepsi terdapat perbedaan nilai pada setiap indikatornya. Pada kelas eksperimen indikator yang memiliki nilai tertinggi adalah indikator keyakinan tidak ilmiah dengan nilai 106. Hasil ini didapatkan karena selama proses penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) peserta didik dapat mengelola kemampuan berpikirnya untuk tetap berpikir secara rasional, sehingga pada saat peserta didik diberikan suatu asumsi yang tidak ilmiah, peserta didik mampu menjawab asumsi tersebut dengan tanggapan pembenaran atau penolakan secara ilmiah. Selanjutnya perolehan nilai indikator terendah pada kelas eksperimen adalah indikator miskonsepsi berdasarkan fakta dengan nilai 100. Sebenarnya hasil penilaian yang didapatkan dari setiap indikator miskonsepsi, peserta didik secara mayoritas sudah dapat mereduksi miskonsepsinya terhadap materi yang diberikan. Bahkan perbedaan nilai pada setiap indikator pada kelas eksperimen, mendapatkan penilaian yang tidak beda jauh. Selain materi yang diujikan ini termasuk materi yang sudah diajarkan pada semester lalu, akan tetapi terdapat perbedaan perolehan nilai yang didapatkan oleh peserta didik.

⁶⁴ Misbahayati, "Implementasi Model Pembelajaran Generatif Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa SDN 43 Rejang Lebong," *Jurnal Equation* 3, no. 2 (2020): 194–205, <https://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/equation/article/download/3575/2898>.

Pada kelas kontrol indikator tertinggi adalah indikator miskonsepsi berdasarkan fakta dengan nilai 91. Hasil penilaian ini didapatkan dari penerapan model pembelajaran discovery learning, fakta-fakta yang terjadi pada lingkungan peserta didik memiliki korelasi yang sesuai, sehingga teroris keilmuan yang didapatkan peserta didik di kelas jarang sekali bertentangan dengan fakta lapangan. Selanjutnya perolehan nilai indikator terendah pada kelas kontrol adalah indikator keyakinan tidak ilmiah dengan nilai 88. Hasil penilaian ini didapatkan dari penerapan model pembelajaran discovery learning, peserta didik secara umum sudah memiliki kemampuan untuk mengkalifikasikan pengetahuan dan keyakinan harus memiliki nilai yang sama, bahkan sifat ilmiah dari 2 aspek tersebut tidak dapat ditinggalkan. Pada sintak model pembelajaran discovery learning pada tahap awalny peserta didik akan difokuskan pada mencari literasi sehingga peserta didik yang sudah masuk pada kategori peserta didik yang mengalami ilusi konsep dan miskonsepsi akan kesusahan dalam belajar

Adapun secara keseluruhan perbandingan *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Kelas eksperimen memiliki niali *N-Gain* sebesar 64,21 dengan kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol mendapatkan nilai *N-Gain* sebesar 41,33 dengan kategori sedang. Tedapat perbedaan nilai *N-Gain* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, kondisi ini dipengaruhi oleh penerapan model pembelajaran dan pendekatan yang lebih efektif pada kelas eksperimen. Nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen mendapatkan nilai lebih tinggi dari pada kelas kontrol dikarenakan pada proses keterlaksanaan model pembelajaran generative

learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) karena terdapat penerapan sintak eksplorasi.

Presentase keterlaksanaan dan aktivitas peserta didik sintaks pembelajaran paling tinggi terdapat pada tahapan eksplorasi yaitu 91%, sedangkan presentase terendah terdapat pada tahapan pemfokusan yaitu 88%. Tahapan eksplorasi mendapatkan presentase tertinggi karena pada tahapan ini lebih difokuskan tentang identifikasi pengetahuan awal dari peserta didik, sehingga pada tahapan ini stimulasi pada pembelajaran berperan guru untuk mengetahui apakah peserta didik sudah mengalami miskonsepsi materi atau tidaknya. Sedangkan tahapan yang memiliki presentase rendah dikarenakan pada tahapan ini peserta didik akan memfokuskan secara mandiri atau dampingan dari guru untuk mencari referensi ilmiah terkait pengetahuan yang telah dimiliki, baik dari buku siswa ataupun melalui diskusi dengan temannya. Jika semua tahapan pada model pembelajaran generative learning berjalan dengan baik, maka miskonsepsi yang dimiliki oleh peserta didik dapat terselesaikan karena setiap tahapan pada model pembelajaran berfokus pada pengetahuan dari peserta didik sedangkan miskonsepsi adalah salah satu pengetahuan yang salah dari peserta didik.

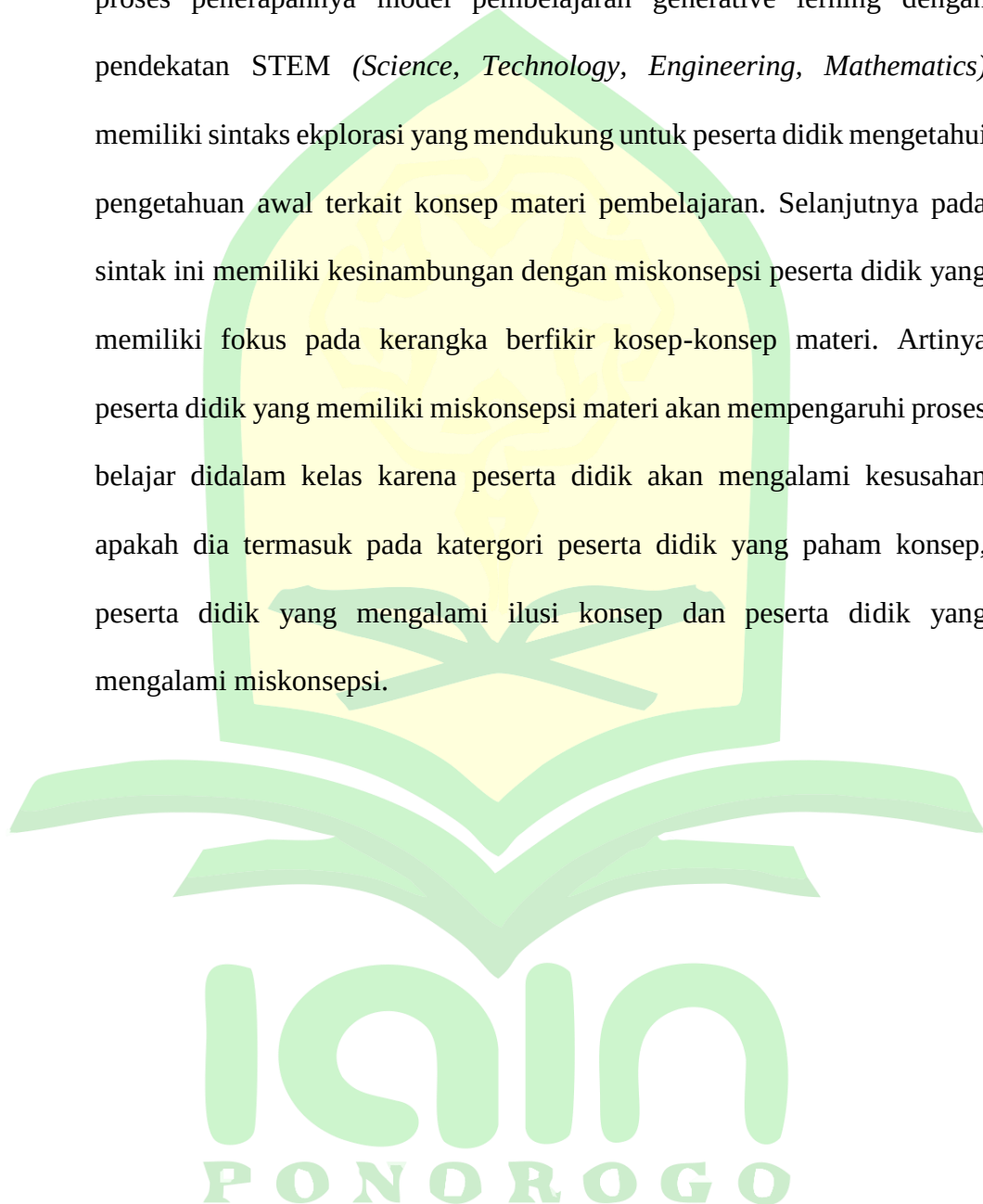
Asumsi ini diperkuat dengan hasil uji t (*one tailed*) yang menunjukkan *P-Value* dibawah 0,05, artinya rata-rata reduksi miskonsepsi peserta didik yang menerapkan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) lebih baik dari pada reduksi miskonsepsi peserta didik yang

menerapkan model pembelajaran discovery learning. Penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki pengaruh terhadap reduksi miskonsepsi peserta didik sebagai berikut: memaksa peserta didik untuk berfikir kritis, menjelaskan dan merangkum pengetahuannya tentang materi, diskusi antara peserta didik berjalan secara masif, memperkuat kemandirian dalam belajar, peserta didik lebih kooperatif dalam belajar dan mempermudah identifikasi miskonsepsi terbaru dari peserta didik.⁶⁵

Model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki pengaruh dan perbedaan hasil dengan penerapan model pembelajaran discovery learning, dimana pada model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki pemfokusan pada kerangka berfikir peserta didik, validasi pengetahuan, dan penyelesaian permasalahan berdasarkan tingkat miskonsepsi peserta didik, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada kesinambungan antara model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada reduksi miskonsepsi peserta didik yaitu fokus pada kerangka berfikir peserta didik. Pengaruh yang signifikan pada penerapan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) yaitu peserta didik memiliki kemampuan untuk memberikan mana pengetahuan

⁶⁵ S. Makmun, "Kombinasi Pembelajaran Media Daring Dengan Strategi Home Visit Pada Masa Pandemi Covid-19 Pada Sekolah Dasar Negeri 1 Batu Layar," *Jurnal Ilmiah Telaah* 6 (1) (2021): 20–25, <https://journal.ummat.ac.id/index.php/telaah/article/view/3351>.

yang sesuai konsep dengan pengetahuan miskonsepsi dan ilusi konsep. Kondisi ini didukung dengan penerapannya model pembelajarannya secara efektif oleh guru sehingga proses belajar berjalan dengan baik, apalagi proses penerapannya model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki sintaks eksplorasi yang mendukung untuk peserta didik mengetahui pengetahuan awal terkait konsep materi pembelajaran. Selanjutnya pada sintak ini memiliki kesinambungan dengan miskonsepsi peserta didik yang memiliki fokus pada kerangka berfikir konsep-konsep materi. Artinya peserta didik yang memiliki miskonsepsi materi akan mempengaruhi proses belajar didalam kelas karena peserta didik akan mengalami kesusahan apakah dia termasuk pada kategori peserta didik yang paham konsep, peserta didik yang mengalami ilusi konsep dan peserta didik yang mengalami miskonsepsi.



BAB IV

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti tentang pengaruh model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap reduksi miskonsepsi materi pewarisan sifat peserta didik kelas IX MTs Masyhudiyah dapat disimpulkan bahwa:

1. Keterlaksanaan model pembelajaran model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada peserta didik kelas IX MTs Masyhudiyah terlaksana dengan sangat baik yaitu sebesar 85,64% berdasarkan hasil dari observasi.
2. Respons aktivitas peserta didik yang diterapkannya model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) di kelas IX MTs Masyhudiyah terlaksana dengan baik yaitu sebesar 91,55% yang ditandai dengan kegiatan pembelajaran yang lebih berfokus kepada peserta didik berdasarkan hasil dari observasi.
3. Terdapat pengaruh model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap reduksi miskonsepsi materi pewarisan sifat pada peserta didik kelas IX MTs Masyhudiyah. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji-t menggunakan SPSS dan mendapatkan nilai Sig.(2-Tailed) sebesar 0,000.

B. Saran

1. Bagi Guru

Guru dapat menerapkan model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik pada mata pelajaran IPA materi pewarisan sifat.

2. Bagi Peserta Didik

Peserta didik yang belum aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dianjurkan untuk meningkatkan keaktifan dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Peserta didik diharapkan secara konsisten memperkuat pengetahuan yang telah didapatkan didalam kelas, mampu mengelola pengetahuan yang miskonsepsi, mampu mengkolerasikan pengetahuannya dengan lingkungan sekitarnya, menganalisis dari pengetahuan yang diduplikatnya, dan memperkuat pengetahuannya dengan landasan teoritis dan ilmiah.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini masih banyak keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Dengan hal ini, perlu adanya penelitian penelitian selanjutnya untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran generative learning dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap reduksi miskonsepsi peserta didik secara lebih luas dan mendalam. Harapan adanya penelitian ini mampu dijadikan referensi bagi peneliti selanjutnya dalam pengembangan model pembelajaran untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu Dewanti, L. "Penerapan Pembelajaran Ipa Dengan Strategi Pdeode Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Perubahan Fisika Dan Perubahan Kimia Kelas Vii SMP." *Pensa: Jurnal Pendidikan Sains* 6 (1) (2017): 6–12. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/21978>.
- Azahro, Milatun Nafiah, and Qurrotul Anfa. "Analisis Miskonsepsi Siswa Terhadap Materi Pewarisan Sifat Di Kelas IX SMP Negeri 6 Ngawi Menggunakan Two Tier Diagnostic Test." *PISCES : Proceeding of Integrative Science Education Seminar* 1 (2021): 389–94. <https://prosiding.iainponorogo.ac.id/index.php/piscs/article/view/339/142>.
- Budiaji, Weksi. "Skala Pengukuran Dan Jumlah Respon Skala Likert." *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan* 2, no. 2 (2013): 127–33. https://www.researchgate.net/publication/329922686_Skala_Pengukuran_dan_Jumlah_Respon_Skala_Likert/link/60e3b00b458515d6fb01b11e/download.
- Fajarianingtyas, Dyah Ayu, Herowati, and Ratih Yuniastri. "Gaya Belajar Dan Miskonsepsis siswa Pada Konsep Redoksdi SMA Negeri I Sumenep." *Jurnal Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* 7, no. 1 (2017): 13–22. <https://jurnallensa.web.id/index.php/lensa/article/view/21/8>.
- Fakhrurrazi. "Hakikat Pembelajaran Yang Efektif." *Jurnal At-Ta'fikir* 11, no. 1 (2018): 85–99. <https://journal.iainlangsa.ac.id/index.php/at/article/view/529/331>.
- Faudi, Noval. "Urgensi Ranah Afektif Dalam Pendidikan." *Jurnal ITIQAN* 9, no. 1 (2018): 56–76. <https://ejurnal.iainlhokseumawe.ac.id/index.php/itqan/article/view/171>.
- Firmansyah, Juli, and Afitri Wulandari. "Penerapan Model Pembelajaran Generatif Untuk Mengurangi Miskonsepsi Pada Materi Gerak Melingkar." *Serambi Akademica* 6, no. 1 (2016): 18–27. https://www.researchgate.net/publication/331744714_Penerapan_Model_Pembelajaran_Generatif_Untuk_Mengurangi_Miskonsepsi_Pada_Materi_Gerak_Melingkar/link/5c8a8f31299bf14e7e7c8b86/download.
- Fitri, Alchonity Koni Harika. "Pengembangan Alat Peraga Sistem Pencernaan Manusia Pada Mata Kuliah Anatomi." *Musamus Journal of Physical Education and Sport (MJ PES)* 2, no. 2 (2020): 61–67. <https://ejournal.unmus.ac.id/index.php/physical/article/view/2705>.
- Hakim, Arif Rahman. "Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika." *Formatif* 4, no. 3 (2014): 196–207. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/view/155/149>.
- Hamansah, and Muhammad. Danial. "Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Biologi Pada Pokok Bahasan Sirkulasi Darah Manusia Siswa Kelas 2 Di MAN Binamu Jenepono." *BioteK* 1, no. 3 (2013): 75–87. doi:

<https://doi.org/10.24252/jb.v1i1.1040>.

- Hendriansyah, Ibnu, Zainuddin, and Mastuang. "Penerapan Model Generatif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Mengatasi Hasil Belajar Dan Miskonsepsi Siswa." *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 6, no. 3 (2018): 336–44. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/bipf>.
- Houston, Robert. *Handbook of Research on Teacher Education Enduring Questions in Changing Contexts*. 3rd ed. London: Routledge, Taylor & Francis Group and the Association of Teacher Educators, 2008.
- Indriyani, Reni. "Implementasi Peta Konsep Untuk Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika Materi Hukum Newton." Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2019. <http://repository.radenintan.ac.id/8542/>.
- Isyam, Yufida Afkarina Nizar, Susanto, and Ervin Oktavianingtyas. "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Timss Konten Aljabar Ditinjau Dari Tingkat Kecemasan Matematika." *Kadikma*, 10, no. 1 (2019): 74–84. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/article/download/11727/6869/>.
- Kanematsu, and Barry. *STEM and ICT Education in Intelligent Environments*. Switzerland: Springer International Publishing, 2016.
- Karlina, Erma, Singgih Bektiarso, and Albertus Djoko Lesmono. "Penerapan Model Pembelajaran Generative Learning Pada Pembelajaran Fisika Di SMA." *Jurnal Pembelajaran Fisika* 6, no. 1 (2017): 89–93. <https://core.ac.uk/download/pdf/291838053.pdf>.
- Kementerian Agama RI. *Al-Quran Tajwid Dan Terjemah*. Jakarta: Pustaka Maghfirah, 2011.
- Khun, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. 50th ed. Chicago: University of Chicago Press, 1962.
- Laksana, Dek Ngurah Laba. "Miskonsepsi Dalam Materi IPA Sekolah Dasar." *Jurnal Pendidikan Indonesia* 5, no. 2 (2016): 166–75. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPI/article/view/8588>.
- Makmun, S. "Kombinasi Pembelajaran Media Daring Dengan Strategi Home Visit Pada Masa Pandemi Covid-19 Pada Sekolah Dasar Negeri 1 Batu Layar." *Jurnal Ilmiah Telaah* 6 (1) (2021): 20–25. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/telaah/article/view/3351>.
- Maksum, Ali, and Aziz Safa. *Pengantar Filsafat: Dari Masa Klasik Hingga Posmodernisme*. 1st ed. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014.
- Misbahayati. "Implementasi Model Pembelajaran Generatif Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa SDN 43 Rejang Lebong." *Jurnal Equation* 3, no. 2 (2020): 194–205. <https://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/equation/article/download/3575/2898>.
- Nurdyansyah, and Fitri Amalia. "Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada

- Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem.” *Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*. 2018. <http://eprints.umsida.ac.id/1611/>.
- Nusantari, Elya. “Analisis Dan Penyebab Miskonsepsi Pada Materi Genetika Buku SMA Kelas XII.” *BIOEDUKASI* 4, no. 2 (2011): 72–85. <https://www.neliti.com/id/publications/58318/analisis-dan-penyebab-miskonsepsi-pada-materi-genetika-buku-sma-kelas-xii>.
- Pebrianti, D. “Efektifitas Model Pembelajaran Perubahan Konseptual Untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika Pada Siswa Kelas X Sman 1 Praya Barat Tahun Pelajaran 2012/2013.” *Lensa : Jurnal Kependidikan Fisika* 2(1), no. 105 (2014). <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v2i1.296>.
- Pratama, Anggi Tias, Kintan Limiansil, and Rizqa Devi Anazif. “Penggunaan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Terintegrasi Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mahasiswa” 9, no. 1 (2020): 118–24.
- Primayoga, Giat, Zainuddin, and Suyidno. “Implementasi Model Generative Learning Untuk Mereduksi Miskonsepsi Fisika Pada Materi Ajar Dinamika Partikel.” *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 1, no. 3 (2013): 271–77. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/bipf/article/view/886/0>.
- Qurrota, A’yun, Harjito, and Murbangun Nuswowati. “Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostic Multiple Choice Berbantuan CRI (Certainty Of Response Index).” *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 12, no. 1 (2018). <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/13302>.
- R.W, Dahar. *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran*. Bandung: Erlangga, 2011.
- Rahayu, Meilyna, Tuti Kurniati, and Iwan Ridwan Yusup. “Keterampilan Argumentasi Pada Pembelajaran Materi Sistem Respirasi Manusia Melalui Penerapan Model Pembelajaran Think Talk Write.” *Bio Education* 3, no. 2 (2018): 50–58. <http://jurnal.unma.ac.id/index.php/BE/article/view/1126/1031>.
- Rahayuningsih, Puput. “Implementasi Penelitian Ilmiah Toulmin Sebagai Kerangka Analisis Argumentasi Masalah Sosio-Saintifik Pembelajaran IPA DI SMPN 5 Ponorogo.” Institut Agama Islam Negeri Ponorogo, 2021. <http://etheses.iainponorogo.ac.id/14156/>.
- Rahmawaty, Utami, and Yuni Maharani. “Pelestarian Budaya Indonesia Melalui Pembangunan Fasilitas Pusat Jajanan Pasar Tradisional Jawa Barat.” *Jurnal Tingkat Sarjana Bidang Senirupa Dan Desain* 2, no. 1 (2013): 1–8.
- RI, Peraturan Menteri. “Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 68 Tahun 2013.” Jakarta, 2013.
- Riadi, Muchlisin. “Model Pembelajaran Generatif.” *Kajianpustaka.com*, 2020. <https://www.kajianpustaka.com/2020/08/model-pembelajaran-generatif.html>.
- Rohmah, Risma Ulinnuha, and Wirawan Fadly. “Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education.” *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 189–98. <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>.

- Sardiman. *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*. Depok: PT Raja Grafindo Persada., 2014.
- Sarhim, Fahrizal Prabowo, and Fauziyah Harahap. "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Genetika Di Kelas XII IPA SMA Negeri 13 Medan Tahun Pembelajaran 2014/2015." *Jurnal Pelita Pendidikan* 3, no. 4 (2015): 162–70. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/pelita/article/view/4002>.
- Sari, Meida Wulan, and Harun Nasrudin. "Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA Negeri 4 Sidoarjo." *UNESA Journal of Chemical Education* 4, no. 2 (2015): 315–324. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/article/view/11961/11161>.
- Sartika, Septi Budi, Nur Efendi, and Luluk Iffatur Rocmah. "Peningkatan Keterampilan Berpikir Analisis Calon Guru IPA Melalui Model 4A (Analisis Fenomena, Analisis Informasi, Analisis Data, Analisis Temuan)." *Https://Jurnal.Unimus.Ac.Id/Index.Php/JPKIMIA/Article/View/5854* 8, no. 2 (2020): 165–70. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA/article/view/5854>.
- Sembiring, Rosali Br, and Mukhtar. "Strategi Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika." *Jurnal Teknologi Pendidikan* 6, no. 1 (2013): 214–29. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jtp/article/view/4996/4405>.
- Septiana, Dwi, Neiry Zulfiani, and Filah Noor. "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Arhaeacteria Dan Eubacteria Menggunakan Two-Tier Multiple Choice." *Jurnal EDUSAINS* 6, no. 2 (2014): 192–200. <https://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains/article/view/1151>.
- Sukmana, Rika Widya. "Pendekatan Science, Technology, Engineering And Mathematics (STEM) Sebagai Alternatif Dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar." *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 2, no. 2 (2017): 191–99. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/download/798/439/>.
- Sumaya, Aina, Ila Israwaty, and Nur Ilmi. "Penerapan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Pinrang." *Pinisi Journal Of Education* 1, no. 2 (2021): 217–23.
- Syirlatifah, Abdul Haris, and Anis. "Penerapan Model Pembelajaran Generatif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 9 Makassar." *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika* 10, no. 3 (2014): 293–301. <https://ojs.unm.ac.id/JSdPF/article/view/967>.
- Tirtiana, Candara Putri. "Pengaruh Kreativitas Belajar, Penggunaan Media Pembelajaran Power Point, Dan Lingkungan Keluarga Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Akuntansi Pada Siswa Kelas X Akt SMK Negeri 2 Blora Tahun Ajaran 2012/2013." *Economic Education Analysis Journal* 2, no. 1 (2013): 15–23.

<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eeaj/article/view/2751>.

- Twiningsih, Anik, and Titik Sayekti. "Peningkatan Keterampilan Berhitung Siswa Melalui Media Kotak Ajaib Berbasis Stem Pada Materi Konsep Penjumlahan." *Jurnal Pendidikan Dasar* 11, no. 1 (2020). <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jpd/article/view/14117/8710>.
- Usmadi, Usmadi. "Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas)." *Inovasi Pendidikan* 7, no. 1 (2020): 50–62. <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>.
- Wahyuni, Ni Putu. "Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA." *Journal of Education Action Research* 5, no. 1 (2021): 109–17. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/index>.
- Wahyuni, Sri. "Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Problem Based Learning." In *Conference or Workshop Item (Paper)*, 1–10. Surabaya: Seminar Nasional FMIPA-UT, 2011. <http://repository.ut.ac.id/id/eprint/2491>.
- Wijaya, Etistika Yun, Sudjima Dwi Agus, and Amat Nyoto. "Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global." In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 263–78. Malang: Universitas malang, 2016. <https://core.ac.uk/download/pdf/297841821.pdf>.
- Wiyanda, Carina Astrie Leony, Indrawati Indrawati, and Yushardi Yushardi. "Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) Disertai Metode Eksperimen Pada Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP." *Jurnal Pendidikan Fisika* 3, no. 2 (2014): 166–74. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/23261/9403>.
- Yuliana, Ratna. "STEM Dan Model-Model Pembelajaran." Balai Penjamin Mutu Pendidikan Provinsi Aceh, 2021. <http://lpmpaceh.kemdikbud.go.id/?p=2074>.
- Zubaidah, Siti. "Ajaran Sains (IPA) Sebagai Wahana Pendidikan Karakter." *Makalah Pada Seminar Nasional II "Mewujudkan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Yang Profesional,"* 2017. <https://www.researchgate.net/publication/318040732>.