

**PENGARUH MODEL *CONCEPTUAL CHANGE* MELALUI PENDEKATAN
STEM EDUCATION TERHADAP REDUKSI MISKONSEPSI**

SKRIPSI



OLEH

RISMA ULINNUHA ROHMAH

NIM. 211317071

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

APRIL 2021

ABSTRAK

Rohmah, Risma Ulinnuha. 2021. *Pengaruh Model Conceptual Change Melalui Pendekatan STEM Education Terhadap Reduksi Miskonsepsi*. Skripsi. Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Isntitut Agama Islam Negeri Ponorogo. Pembimbing Dr. Wirawan Fadly, M.Pd.

Kata Kunci : Model *Conceptual Change*, *STEM Education*, Reduksi Miskonsepsi.

Konsep yang diyakini oleh siswa yang tidak sesuai dengan pemahaman konsep para ahli disebut sebagai miskonsepsi. Miskonsepsi memiliki 4 konsekuensi utama yaitu 1) prestasi rendah, 2) berdampak pada topik lain, 3) psikologi siswa, 4) masalah pengelolaan kelas. Model pembelajaran yang efektif digunakan dalam mengatasi miskonsepsi pada siswa menurut beberapa penelitian salah satunya menggunakan model *conceptual change* dikarenakan ada fase penciptaan konflik konseptual di dalamnya. Pendekatan yang digunakan untuk mendukung model pembelajaran ini yaitu dengan menggunakan pendekatan *STEM Education*. Pendidikan *STEM* sendiri memiliki beberapa kelebihan yaitu keberadaan pendidikan sains, teknologi, teknik, dan matematika (*STEM*) yang menawarkan mata pelajaran multidisiplin dengan bahan ajar yang inovatif.

Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran model *Conceptual Change* melalui pendekatan *STEM Education*, 2) Mengetahui aktivitas siswa selama menerapkan model pembelajaran model *Conceptual Change* melalui pendekatan *STEM Education*, 3) Mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran dengan model *Conceptual Change* Melalui Pendekatan *STEM Education*, 4) Mengetahui perbedaan penggunaan model pembelajaran *Conceptual Change* melalui pendekatan *STEM Education* terhadap reduksi miskonsepsi pada tema “Sistem Pernapasan Manusia” Kelas VIII MTsN 3 Ponorogo. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan bentuk desain eksperimen yaitu menggunakan *Pre-Eksperimental Design* dengan rancangan berupa *Randomize Pretest Posttest Control Grup Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII di MTsN 3 Ponorogo Tahun Ajaran 2020/2021 yang berjumlah 190 siswa dengan mengambil sampel dari empat kelas yang terbagi menjadi 2 kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan jumlah keseluruhan 100 siswa. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas, uji homogenitas, uji t, uji N-Gain, dan uji ancova.

Berdasarkan analisis data yang ditemukan bahwa, 1) keterlaksanaan proses pembelajaran dengan model *conceptual change* melalui pendekatan *STEM education* secara *daring* (online) sudah terlaksanakan dengan baik, 2) Aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran dikatakan cukup aktif, 3) Hasil respon siswa mayoritas memiliki respon setuju pada penggunaan model *conceptual change* berbasis *STEM education* sehingga hal ini positif untuk diterapkan dalam pembelajaran, 4) terdapat perbedaan antara reduksi miskonsepsi siswa menggunakan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* dengan tanpa menggunakan model tersebut pada mata pelajaran IPA dengan tema sistem pernapasan manusia di MTs Negeri 3 Ponorogo.

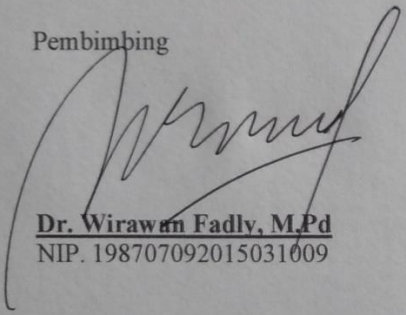
LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi atas nama saudara :

Nama : Risma Ulinnuha Rohmah
NIM : 211317071
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPTUAL CHANGE*
MELALUI PENDEKATAN *STEM EDUCATION* TERHADAP
REDUKSI MISKONSEPSI PADA TEMA “SISTEM PERNAPASAN
MANUSIA” KELAS VIII MTSN 3 PONOROGO

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji dalam ujian munaqosah

Pembimbing


Dr. Wirawan Fadly, M.Pd
NIP. 198707092015031009

Ponorogo, 22 April 2021

Mengetahui,

Ketua

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


Dr. Wirawan Fadly, M.Pd
NIP. 198707092015031009

iii



KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO

PENGESAHAN

Skripsi atas nama saudara :

Nama : Risma Ulinnuha Rohmah
NIM : 211317071
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPTUAL CHANGE*
MELALUI PENDEKATAN *STEM EDUCATION* TERHADAP
REDUKSI MISKONSEPSI

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

Hari : Selasa
Tanggal : 4 Mei 2021

Dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, pada :

Hari : Jum'at
Tanggal : 28 Mei 2021

Ponorogo, 28 Mei 2021

Mengesahkan

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri Ponorogo



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

Tim Penguji :

Ketua Sidang : Dra. Aries Fitriani, M.Pd
Penguji I : Dr. Retno Widyaningrum, M.Pd
Penguji II : Dr. Wirawan Fadly, M.Pd

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang Bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risma Ulinnuha Rohmah
NIM : 211317071
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Judul Skripsi/Tesis : Pengaruh Model *Conceptual Change* Melalui Pendekatan *STEM Education* Terhadap Reduksi Miskonsepsi

Menyatakan bahwa naskah skripsi / tesis 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 dari penulis.

Demikian pernyataan saya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Ponorogo, 27 Mei 2021

Penulis



Risma Ulinnuha Rohmah

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risma Ulinnuha Rohmah
NIM : 211317071
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Ponorogo
Judul Skripsi : Pengaruh Model *Conceptual Change* Melalui Pendekatan *STEM Education* Terhadap Reduksi Miskonsepsi Pada Tema “Sistem Pernapasan Manusia” Kelas VIII MTsN 3 Ponorogo

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

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

Ponorogo, 22 April 2021

Yang Membuat Pernyataan



Risma Ulinnuha Rohmah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTO.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	5
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
F. Sistematika Pembahasan.....	7
BAB II : TELAAH HASIL PENELITIAN TERDAHULU, LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN PENGAJUAN HIPOTESIS	
A. Telaah Hasil Penelitian Terdahulu.....	9
B. Landasan Teori	12

C. Kerangka Berpikir	24
D. Pengajuan Hipotesis.....	25

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian.....	26
B. Populasi dan Sampel.....	27
C. Instrumen Pengumpulan Data.....	27
D. Teknik Pengumpulan Data	31
E. Teknik Analisis Data	33

BAB IV : HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	38
B. Deskripsi Data	40
C. Analisis Data (Pengujian Hipotesis).....	55
D. Interpretasi dan Pembahasan	62

BAB V : PENUTUP

A. Kesimpulan.....	77
B. Saran	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

SURAT IJIN PENELITIAN

SURAT TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pengolahan suatu informasi dalam proses pembelajaran perlu diperhatikan untuk dikembangkan dan dikonstruksikan ke dalam pengetahuan baru. Sebelum suatu konsep diajarkan secara formal, sebenarnya siswa telah mengenal konsep tersebut berdasarkan fenomena alam yang mereka alami dalam kehidupan sehari-hari. Dengan begitu, seharusnya siswa memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap suatu konsep. Tetapi, dalam penelitian Degeng membuktikan bahwa daya nalar siswa gagal dikembangkan melalui pembelajaran konvensional yang dilakukan oleh guru, hal ini dapat dilihat pada penelitian Cakir bahwa adanya ketidakmampuan siswa dalam memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupannya.¹ Menurut Rustaman tidak hanya lingkungan dan kondisi belajar yang memengaruhi keberhasilan belajar, tetapi juga pengetahuan awal yang dimiliki siswa.² Dalam hal ini Suparno mengungkapkan bahwa konsep yang diyakini oleh siswa yang tidak sesuai dengan pemahaman konsep para ahli disebut sebagai miskonsepsi.³

Berdasarkan beberapa survei dan penelitian, guru sebagai pengajar merupakan komponen utama dalam pembelajaran. Hal ini sependapat dengan Hiller seperti dikutip Hewindawati mengatakan bahwa ada hubungan erat antara kualitas pengetahuan pencapaian

¹ Dek Ngurah Loba Laksana, "Miskonsepsi Dalam Materi Ipa Sekolah Dasar," *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)* 5, no. 2 (2016): 166, <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v5i2.8588>.

² Yuyu Yulianti, "Miskonsepsi Siswa Pada Pembelajaran Ipa Serta Remediasinya," *Journal Bio Educatio* 2, no. 2 (2017): 50–58.

³ Riyadlotul Munawaroh and Woro Setyarsih, "Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF) ISSN : 2302-4496 Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dan Penyebabnya Pada Materi Alat Optik Menggunakan Three-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Abstrak Riyadlotul Munawaroh , Woro Setyarsih Jurnal Inovasi Pendidikan," *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* 05, no. 02 (2016): 79–81.

belajar siswa dengan penjelasan guru.⁴ Penelitian yang dilakukan oleh Simamora dan Redhana menjelaskan bahwa dalam pembelajaran yang berkaitan dengan perubahan konseptual seperti sains, beberapa guru mengalami permasalahan ditinjau dari karakteristik konsep baru.⁵ Komponen lain yang menjadi dasar dalam suatu pembelajaran yaitu karakteristik siswa. Menurut Sen dan Yilmaz, hal yang sangat penting dan harus diperhatikan sebagai penyebab dan teknik mengatasi miskonsepsi pada siswa adalah gaya belajar.⁶

Miskonsepsi pada pembelajaran IPA menurut penelitian Novak terjadi mulai dari siswa tingkat Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA) sampai dengan mahasiswa di Perguruan Tinggi.⁷ Miskonsepsi yang berkelanjutan jika tidak segera ditangani dengan tepat akan menimbulkan permasalahan pada pembelajaran selanjutnya. Sependapat dengan Uchenna yang mengatakan bahwa miskonsepsi dapat berdampak serius pada pembelajaran individu.⁸

Beberapa metode atau strategi dapat digunakan untuk mengetahui dan menjadi solusi yang tepat dalam mereduksi miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Menurut Andrianie dalam penelitiannya mengatakan bahwa untuk meningkatkan pemahaman konsep pada siswa, pembelajaran dapat dilakukan dengan model inkuiri terbimbing sehingga dapat mereduksi miskonsepsi siswa dan sesuai dengan penelitian Varantika et. al., hal ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa.⁹

Berdasarkan data yang diambil di MTsN 3 Ponorogo terhadap miskonsepsi yang

⁴ Laksana, "Miskonsepsi Dalam Materi Ipa Sekolah Dasar."

⁵ Laksana.

⁶ Mega Teguh Budiarto, "Miskonsepsi Siswa Smp Dalam Memahami Konsep Bangun Datar Segiempat Ditinjau Dari Gaya Belajar Vak," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 2, no. 7 (2018).

⁷ Larasati 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, no. 01 (2017).

⁸ Budiarto, "Miskonsepsi Siswa Smp Dalam Memahami Konsep Bangun Datar Segiempat Ditinjau Dari Gaya Belajar Vak."

⁹ P Parmin M Taufiq, S Muntamah, "Remediation of Misconception on Straight Line Motion Concept Using Guided Inquiry Model Assisted by Student Worksheet Based on Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) on Junior High School Students Remediation of Misconception on Straight," *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, 0–5, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042039>.

dialami oleh siswa kelas VIII C pada materi struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan hanya 18 dari 31 siswa yang mengerjakan tes, dengan rata-rata nilai yakni 57,5%. Dari 18 siswa tersebut, hanya 9 siswa yang melebihi nilai rata-rata kelas. Hal ini menunjukkan bahwa dimungkinkan 13 siswa dari keseluruhan total mengalami miskonsepsi dilihat dari hasil belajar yang belum sesuai dengan harapan. Data ini diambil secara daring melalui tes pilihan ganda sebanyak 20 soal dengan 8 indikator.

Mengutip penjelasan hasil wawancara kepada beberapa guru MTsN 3 Ponorogo, pembelajaran yang sering dilakukan yaitu dengan metode ceramah dan diskusi. Selain itu ada juga guru yang melibatkan proyektor dan komputer. Pembelajaran seperti ini memungkinkan siswa hanya duduk dan mendengarkan apa yang dijelaskan guru. Siswa tidak terlibat langsung secara aktif dalam mengikuti pembelajaran, sehingga sulit bagi siswa menangkap konsep dengan baik.

Melihat kondisi siswa MTsN 3 Ponorogo, yang masih banyak siswa mengalami miskonsepsi dalam pembelajaran, khususnya IPA, maka dari itu perlu adanya penelitian yang mengkaji lebih dalam mengenai cara mereduksi miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Karena miskonsepsi akan sangat berpengaruh terhadap pembelajaran selanjutnya. Menurut Mesutoglu dan Birgili, miskonsepsi memiliki 4 konsekuensi utama yaitu 1) prestasi rendah, 2) berdampak pada topik lain, 3) psikologi siswa, 4) masalah pengelolaan kelas. Dari beberapa uraian di atas, dapat tarik kesimpulan bahwa miskonsepsi berdampak besar dalam pembelajaran.¹⁰ Sehingga ketika siswa mengalami miskonsepsi, dikhawatirkan siswa tidak dapat mengatasi masalah dalam kehidupan sehari-hari. Harapan dalam penelitian ini, siswa dapat mengkonstruksikan keyakinan dan pengetahuan yang dimilikinya secara tepat. Solusi agar miskonsepsi dapat direduksi yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran "*Conceptual Change*".

¹⁰ Budiarto, "Miskonsepsi Siswa Smp Dalam Memahami Konsep Bangun Datar Segiempat Ditinjau Dari Gaya Belajar Vak."

Model pembelajaran *Conceptual Change* dipandang cukup efektif dalam mereduksi miskonsepsi siswa. Karena dalam model pembelajaran ini memiliki fase dimana dapat menumbuhkan keterampilan berpikir secara induktif dan deduktif. Menurut Jefriadi, pada dasarnya pembelajaran *Conceptual Change* merupakan pembelajaran perubahan konsep secara konstruktivisme berbasis keterampilan berpikir.¹¹

Keunggulan model ini, menurut Davis yaitu terdapat beberapa fase yang dapat mengubah konsepsi awal sehingga belajar bukan hanya mengumpulkan fakta baru tetapi juga belajar keterampilan sehingga dapat mengubah konsepsi yang sudah ada.¹² Fase-fase dalam pembelajaran *Conceptual Change*, yaitu yang pertama mengungkapkan konsepsi siswa, kedua membahas dan mengevaluasi konsepsi, ketiga menciptakan konflik konseptual terhadap konsepsi siswa, dan yang keempat mendorong dan membantu restrukturisasi konseptual siswa.¹³ Selain itu Davis juga mengungkapkan bahwa model pembelajaran *Conceptual Change* mensyaratkan guru untuk lebih terampil dalam memfasilitasi pembelajaran dan lebih menguasai konsep materi yang diberikan kepada siswa.¹⁴ Dalam penelitian Meida mengungkapkan bahwa persentase rata-rata miskonsepsi menurun setelah menerapkan model *Conceptual Change* pada pembelajaran IPA.¹⁵

Pendekatan yang digunakan untuk mendukung model pembelajaran ini yaitu dengan menggunakan pendekatan *STEM Education*. Pendidikan STEM sendiri memiliki beberapa kelebihan dibanding dengan pendidikan yang lainnya. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh berbagai ahli, Honey menyoroti keberadaan pendidikan sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) yang menawarkan mata pelajaran multidisiplin dengan

¹¹ Novita Ardyanti and Harun Nasrudin, "Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Dan Simbolik Pada Materi Hidrolisis Garam Siswa Sma Negeri 1 Bojonegoro Melalui Model Pembelajaran *Conceptual Change*," *Jurnal of Chemical Education* 3, no. 2 (2014): 261–69.

¹² 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): 315–24.

¹³ Sari and Nasrudin.

¹⁴ Sari and Nasrudin.

¹⁵ Sari and Nasrudin.

bahan ajar yang inovatif.¹⁶

Maka dari itu peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model *Conceptual Change* Melalui Pendekatan *STEM Education* Terhadap Reduksi Miskonsepsi.

B. Batasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi batasan masalahnya sebagai berikut :

1. Model pembelajaran yang digunakan peneliti adalah *Conceptual Change* melalui pendekatan *STEM Education*. Model ini digunakan untuk menarik minat belajar pada suatu konsep sehingga dapat mereduksi miskonsepsi pada peserta didik.
2. Tema yang diambil peneliti merupakan tema mengenai sistem pernapasan manusia.
3. Penelitian ini mengambil sampel dari siswa kelas VIII MTsN 3 Ponorogo.
4. Fokus penelitian yang ingin diukur adalah reduksi miskonsepsi yang dialami siswa.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, rumusan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran model *Conceptual Change* melalui pendekatan *STEM Education*?
2. Bagaimana aktivitas siswa selama menerapkan model pembelajaran model *Conceptual Change* melalui pendekatan *STEM Education*?
3. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran dengan model *Conceptual Change* Melalui Pendekatan *STEM Education*?
4. Apakah ada perbedaan penggunaan model pembelajaran *Conceptual Change* melalui

¹⁶ Uswatun Hasanah, “The Effectiveness of STEM Education for Overcoming Students’ Misconceptions in High School Physics: Engineering Viewpoint,” *Science Education International* 31, no. 1 (2006): 5–13.

pendekatan *STEM Education* terhadap reduksi miskonsepsi pada tema “Sistem Pernapasan Manusia” Kelas VIII MTsN 3 Ponorogo?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran model *Conceptual Change* melalui pendekatan *STEM Education*.
2. Mengetahui aktivitas siswa selama menerapkan model pembelajaran model *Conceptual Change* melalui pendekatan *STEM Education*.
3. Mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran dengan model *Conceptual Change* Melalui Pendekatan *STEM Education*.
4. Mengetahui perbedaan penggunaan model pembelajaran *Conceptual Change* melalui pendekatan *STEM Education* terhadap reduksi miskonsepsi pada tema “Sistem Pernapasan Manusia” Kelas VIII MTsN 3 Ponorogo.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian tindakan kelas akan memberikan kontribusi bagi proses pembelajaran yang akan dilaksanakan guru, baik secara teoritis maupun praktis antara lain sebagai berikut :

1. Secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengembangkan ilmu pengetahuan. Sekaligus dapat dijadikan sebagai salah satu usaha pendukung untuk membantu menyelesaikan proses pembelajaran yang lebih baik dan efisien.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan peneliti mengenai upaya mereduksi miskonsepsi mata pelajaran ilmu pengetahuan alam bahasan pokok sistem pernapasan manusia kelas VIII MTsN 3 Ponorogo.

b. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi peserta didik dan memberikan motivasi dalam pembelajaran IPA, sehingga dapat mereduksi miskonsepsi siswa.

c. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pendidik untuk memberikan pembelajaran IPA yang lebih kreatif dan menyenangkan sehingga peserta didik dapat aktif demi terwujudnya tujuan sekolah secara maksimal.

d. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui tingkat keberhasilan dalam pembelajaran IPA sehingga sekolah dapat mengevaluasi pada titik mana terjadi kesalahan dalam proses pembelajaran dan memberikan tindak lanjut yang tepat.

F. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan bertujuan untuk mempermudah pembaca dalam menelaah isi yang ada. Secara garis besar, dalam pembahasan ini terbagi menjadi beberapa bab, adapun sistematikanya sebagai berikut.

BAB I : Pendahuluan

Berisi mengenai latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

BAB II : Kajian Teori dan Telaah Penelitian Terdahulu

Berisikan kajian pustaka, yang berisi tentang deskripsi landasan teori (model pembelajaran *Conceptual Change*, *STEM Education*, dan reduksi miskonpsi), telaah hasil penelitian terdahulu, kerangka berpikir, dan pengajuan hipotesis.

BAB III : Metodologi Penelitian

Bab ini berisi rancangan penelitian, populasi dan sampel, instrument penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.

BAB IV : Deskripsi Data

Dalam bab ini disajikan data yang diperoleh dari penelitian di lapangan, yaitu berisi gambaran umum lokasi penelitian, deskripsi data, analisis data (pengujian hipotesis), dan pembahasan atau interpretasi atas angka statistik.

BAB V : Penutup

Bab ini merupakan akhir dari penulisan skripsi yang berisi mengenai kesimpulan dan saran terkait dengan penelitian yang dilakukan.

BAB II

TELAAH HASIL PENELITIAN TERDAHULU, LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Telaah Hasil Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil telaah pustaka terdahulu diperoleh data sebagai berikut :

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Meida Wulan Sari dan Harun Nasrudin pada tahun 2015 dengan judul “*Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA Negeri 4 Sidoarjo*”, yang diterbitkan oleh Universitas Negeri Surabaya (UNESA), diketahui bahwa miskonsepsi siswa pada materi ikatan kimia kelas X SMA Negeri 4 Sidoarjo dapat direduksi melalui model pembelajaran *conceptual change*. Persentase rata-rata miskonsepsi siswa sebelum penerapan model pembelajaran *conceptual change* pada konsep ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan kepolaan suatu senyawa secara berurut-urut sebesar 36,00%, 46,00%, 54,67%. Persentase rata-rata miskonsepsi siswa sesudah penerapan model pembelajaran *conceptual change* pada konsep ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan kepolaan suatu senyawa secara berurut-urut sebesar 1,33%, 3,33%, dan 6,00%. Penilaian keterlaksanaan model pembelajaran *conceptual change* pada pertemuan I, II, III dikategorikan sangat baik, yaitu berturut-turut 95,24%, 95,00%, dan 93,00% yang menunjukkan pembelajaran telah terlaksana dengan baik.¹⁷ Persamaan terdahulu dengan penelitian sekarang adalah sama-sama meneliti mengenai masalah reduksi miskonsepsi dengan penerapan model pembelajaran

¹⁷ Sari and Nasrudin, “Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA Negeri 4 Sidoarjo.”

conceptual change. Sedangkan perbedaan dari penelitian ini terletak pada variabel *interventing* yang digunakan yaitu berbasis pendekatan *STEM Education*, dimana pada penelitian terdahulu hanya ada variabel independen dan dependen saja dengan sasaran penelitian pada siswa SMA.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Novita Ardyanti dan Harun Nasrudin pada tahun 2014 dengan judul “*Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Dan Simbolik Pada Materi Hidrolisis Garam Siswa Sma Negeri 1 Bojonegoro Melalui Model Pembelajaran Conceptual Change*”, yang diterbitkan oleh UNESA Journal of Chemical Education, diketahui bahwa model pembelajaran *Conceptual Change* dapat mereduksi miskonsepsi level sub-mikroskopik dan simbolik pada materi hidrolisis garam siswa SMA Negeri 1 Bojonegoro. Dalam penelitian ini model pembelajaran *conceptual change* sudah terlaksana dengan baik sesuai dengan sintaks atau fase dalam RPP. Pergeseran konsepsi peserta didik pada tema hidrolisis garam sebelum dan sesudah dilaksanakan model pembelajaran *conceptual change* menunjukkan bahwa miskonsepsi peserta didik secara umum berkurang dengan rata-rata 19,65% pada tes pelacakan miskonsepsi awal menurun menjadi 3,79% pada tes pelacakan miskonsepsi akhir.¹⁸ Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang yaitu terletak pada variabel dependen dan independennya yang sama-sama meneliti terkait reduksi miskonsepsi melalui model pembelajaran *conceptual change*. Sedangkan perbedaan dengan penelitian terdahulu yaitu adanya variabel *interventing* berupa pendekatan *STEM Education* pada penelitian sekarang dengan sampel penelitian memfokuskan pada siswa SMP kelas VIII.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Taufiq pada tahun 2019 dengan judul “*Remediasi miskonsepsi konsep gerak garis lurus menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan LKS berbasis IPA Teknik dan Matematika (STEM) pada siswa SMP*”, yang

¹⁸ Ardyanti and Nasrudin, “Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Dan Simbolik Pada Materi Hidrolisis Garam Siswa Sma Negeri 1 Bojonegoro Melalui Model Pembelajaran Conceptual Change.”

diterbitkan oleh IOP Publishing, diketahui bahwa penerapan model inkuiri terbimbing dibantu Lembar Kerja Siswa Berdasarkan STEM dapat diterapkan sebagai model pembelajaran alternatif untuk remediasi saintifik kesalahpahaman. Siswa mengalami penurunan kesalahpahaman setelah remediasi. Pemahaman konsep siswa mengalami peningkatan pada kategori sedang. Masih terdapat kendala selama penelitian yaitu: (1) Siswa memiliki kemampuan awal yang beragam dalam memahami konsep dan tingkat miskonsepsi ilmiah yang dialami, semakin yakin siswa dengan konsep yang salah maka semakin sulit menerima konsep baru yang ada. Sesuai dengan pemahaman keilmuan secara umum, (2) beberapa siswa merasa kekurangan waktu mengerjakan soal miskonsepsi pasca identifikasi secara terburu-buru dan tidak serius.¹⁹ Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang yaitu sama-sama menggunakan pendekatan yang berbasis *STEM Education* untuk mereduksi masalah miskonsepsi pada siswa SMP. Sedangkan perbedaannya yaitu pada penelitian sekarang peneliti menggunakan treatment model pembelajaran *conceptual change* untuk mengatasi miskonsepsi pada siswa.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mia Anggraeni pada tahun 2019 dengan judul “*Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Miskonsepsi Peserta Didik SMK Pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik*”, yang diterbitkan oleh Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, diketahui bahwa Pendekatan STEM berpengaruh Terhadap Miskonsepsi Peserta Didik SMK Pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik. Penurunan ini dapat dilihat dari nilai *pretest* (sebelum dilakukan perlakuan) dan *posttest* (sesudah dilakukan perlakuan pada peserta didik). Penurunan miskonsepsi pada kelas eksperimen sebesar 40,99% sedangkan penurunan miskonsepsi pada kelas kontrol sebesar 13,83%.²⁰ Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang terletak pada pendekatan *STEM Education* untuk

¹⁹ M Taufiq, S Muntamah, “Remediation of Misconception on Straight Line Motion Concept Using Guided Inquiry Model Assisted by Student Worksheet Based on Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) on Junior High School Students Remediation of Misconception on Straight.”

²⁰ Mia Anggreani, “Pengaruh Pendekatan Stem Terhadap Miskonsepsi Peserta Didik Smk Pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik” (2019).

memengaruhi penurunan tingkat miskonsepsi pada siswa. Sedangkan perbedaan dari keduanya yaitu terdapat pada ada tidaknya model pembelajaran yang dipakai pada kedua penelitian. Selain itu sampel yang digunakan dari kedua penelitian juga berbeda yaitu siswa SMK dan SMP.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Cikita Bella Nurbaya, Lia Yuliati, Sutopo pada tahun 2019 dengan judul “*Penguasaan Konsep Fluida Dinamis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam STEM*”, yang diterbitkan oleh Pendidikan Fisika-Universitas Negeri Malang, diketahui bahwa melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam STEM dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa pada materi Konsep Fluida Dinamis. Peningkatan dapat dilihat dari hasil analisis jawaban *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan adanya pergeseran kategori jawaban siswa yang dianalisis menggunakan teknik *constant comparative*. Hasilnya menunjukkan bahwa terjadi pergeseran kategori jawaban siswa pada setiap butir soal.²¹ Persamaan penelitian terdahulu dan sekarang hanya terletak pada menggunakan pendekatan yang berbasis pada pendekatan STEM pada pembelajaran. Sedangkan perbedaan dari kedua penelitian yaitu pada penggunaan model pembelajarannya yaitu pada penelitian sekarang berupa model pembelajaran *conceptual change* dan pada penelitian terdahulu menggunakan inkuiri. Selain itu fokus sasaran penelitian terdahulu bukan berupa reduksi miskonsepsi, tetapi lebih mengarah kepada penguasaan konsep siswa pada suatu tema pembelajaran.

B. Landasan Teori

Landasan teori dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Model Conceptual Change

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Meida Wulan Sari pembelajaran *Conceptual*

²¹ Cikita Bella Nurbaya and Lia Yuliati, “Penguasaan Konsep Fluida Dinamis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri Dalam STEM,” *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 4, no. 4 (2019): 510–15.

Change merupakan pembelajaran yang tidak hanya mendengarkan konsep baru, tetapi juga mengubah keyakinan yang sudah ada dengan mengubah cara berfikir dan keterampilan ide.²² Selain itu menurut Ratna Wilis Dahar, model pembelajaran *Conceptual Change* adalah pembelajaran disertai penggunaan konflik konseptual dari konsepsi awal yang diyakini siswa untuk mendapatkan konsep dan pengetahuan baru melalui proses asimilasi dan akomodasi.²³ Menurut Makhrus perubahan konseptual terjadi karena adanya interaksi antara pengalaman belajar dengan konsep yang dimiliki siswa dalam aktivitas kognitif yang kompleks sehingga ketika tidak ada kesesuaian antara pengalaman belajar dengan konsepsi siswa maka akan terjadi konflik kognitif.²⁴ Mubarak et, al mengatakan bahwa materi dalam pendidikan itu ada 3 hal, yaitu pengetahuan (*knowladge*), keterampilan (*skill*), dan sikap, norma atau nilai (*value*).²⁵

Keunggulan model ini, menurut Davis yaitu terdapat beberapa fase yang dapat mengubah konsepsi awal sehingga belajar bukan hanya mengumpulkan fakta baru tetapi juga belajar keterampilan sehingga dapat megubah konsepsi yang sudah ada.²⁶ Selain itu Davis juga mengungkapkan bahwa model pembelajaran *Conceptual Change* mensyaratkan guru untuk lebih terampil dalam memfasilitasi pembelajaran dan lebih menguasai konsep materi yang diberikan kepada siswa.²⁷ Model pembelajaran yang efektif dugunakan dalam mengatasi miskonsepsi pada siswa menurut penelitian Effendy salah satunya menggunakan model *conceptual change* dikarenakan ada fase penciptaan konflik konseptual di dalamnya. Konflik ini berdampak pada skema yang diyakini siswa menjadi tidak seimbang. Dengan

²² Resta Septiana, "Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Terhadap Peningkatan Habits Of Mind Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Materi Biologi Kelas VII MTs Negeri 2 Bandar Lampung," *Akrab Juara* (2020), <http://www.akrabjuara.com/index.php/akrabjuara/article/view/919>.

²³ Septiana.

²⁴ Muh Makhrus, "Validitas Model Pembelajaran Conceptual Change Model With Cognitive Conflict Approach" 3 (2018): 62–66, <https://doi.org/10.29303/jipp.Vol3.Iss1.55>.

²⁵ Miaturohmah and Wirawan Fadly, "Integrative Science Education and Teaching Activity Journal Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on the Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)" I, no. 1 (2020): 17–33.

²⁶ Sari and Nasrudin, "Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA Negeri 4 Sidoarjo."

²⁷ Sari and Nasrudin.

adanya keadaan ini akan mengakibatkan siswa ragu terhadap gagasannya, sehingga diharapkan siswa dapat mengkonstruksikan kembali gagasannya yang salah.²⁸

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model pembelajaran *Conceptual Change* memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap usaha reduksi miskonsepsi yang dialami siswa. Menurut Davis ada 4 fase yang pembelajaran *Conceptual Change*, yaitu yang *pertama* mengungkapkan konsepsi siswa, *kedua* membahas dan mengevaluasi konsepsi, *ketiga* menciptakan konflik konseptual terhadap konsepsi siswa, dan yang *keempat* mendorong dan membantu restrukturisasi konseptual siswa.²⁹ Salah satu cara untuk memunculkan ketidakpuasan siswa pada gagasannya menurut Posner et, al adalah dengan menyajikan peristiwa anomali yaitu konsep yang bertentangan dengan konsep yang diyakini siswa.³⁰ Adapun langkah langkah pembelajaran melalui model *Conceptual Change* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Langkah Langkah Pembelajaran

Langkah model <i>Conceptual Change</i>	Kegiatan Pembelajaran Pada Materi Tekanan Zat	<i>STEM Education</i>
Mengungkapkan konsepsi siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan pretest pilihan ganda 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Science</i> materi yang digunakan merupakan materi sistem pernapasan manusia. • <i>Technology</i> aplikasi WhatsApp menggunakan handphone. • <i>Mathematic</i> konsep frekuensi pernapasan dan segi ekonomi gangguan sistem pernapasan

²⁸ Ardyanti and Nasrudin, "Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Dan Simbolik Pada Materi Hidrolisis Garam Siswa Sma Negeri 1 Bojonegoro Melalui Model Pembelajaran Conceptual Change."

²⁹ Sari and Nasrudin, "Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA Negeri 4 Sidoarjo."

³⁰ Dwi 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, no. 1 (2014): 150, <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v2i1.296>.

Langkah model <i>Conceptual Change</i>	Kegiatan Pembelajaran Pada Materi Tekanan Zat	<i>STEM Education</i>
Membahas dan mengevaluasi konsepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan materi berupa handout dan video diyoutube mengenai sistem pernapasan manusia. • Pendidik mengajak siswa untuk membahas dan mengevaluasi konsep dengan berdiskusi tanya jawab melalui grup WhatsApp 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Technology</i> video yang ditampilkan dan aplikasi WhatsApp menggunakan handphone. • <i>Mathematic</i> konsep frekuensi pernapasan dan segi ekonomi gangguan sistem pernapasan. • <i>Science</i> materi yang digunakan merupakan materi sistem pernapasan manusia.
Menciptakan konflik konseptual terhadap konsepsi siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menciptakan konflik konseptual terhadap konsepsi siswa dengan mengajukan pertanyaan kepada beberapa siswa melalui grup WhatsApp. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Technology</i> aplikasi WhatsApp menggunakan handphone. • <i>Mathematic</i> konsep frekuensi pernapasan dan segi ekonomi gangguan sistem pernapasan. • <i>Science</i> materi yang digunakan merupakan materi sistem pernapasan manusia.
Membantu restrukturisasi konseptual	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan postest pilihan ganda • Pendidik memberi kesimpulan • Pendidik memberi pekerjaan rumah berupa keterampilan untuk merekonstruksi konsep baru. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Technology</i> aplikasi WhatsApp menggunakan handphone. • <i>Engineering</i> melalui keterampilan pembuatan produk sesuai konsep. • <i>Mathematic</i> konsep frekuensi pernapasan dan segi ekonomi gangguan sistem pernapasan. • <i>Science</i> materi yang digunakan merupakan materi sistem pernapasan manusia.

Dalam penelitian Meida mengungkapkan bahwa persentase rata-rata miskonsepsi menurun setelah menerapkan model *Conceptual Change* pada pembelajaran IPA.³¹ Pendidik

³¹ Sari and Nasrudin, "Penerapan Model Pembelajaran *Conceptual Change* Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA Negeri 4 Sidoarjo."

hanya sebagai fasilitator dalam pembelajaran *Conceptual Change* dengan tujuan agar siswa mempunyai keyakinan matang dalam pemahaman konsep.

Dalam penerapan model pembelajaran *conceptual change*, siswa dihadapkan pada 3 pilihan, yaitu : 1) mempertahankan keyakinan awal, 2) merevisi sebagian keyakinan awal melalui proses asimilasi, 3) mengubah keyakinan yang bersifat intuisi tersebut dan mengakomodasikannya pada keyakinan yang baru. Menurut Brook, perubahan konseptual akan terjadi ketika siswa memiliki pembangkitan dan restrukturisasi keyakinan awal siswa sebelum pembelajaran *conceptual change* diterapkan.³² Model pembelajaran *conceptual change* memberikan penjelasan bahwa setiap siswa dapat membentuk pengertian yang sesuai dengan pengertian ilmiah.

2. STEM education

Pendekatan pembelajaran *STEM education* adalah salah satu pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada pembelajaran terintegrasi dari beberapa elemen pendidikan meliputi sains, teknologi, teknik, dan matematika dengan mengembangkan daya kreatif siswa melalui proses pemecahan masalah secara real. Merujuk pendapat para ahli, pengertian STEM memiliki beberapa pengertian, Menurut Brown STEM merupakan suatu ilmu di lembaga formal yang terikat dalam satu bidang yang terintegrasi dan dinamis antara empat elemen sains, teknologi, teknik, dan matematika yang mana pembelajarannya dilakukan oleh guru secara sinergis dan terpadu.³³

Pendidikan STEM (sains, teknologi, teknik, dan matematika) telah berkembang dan diadopsi di berbagai negara seiring dengan tuntutan zaman. Di Amerika Serikat menurut reformasi di tingkat nasional mengidentifikasi pendidikan yang lebih berpusat pada siswa

³² Subroto Rapih and Sutaryanto Sutaryanto, "Pengaruh Model Pembelajaran Perubahan Konseptual (MPPK) Terhadap Hasil Belajar IPS Dan Sikap Multikultural Siswa Sekolah Dasar Berlatar Belakang Monokultur," *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran* 7, no. 02 (2017): 180, <https://doi.org/10.25273/pe.v7i2.1599>.

³³ Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, and Supriyono Koes H, "STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 2016.

melalui penggabungan teknik.³⁴ Sanders mengungkapkan bahwa pendidikan sains, teknologi, teknik, dan matematika sering disebut sebagai pendidikan STEM di Amerika Serikat sejak awal 1990-an dalam menggabungkan disiplin ilmu untuk alasan politik.³⁵ Menurut Lou Selain di Amerika, perkembangan pendidikan STEM dapat dijumpai di negara lain, yaitu adanya kurikulum sembilan tahun yang dilakukan oleh negara Taiwan dengan memadukan setiap bidang dalam kurikulum STEM dimana guru menjadikan siswa sebagai subyek yang lebih aktif.³⁶

Landasan teoritis pembelajaran berbasis *STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic)* ini adalah adanya pergeseran model berbasis tradisional menuju model inovatif berorientasi pembelajaran berbasis masalah. Sebagaimana penelitian Breiner mengungkapkan bahwa Model lain dari pendidikan STEM meliputi: pergeseran dari ruang kelas berbasis ceramah tradisional ke penerapan pedagogi yang melibatkan lebih banyak penyelidikan dan pendekatan pembelajaran berbasis masalah.³⁷ Selain itu sesuai pernyataan Beals, perubahan industri adalah salah satu bidang perbisnisan yang telah banyak menerapkan menggunakan sistem STEM sebagai permodelan masa mendatang. Penerapan konsep STEM ini digunakan dalam upaya pengembangan teknologi revolusioner dunia, misalnya alat-alat mesin.³⁸

Pendidikan STEM sendiri memiliki beberapa kelebihan dibanding dengan pendidikan yang lainnya. Adanya pendidikan yang terintegrasi dari 4 struktur mampu memberikan solusi yang tepat untuk mengatasi berbagai masalah secara nyata yang berorientasi pada perkembangan daya kreatif dan inovatif siswa. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh

³⁴ Emily A Dare et al., "Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education," *International Journal of Science Education* 0, no. 0 (2019): 1–20, <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1638531>.

³⁵ Dare et al.

³⁶ Winarni, Zubaidah, and H, "STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana."

³⁷ Dare et al., "Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education."

³⁸ Winarni, Zubaidah, and H, "STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana."

berbagai ahli, Honey menyoroti keberadaan pendidikan sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) yang menawarkan mata pelajaran multidisiplin dengan bahan ajar yang inovatif.³⁹ Caliskan et al. Menyatakan bahwa materi ini tidak hanya menarik minat siswa tetapi juga memberikan pembelajaran dengan pemahaman yang lebih dalam, berpikir kritis, penggunaan alat, integrasi kurikulum, dan pemecahan masalah yang secara tidak langsung terkait dengan pengetahuan konseptual dan konsep alternatif siswa.⁴⁰

Adapun kelemahan dari pendidikan STEM ini terdapat pada sektor guru. Guru sebagai tonggak utama dalam pendidikan memiliki pengaruh besar terhadap berkembangnya pendidikan. Menurut penelitian Ring et al., Meskipun para guru ini berpartisipasi dalam pengembangan profesional yang sama, jelas bahwa mereka tidak memberikan konsep yang sama tentang pendidikan STEM.⁴¹ Sesuai pernyataan dalam PCAST, masih banyak kendala yang dihadapi dalam implementasinya, salah satunya perlunya pengembangan teknologi pendidikan yang mendukung implementasi STEM.⁴² Sebagaimana yang diungkapkan oleh Dare, beberapa telah mencatat peran matematika dan teknologi dalam pendidikan STEM membutuhkan penyelidikan lebih lanjut.⁴³

Ciri khas dari pendidikan STEM terdapat dalam pola yang selaras antar bidang yang dapat bersinergi secara berdampingan secara lintas disiplin ilmu. Sanders menjelaskan bahwa pendidikan integrasi STEM meliputi pembelajaran yang menekankan pengaplikasian antara dua atau lebih materi STEM dengan mata pelajaran lainnya secara sinergis satu sama

³⁹ Hasanah, "The Effectiveness of STEM Education for Overcoming Students' Misconceptions in High School Physics: Engineering Viewpoint."

⁴⁰ Hasanah.

⁴¹ Dare et al., "Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education."

⁴² Cika Tiar Falentina et al., "Mobil Bertenaga Angin : Media Berbasis STEM Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar," *PEDADIDAKTIKA : Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 5, no. 3 (2018): 152–62.

⁴³ Dare et al., "Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education."

lain, misalnya teknologi yang berkaitan dengan materi sosial, dan lain sebagainya.⁴⁴ Breiner mengungkapkan di beberapa ruang, pendidikan STEM hanyalah istilah pengganti untuk sains atau matematika,⁴⁵ tetapi di tempat lain sesuai pernyataan Honey, STEM mengacu pada pendekatan yang lebih terintegrasi untuk pengajaran dan pembelajaran yang memerlukan hubungan eksplisit antara konten dan praktik disiplin.⁴⁶

Aktivitas peserta didik diorientasikan melalui pemberian masalah kepada peserta didik berbasis pendidikan STEM yang telah dibuat oleh guru secara konseptual. Baik untuk pelajar SMA maupun mahasiswa, akan lebih baik bila pengetahuan baru disampaikan dalam pola perubahan konseptual, baik melalui pembelajaran berbasis STEM-Project (dimana mereka dapat mengoperasikan objek untuk lebih mudah dipahami, atau menggunakan model Pembelajaran Letak Ganda (dimana mereka dihadapkan pada konflik dengan menggunakan argumentasi ilmiah).⁴⁷

3. Reduksi Miskonsepsi

Istilah miskonsepsi telah banyak dibicarakan di tahun-tahun terakhir ini. Hal yang berkaitan dengan miskonsepsi telah menjadi riset penting yang banyak diteliti oleh para ahli. Ada banyak definisi miskonsepsi yang diungkapkan oleh ahli, menurut Mosik miskonsepsi adalah ketidakselarasan antara konsep yang difahami oleh siswa dengan konsep sebenarnya menurut para ahli, dan pemahaman konsep yang salah tersebut diyakini oleh siswa secara konsisten.⁴⁸ Dalam penelitian lain diungkapkan bahwa miskonsepsi adalah ketidaksesuaian pemahaman siswa terhadap gagasan satu dengan lainnya, juga pada pemahaman rancangan

⁴⁴ Winarni, Zubaidah, and H, "STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana."

⁴⁵ Dare et al., "Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education."

⁴⁶ Dare et al.

⁴⁷ N Y Rustaman, "The Role of STEM-DSLM in Facilitating Students ' Conceptual Change and Preventing Misconception in Life Sciences The Role of STEM- DSLM in Facilitating Students ' Conceptual Change and Preventing Misconception in Life Sciences," *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042038>.

⁴⁸ Munzil Vita Ria Mustikasari, Miftakhul Annisa, "Identifikasi Miskonsepsi Konsep Sistem pernapasan manusia Siswa Kelas Viii-C Smpn 1 Karangploso Semester Genap Tahun Pelajaran 2017-2018," *Jurnal Pembelajaran Sains* 1 (2018): 39–50.

yang diyakini oleh siswa terhadap suatu konsep baru, sehingga akan muncul konsep yang salah.⁴⁹ Dari beberapa pengertian di atas dapat kita garis bawahi bahwa miskonsepsi adalah suatu pemahaman siswa mengenai ilmu pengetahuan yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan pemahaman yang benar menurut para ahli, tetapi diyakini dan dilakukan secara berulang-ulang dan eksplisit.

Perkembangan mengenai miskonsepsi tidak bisa diidentifikasi sejarah atau kapan dimulainya. Tetapi panggilan miskonsepsi telah berkembang dari masa kemasa mengadaptasi pendapat yang dikemukakan oleh Gonen, bahwa dalam penyelidikannya di tahun 80-an, kata miskonsepsi mulai populer dalam pendidikan sains selanjutnya pada 20 terakhir ini miskonsepsi telah menjadi penelitian penting dalam dunia pendidikan IPA.⁵⁰ Arparslan, dkk mengatakan bahwa banyak istilah yang dimanfaatkan ahli-ahli di dunia pendidikan untuk mengungkapkan mengenai kesalahan konsep ini.⁵¹ Dilansir dari komite pada sarjana pendidikan ilmu pengetahuan nasional, badan penelitian mengungkapkan bahwa panggilan miskonsepsi yang pertama menggunakan istilah “pemahaman konsep awal” (*early concept understanding*), istilah kedua yaitu “keyakinan tidak ilmiah” (*belief is not scientific*), istilah ketiga dipanggil dengan “pemahaman konseptual salah” (*conceptual understanding is wrong*), istilah keempat “miskonsepsi bahasa daerah” (*misconception indigenous language*), istilah yang terakhir yaitu “miskonsepsi berdasarkan fakta” (*factual misconceptions*).⁵²

Ada beberapa metode atau strategi yang dapat digunakan untuk mengetahui dan menjadi solusi yang tepat dalam mereduksi miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Menurut Andrianie dalam penelitiannya mengatakan bahwa untuk meningkatkan pemahaman konsep pada siswa, pembelajaran dapat dilakukan dengan model inkuiri terbimbing sehingga dapat

⁴⁹ N. Nurulwati, A. Veloo, and R. Ali, “Suatu Tinjauan Tentang Jenis-Jenis Dan Penyebab Miskonsepsi Fisika,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 2, no. 1 (2014): 87–95.

⁵⁰ Nurulwati, Veloo, and Ali.

⁵¹ Nurulwati, Veloo, and Ali.

⁵² Nurulwati, Veloo, and Ali.

mereduksi miskonsepsi siswa dan sesuai dengan penelitian Varantika et. al., hal ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa.⁵³ Selain metode inkuiri, reduksi miskonsepsi juga dapat diatasi melalui metode PDEODE, sebagaimana yang dikatakan oleh Costu bahwa dalam mengatasi miskonsepsi siswa pada mata pelajaran IPA materi kondensasi, efektif dilakukan melalui strategi PDEODE.⁵⁴

Ada banyak ragam cara yang digunakan dalam menilai tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Dalam beberapa penelitian yang ada, reduksi miskonsepsi siswa dapat diketahui dan diatasi dengan beberapa macam strategi penilaian. Berdasarkan pernyataan yang diungkapkan oleh Hasan et al., bahwa dalam mengidentifikasi tingkat miskonsepsi pada suatu konsep dapat dilakukan dengan Kepastian Indeks Respon (CRI).⁵⁵ Penilaian ini dapat memisahkan kriteria “faham” dan “tidak faham” sesuai jawaban yang diberikan oleh peserta didik. Hal ini memberikan *assesment* pada guru untuk melihat seberapa fahamkah peserta didik dalam suatu konsep yang diberikan, dengan begitu miskonsepsi pada peserta didik akan dapat diatasi dengan solusi yang tepat. Selain itu teknik penilaian yang diungkapkan oleh David F. Treagust menyatakan bahwa Pengembangan tes pilihan ganda pada miskonsepsi siswa berpotensi memberikan kontribusi yang berharga, tidak hanya untuk dibidang miskonsepsi, tetapi juga untuk membantu guru sains menggunakan temuan penelitian dalam hal ini.⁵⁶

Ada beberapa indikator atau fokus instrumen untuk mencapai apa itu yang dimaksud miskonsepsi. Dilansir dari komite pada sarjana pendidikan ilmu pengetahuan nasional,

⁵³ M Taufiq, S Muntamah, “Remediation of Misconception on Straight Line Motion Concept Using Guided Inquiry Model Assisted by Student Worksheet Based on Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) on Junior High School Students Remediation of Misconception on Straight.”

⁵⁴ Tjipto Haryono Megawati, Muslimin Ibrahim, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Dengan Strategi Predict-Discus-Explain- Observe-Discus-Explain (Pdeode) Untuk Meminimalisasi Miskonsepsi Siswa Smp,” *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya* 7, no. 1 (2017): 1422–30.

⁵⁵ Rustaman, “The Role of STEM-DSLM in Facilitating Students ’ Conceptual Change and Preventing Misconception in Life Sciences The Role of STEM- DSLM in Facilitating Students ’ Conceptual Change and Preventing Misconception in Life Sciences.”

⁵⁶ David F. Treagust, “Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students’ Misconceptions in Science,” *International Journal of Science Education* 10, no. 2 (1988): 159–69, <https://doi.org/10.1080/0950069880100204>.

badan penelitian mengungkapkan bahwa panggilan miskonsepsi yang pertama menggunakan istilah “pemahaman konsep awal” (*early concept understanding*), istilah kedua yaitu “keyakinan tidak ilmiah” (*belief is not scientific*), istilah ketiga dipanggil dengan “pemahaman konseptual salah” (*conceptual understanding is wrong*), istilah keempat “miskonsepsi bahasa daerah” (*misconception indigenous language*), serta istilah yang terakhir yaitu “miskonsepsi berdasarkan fakta” (*factual misconceptions*).⁵⁷ Dari beberapa indikator di atas miskonsepsi terbentuk dari beberapa ragam indikator. Dalam hal ini hanya membahas tiga indikator yang dapat diambil untuk dijadikan rujukan, karena terbatasnya literasi tidak memungkinkan indikator dapat diambil semua.

Indikator yang pertama adalah adanya pemahaman konseptual yang salah (*conceptual understanding is wrong*). Sebelum masuk mengenai perubahan konseptual, terlebih dahulu kita pahami apa itu yang dimaksud dengan konsep. Konsep adalah hasil utama dari pendidikan. Menurut Rustaman, konsep adalah gambaran dari suatu obyek sehingga antara obyek satu dengan obyek lain dapat dibedakan.⁵⁸ Menurut Wibowo, konsep adalah abstraksi dari gambaran sesuatu yang dapat mempermudah komunikasi antar makhluk hidup sehingga memungkinkan manusia untuk berfikir.⁵⁹ Sedangkan menurut Dahar, menyatakan bahwa ada empat tingkatan untuk mencapai konsep, yaitu adanya tingkat konkret, tingkat identitas, tingkat klasifikatori, dan tingkat formal.⁶⁰ Dari beberapa tingkatan tersebut memiliki pembahasan sendiri-sendiri sebagai langkah untuk mencapai sebuah konsep.

Indikator kedua yang dapat diukur melalui instrumen penilaian adalah keyakinan tidak ilmiah (*belief is not scientific*). Menurut Gauche, penggunaan istilah "nonscientific" merujuk pada keyakinan atau pengetahuan yang tidak diperoleh melalui penerapan alat

⁵⁷ Nurulwati, Veloo, and Ali, “Suatu Tinjauan Tentang Jenis-Jenis Dan Penyebab Miskonsepsi Fisika.”

⁵⁸ F Sumirat, “Efektivitas Model Pembelajaran Predict Observe Explain (Poe) Untuk Memfasilitasi Perubahan Konseptual Siswa Sd Dalam Pembelajaran IPA,” *Tunas Siliwangi: Jurnal Program Studi ...* 3, no. 1 (2017), <http://www.e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/tunas-siliwangi/article/view/319>.

⁵⁹ Sumirat.

⁶⁰ Sumirat.

metode ilmiah yang disepakati bersama.⁶¹ Menurut Losh dan Martin banyak pendidik sains telah menemukan bahwa keyakinan non-sains dapat mengganggu pembelajaran sains dan karenanya meningkatkan literasi sains secara keseluruhan.⁶² Artinya, non-ilmiah tidak dianggap sama dengan antiscientific, dan tidak dimaksudkan secara peyoratif, karena terdapat berbagai jalur menuju pengetahuan. Cara pengukuran indikator ini yaitu dengan meningkatkan literasi sains yang akan dibutuhkan melalui pendekatan yang lebih bernuansa dengan mempertimbangkan lanskap psikologis.

Indikator ketiga yang dapat diukur melalui instrumen penilaian adalah “miskonsepsi berdasarkan fakta” (*factual misconceptions*). Miskonsepsi berdasarkan fakta merupakan kesalahfahaman pada suatu konsep yang terjadi melalui pengalaman langsung secara nyata benar- benar ada atau terjadi. Menurut Martin et al, Miskonsepsi, di sisi lain dapat digambarkan sebagai ide yang memberikan pemahaman yang salah tentang ide, objek atau peristiwa yang dibangun berdasarkan pengalaman seseorang termasuk hal-hal seperti praduga, keyakinan nonscientific, naif teori, konsepsi campuran atau kesalahpahaman konseptual.⁶³ Menurut Eggen dan Kauchak, Masalah besar adalah bahwa sekali kesalahpahaman telah terbentuk, sangat sulit untuk berubah dan memiliki kesalahpahaman dapat berdampak serius pada pembelajaran.⁶⁴

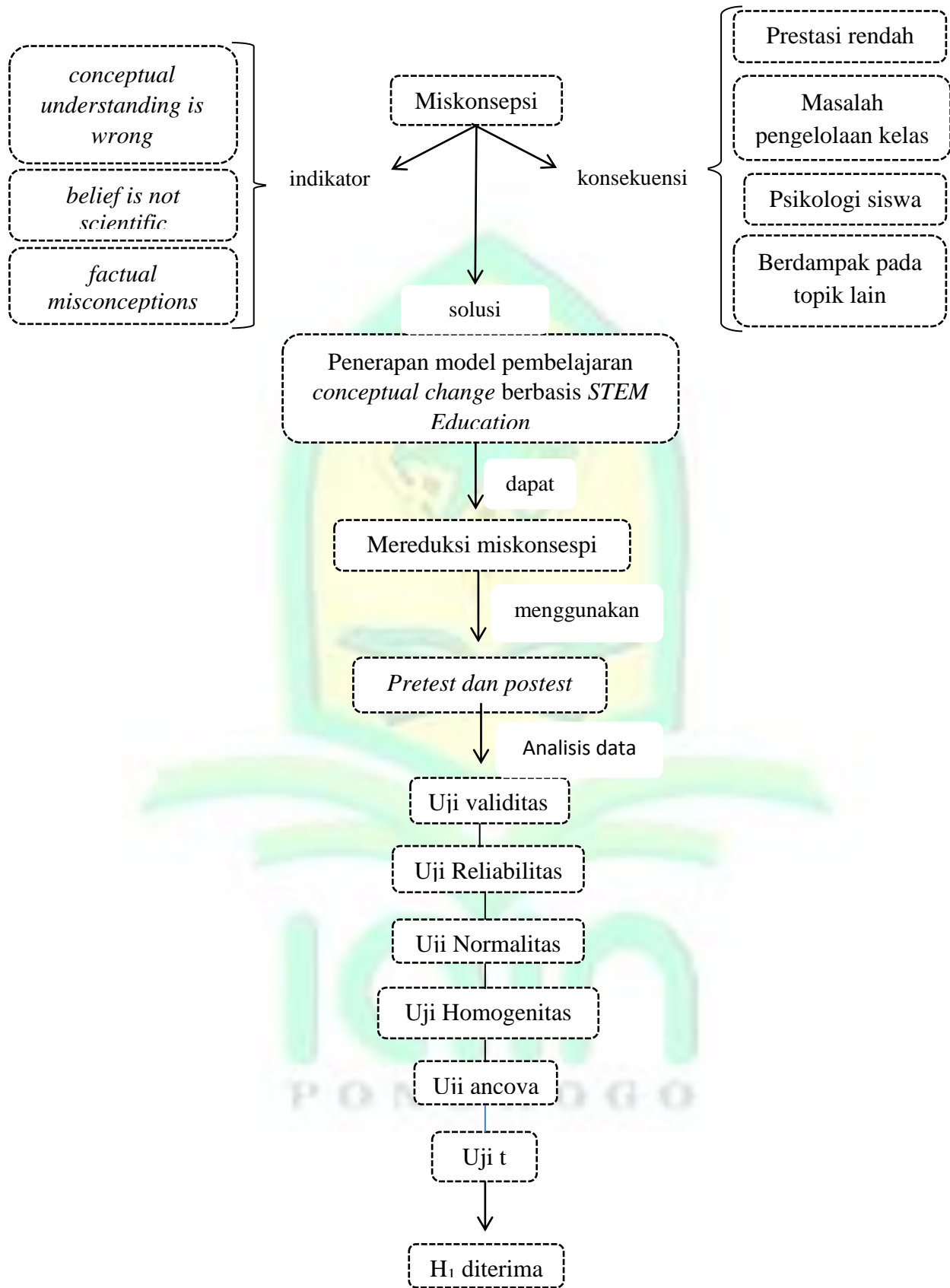
⁶¹ Chris Impey and Jessie Antonellis, “Non-Scientific Beliefs Among Undergraduate Students,” *Astronomy Education Review* 11 (2012).

⁶² Impey and Antonellis.

⁶³ Fiona Thompson and Sue Logue, “An Exploration of Common Student Misconceptions in Science,” *International Education Journal* 7, no. 4 (2006): 553–59.

⁶⁴ Thompson and Logue.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir Penelitian

D. Pengajuan Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Hipotesis Pertama

a. Hipotesis Nol (H_0)

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap reduksi miskonsepsi dengan menggunakan model pembelajaran *Conceptual Change* berbasis *STEM Education* pada materi sistem pernapasan manusia di MTs Negeri 3 Ponorogo).

b. Hipotesis Alternatif (H_1)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (Ada perbedaan yang signifikan terhadap reduksi miskonsepsi dengan menggunakan model pembelajaran *Conceptual Change* berbasis *STEM Education* pada materi sistem pernapasan manusia di MTs Negeri 3 Ponorogo).

2. Hipotesis Kedua

a. Hipotesis Nol (H_0)

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (Reduksi miskonsepsi dengan menggunakan model pembelajaran *Conceptual Change* berbasis *STEM Education* tidak lebih baik dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran *Scientific Approach* pada materi sistem pernapasan manusia di MTs Negeri 3 Ponorogo)

b. Hipotesis Alternatif (H_1)

$H_1 : \mu_1 \geq \mu_2$ (Reduksi miskonsepsi dengan menggunakan model pembelajaran *Conceptual Change* berbasis *STEM Education* lebih baik dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran *Scientific Approach* pada materi sistem pernapasan manusia di MTs Negeri 3 Ponorogo)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan bentuk desain eksperimen yaitu menggunakan *Pre-Eksperimental Design* dengan rancangan berupa *Randomize Pretest Posttest Control Grup Design*. Metode eksperimen menurut Sugiyono dapat diartikan sebagai metode untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap suatu tujuan.⁶⁵ Adapun Rancangan ini dapat digambarkan sebagai berikut.

Tabel 3.1 Rancangan *Randomize Pretest Posttest Control Grup Design*

Sampel	Group	Pre-test	Treatment	Post-test
R	<i>Eksperiment</i>	Y1	X	Y2
R	<i>Control</i>	Y1	-	Y2

Keterangan:

R = Pengambilan sampel secara random

X = Model *Conceptual Change* dengan Pendekatan STEM

Y1 = Hasil pre-test siswa

Y2 = Hasil post-test siswa

Tes dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Test Soal Essay dengan 2 pilihan salah benar digunakan dengan tujuan untuk mengetahui konseptual siswa dalam memahami materi yang didukung dengan tes uraian berupa alasan siswa memilih jawaban tersebut, sehingga hal ini dapat mengkonstruksikan antara 2 jawaban.

⁶⁵ Tomo Djudin, Syaiful B Arsyid, and Kesalahan Siswa, "Remediasi Kesalahan Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Nht Pada Materi Energi Di Smp," n.d., 1–12.

Teknik dalam pengolahan data pada penelitian reduksi miskonsepsi siswa ini meliputi analisis tes esai untuk melihat interval reduksi miskonsepsi peserta didik menggunakan model deskriptif kuantitatif.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dan sampel dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan sampel atau subyek penelitian dimana populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII di MTsN 3 Ponorogo Tahun Ajaran 2020/2021 sebanyak 7 kelas dengan jumlah seluruhnya 190 siswa.

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah sebuah populasi dimana sampel disini diambil sesuai dengan kebutuhan peneliti dan mampu mewakili hasil penelitian (*representative*). Dalam penelitian yang akan dilakukan, peneliti mengambil empat kelas yang terbagi menjadi 2 kelompok yaitu kelas VIII A dan VIII B menjadi kelas eksperimen, sedangkan kelas VIII C dan VIII D menjadi kelas kontrol dengan jumlah keseluruhan 100 siswa.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan alat bantu yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dengan cara melakukan pengukuran. Sedangkan data adalah hasil pengukuran yang diperoleh setelah melakukan penelitian berupa fakta yang disertai dengan angka. Dalam penelitian ini menggunakan instrumen yaitu sebagai berikut.

1. Lembar Tes Miskonsepsi

Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui miskonsepsi pada siswa di kelas VIII MTsN 3 Ponorogo dengan indikator dan deskriptor sebagai berikut :

Tabel 3.2 Indikator dan Deskriptor

Indikator	Deskriptor
pemahaman konseptual yang salah (<i>early concept understanding</i>)	- hasil utama dari pendidikan - gambaran dari suatu obyek
keyakinan tidak ilmiah (<i>belief is not scientific</i>)	- Kepercayaan yang salah - Kepercayaan tidak berdasarkan penelitian
miskonsepsi berdasarkan fakta (<i>factual misconceptions</i>)	- Pengalaman yang salah - Ketidaksesuaian teori dan fakta

2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran disini diberikan untuk mengetahui bagaimana keterlaksanaan pembelajaran yang diterapkan melalui model pembelajaran *conceptual change* yang berbasis *STEM Education* dan respon siswa setelah mengikuti pembelajaran tersebut menggunakan skala likert. Skor yang diperoleh dengan menggunakan skala likert ini kemudian diberi rerata. Untuk keperluan analisis kualitatif, maka rata-rata pada masing-masing jawaban yang diperoleh diberi skor sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Nilai Respon Siswa⁶⁶

Skor	Interpretasi
$4,01 \leq \text{skor} \leq 5,00$	Sangat Setuju
$3,01 \leq \text{skor} \leq 4,00$	Setuju
$2,01 \leq \text{skor} \leq 3,00$	Cukup Setuju
$1,01 \leq \text{skor} \leq 2,00$	Kurang Setuju
$0,00 \leq \text{skor} \leq 1,00$	Sangat Kurang Setuju

Adapun kisi-kisi lembar respon siswa adalah sebagai berikut.

⁶⁶ Muhamad Ali, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik," *Jurnal Edukasi@Elektro* 5, no. 1 (2009): 11–18.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Respon Siswa

No	Dimensi Respon Siswa	Karakteristik	Nomor Angket	Jumlah Angket
1	Attention (Perhatian)	Memproses informasi dalam bentuk perhatian siswa melalui penerapan model pembelajaran <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM Education</i>	1, 2, 3, 4, 14	5
2	Relevan (Mengkaitkan)	Memproses informasi dalam bentuk kemampuan mengkaitkan siswa melalui penerapan model pembelajaran <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM Education</i>	5, 6, 7, 8, 10	5
3	Confident (Percaya Diri)	Memproses informasi dalam bentuk percaya diri siswa melalui penerapan model pembelajaran <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM Education</i>	9, 11, 12	3
4	Satisfaction (Kepuasan)	Memproses informasi dalam bentuk kepuasan siswa melalui penerapan model pembelajaran <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM Education</i>	13 & 15	2

3. Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Lembar observasi disini digunakan untuk mengetahui bagaimana aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung yang dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran *conceptual change* yang berbasis *STEM Education*. Berikut aspek-aspek yang dinilai dalam lembar observasi.

Tabel 3.5 Lembar Observasi Aktivitas Siswa

No	Aktivitas Siswa	Jumlah	Interpretasi
1	Mengisi daftar hadir		
2	Menjawab salam		

No	Aktivitas Siswa	Jumlah	Interpretasi
3	Merespon pembelajaran		
4	Mengerjakan pretest tepat waktu		
5	Memberi pertanyaan		
6	Menanggapi pertanyaan teman		
7	Mengerjakan tugas produk tepat waktu		
8	Menanggapi pertanyaan guru		
9	Mengerjakan posttest tepat waktu		
10	Memberi kesimpulan		

Aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan model *conceptual change* yang berbasis *STEM Education* ini dikatakan aktif jika presentase siswa pada aspek-aspek yang diamati memenuhi waktu ideal. Dan jika ada salah satu aspek yang diamati tidak memenuhi waktu ideal, maka aktivitas siswa dikatakan kurang efektif. Adapun penilaian hasil observasi ini berdasarkan rata-rata jumlah data siswa dan jumlah aspek yang diamati.

Tabel 3.6 Kriteria Rata-Rata Nilai Aktivitas Siswa

Rata-Rata	Interpretasi
$0,75 < \text{skor} < 1,00$	Sangat Aktif
$0,50 < \text{skor} < 0,75$	Aktif
$0,25 < \text{skor} < 0,50$	Cukup Aktif
$0,00 < \text{skor} < 0,25$	Kurang Aktif

4. Lembar Keterampilan Siswa

Lembar keterampilan siswa dalam penelitian ini digunakan dalam penilaian produk sebagai pendukung untuk mengetahui sejauh mana tingkat restrukturisasi konsepsi siswa yang dituangkan dalam bentuk karya poster terkait upaya menjaga kesehatan pernapasan manusia. Dengan lembar keterampilan siswa ini mendukung siswa dalam menstrukturisasi konseptual siswa melalui pendekatan *STEM*. Adapun kisi-kisi penilain produk adalah sebagai berikut.

Tabel 3.7 Kisi-Kisi Keterampilan Siswa

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Teknik Penilaian
1	4.9 Menyajikan karya tentang upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan	Sistem Pernapasan Manusia	4.9.1 Membuat poster tentang upaya menjaga kesehatan pernapasan manusia	Produk

Berikut adalah rubrik penskoran dalam penilaian produk.

Tabel 3.8 Rubrik Penskoran Keterampilan Siswa

Aspek yang Dinilai	Skor					Interpretasi
	1	2	3	4	5	
Kemampuan membuat poster/gambar						76 – 100 : Sangat Baik 51 – 75 : Baik 26 – 50 : Cukup Baik 1 – 25 : Tidak Baik
Kemampuan menjelaskan upaya menjaga kesehatan pernapasan manusia menggunakan kata						
Kemampuan memadukan warna						
Ketepatan pengumpulan						
Jumlah	Max 20 x 5 = 100					

Adapun penilaian hasil produk ini berdasarkan jumlah nilai dari jumlah setiap poin yang diamati.

Tabel 3.9 Kriteria Nilai Keterampilan Siswa

Nilai	Interpretasi
76 - 100	Sangat Terampil
51 - 75	Terampil
26 - 50	Cukup Terampil
1 - 25	Kurang Terampil

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik atau cara pengumpulan informasi serta data pada penelitian ini menggunakan tes rekonstruksi konseptual, berupa tes dalam satu materi pembahasan atau satu kompetensi

dasar dalam kurikulum K13. Tes tersebut diberikan sebelum anak melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model *conceptual change* dengan pendekatan *STEM Education* dan tes setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model *conceptual change* dengan pendekatan *STEM Education*. Tes tersebut sebanyak 10 soal yang mengacu pada indikator reduksi miskonsepsi, yaitu *conceptual understanding is wrong, belief is not scientific, factual misconceptions*. Ada 3 metode pengumpulan data dalam penelitian ini, yaitu Tes Soal pilihan ganda, lembar kuisioner, lembar observasi.

1. Lembar Soal Miskonsepsi

Pada penelitian ini peneliti menggunakan tes pilihan ganda yang diberikan peneliti ketika peserta didik belum diberi perlakuan berupa model *conceptual change* berbasis *STEM Education* dan setelah peserta didik sudah diberi perlakuan berupa model *conceptual change* berbasis *STEM Education*. Soal-soal ini mencakup 20 soal pilihan ganda berupa tes tertulis karena dapat digunakan untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman dan tingkat miskonsepsi siswa.

2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi disini berupa sejumlah pertanyaan mengenai tanggapan siswa setelah diterapkan model pembelajaran *conceptual change* berbasis pendekatan *STEM Education* dengan jumlah 15 pernyataan dengan skala tertutup dan digunakan untuk memperoleh informasi dari responden sesuai dengan apa yang dirasakan.

3. Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Lembar observasi dalam penelitian ini berupa beberapa aspek yang dinilai sendiri oleh peneliti terhadap aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *conceptual change* berbasis pendekatan *STEM Education*. Lembar observasi ini memiliki 10 aspek yang dinilai terhadap 40 siswa dengan kriteria penilaian dilihat dari

rata-ratanya. Peneliti menggunakan lembar observasi untuk mengetahui keefektifan siswa dalam mengikuti pembelajaran.

4. Lembar Respon Siswa

Lembar respon siswa dalam penelitian ini berupa beberapa pernyataan yang digunakan untuk mengetahui respon siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menerapkan model *conceptual change* berbasis *STEM education*. Penilaian ini menggunakan skala likert kemudian diberi rerata dan diinterpretasikan kedalam beberapa kategori yang telah dicantumkan.

E. Teknik Analisis Data

Sebelum dilakukan analisis data maka perlu dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk mengetahui apakah instrument sudah memenuhi validitas dan reliabilitas.

1. Uji Validitas

Menurut Sugiyono validitas adalah tingkat kesahihan instrument penelitian yang akan digunakan. Instrument penelitian dikatakan valid berarti menunjukkan alat ukur tersebut yang digunakan untuk mengambil data dapat digunakan untuk mengukur.⁶⁷ Validitas instrument memperlmasalahkan sejauh mana pengukuran tepat dalam mengukur apa yang hendak diukur yang dapat dibuktikan dengan beberapa bukti. Bukti tersebut antara lain secara konten, isi, dan konstruk.⁶⁸ Dalam penelitian ini penilaian pada perangkat pembelajaran dilakukan oleh dosen dan guru. Dalam proses uji coba perangkat pembelajaran, diberikan alat pengumpul data berupa angket dalam skala likert. Skor yang diperoleh dengan menggunakan skala likert ini kemudian diberi rerata. Adapun kriteria penilaian perangkat pembelajaran adalah sebagai berikut.

⁶⁷ Suhar Janti, "Analisis Validitas Dan Reliabilitas Dengan Skala Likert Terhadap Pengembangan Si/Ti Dalam Penentuan Pengambilan Keputusan Penerapan Strategic Planning Pada Industri Garmen," *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, no. November (2014): 155–60.

⁶⁸ Febrianawati Yusup et al., "Uji Validitas Dan Reliabilitas" 7, no. 1 (2018): 17–23.

Tabel 3.10 Kriteria Penilaian Perangkat Pembelajaran⁶⁹

Skor	Interpretasi
$3,01 \leq \text{skor} \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,01 \leq \text{skor} \leq 3,00$	Baik
$1,01 \leq \text{skor} \leq 2,00$	Cukup
$0,00 \leq \text{skor} \leq 1,00$	Kurang Baik

Sedangkan pengujian validasi instrumen soal dapat dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS yang nilainya dapat dilihat pada kolom *Corrected Item-Total Correlation*. Dimana batas angka kritis adalah 0,05 (5%).⁷⁰

2. Uji Reliabilitas

Menurut Harrison reliabilitas adalah ukuran yang menunjukkan bahwa alat ukur atau instrument penilaian yang digunakan dalam penelitian mempunyai kemampuan sebagai alat ukur. Pada reliabilitas mempermasalahkan sejauh mana suatu pengukuran dapat dipercaya karena kekonsistennannya.¹⁰⁷ Syarat suatu kuesioner dikatakan reliabel jika *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,60 dengan menggunakan *software* SPSS.⁷¹

Setelah semua data terkumpul, maka langkah selanjutnya adalah analisis data atau mengolah data. Data yang terkumpul akan diolah menjadi informasi yang mudah difahami. Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif ini adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Sebelum menggunakan rumus statistik perlu mengetahui asumsi yang digunakan dalam penggunaan rumus. Dengan mengetahui asumsi dasar dalam penggunaan rumus, maka akan lebih bijak dalam penggunaan dan perhitungannya.

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya suatu distribusi data dengan alat bantu menggunakan SPSS. Hal ini penting untuk diketahui

⁶⁹ Ali, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik."

⁷⁰ Eka Trisnawati, "Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis Empat Pilar Pendidikan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis," *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)* Volume 2, no. Nomor 2 (2018).

⁷¹ Trisnawati.

berkaitan dengan ketetapan pemilihan uji statistik yang digunakan. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji normalitas *kolmogorov smirnov* untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak normal. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut.⁷²

- a. Merumuskan Hipotesa :
 - 1) H_0 : data memiliki distribusi normal
 - 2) H_1 : data memiliki distribusi tidak normal
- b. Kriteria Pengujian
 - 1) H_0 diterima jika $sign\ kolmogorov\ smirnov > 0,05$
 - 2) H_0 ditolak jika $sign\ kolmogorov\ smirnov < 0,052$.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui data yang telah diperoleh *homogeny* atau tidak dengan menggunakan *software* minitab 16. Pada uji homogenitas ini menggunakan statistik uji *Levene* dengan taraf signifikan 0,05 dengan kriteria sebagai berikut.⁷³

- a. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka data dari populasi yang mempunyai varian tidak homogen.
- b. Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka data dari populasi yang mempunyai varian homogen.

3. Uji t

Setelah mendapatkan hasil data yang valid dan *reliable* maka selanjutnya tes akan dilakukan kepada kelas eksperimen yang telah ditentukan sebelumnya yaitu kelas VIII A dan B. Dari hasil tes yang telah diperoleh, kemudian dilakukanlah uji analisis data dengan menggunakan uji t (t-test). Uji t merupakan teknik analisis data statistik dalam menguji

⁷² Sara Puspitaning Tyas, "Keefektifan Model Pembelajaran Value Clarification Technique Dalam Mengembangkan Sikap Siswa," *FKIP - Universitas Kristen Satya Wacana* 32, no. 2 (2016): 103–16.

⁷³ Tyas.

taraf signifikansi 2 mean yang berasal dari dua distribusi berpasangan. Uji dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$t_{\text{hitung}} = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\left[\frac{\left[\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} \right] + \left[\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} \right]}{n_{x1} + n_{x2} - 2} \right]} \times \left[\frac{1}{n_{x1}} + \frac{1}{n_{x2}} \right]}$$

keterangan :

x_1 = mean data x_1

x_2 = mean data x_2

$\sum X_1^2$ = total data x_1

$\sum X_2^2$ = total data x_2

n_{x1} = jumlah data x_1

n_{x2} = jumlah data x_2

Adapun penelitian ini dalam melakukan analisis atau pengolahan data menggunakan perangkat lunak SPSS dimana batas angka kritis adalah 0,05 (5%).⁷⁴

4. Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* ini digunakan untuk mengetahui tingkat efektifitas dari penggunaan model pembelajaran *conceptual change* melalui pendekatan *STEM education* pada siswa kelas VIII dalam tema sistem pernapasan manusia. Setelah diketahui nilai uji *N-Gain* selanjutnya diperoleh pengkategorian tingkat efektifitas sebuah model pembelajaran yang digunakan. Uji *N-Gain* merupakan selisih nilai *post test* dan *pre test*. Uji *N-Gain* dapat dirumuskan sebagai berikut.⁷⁵

$$N-Gain = \frac{\text{Skor Post test} - \text{Skor Pre test}}{100 - \text{Skor Pre test}}$$

Efektif tidaknya hasil dari perhitungan *N-Gain* dapat dilihat dari Tabel 3.11 berikut ini.

⁷⁴ Lie Liana, "Penggunaan MRA Dengan Spss Untuk Menguji Pengaruh Variabel Moderating Terhadap Hubungan Antara Variabel Independen Dan Variabel Dependen" XIV, no. 2 (2009): 90–97.

⁷⁵ Wulantika Arini, "Efektivitas Pembelajaran Kontekstual Praktikum Mata Pelajaran Pemrograman Web Siswa Kblas X Smk Muhammadiyah 1 Bantul," *Jurnal Pendidikan*, No. 2 (2016): 1–7.

Tabel 3.11 Tafsiran Efektivitas *N-Gain*

<i>N-Gain</i>	Tafsiran
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Efektif
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Cukup Efektif
$0,00 \leq g \leq 0,30$	Tidak Efektif
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi Penurunan

5. Uji Ancova

Data yang telah didapat dan telah diuji valid dan reliabelnya, juga dilakukan uji dengan teknik statistic inferensial Ancova. Analisis Ancova merupakan teknik analisis yang berguna untuk meningkatkan presisi sebuah percobaan karena didalam sebuah percobaan karena didalamnya dilakukan pengaturan terhadap pengaruh perubahan bebas lain yang tidak terkontrol. Ancova menghasilkan F-rasio yang membandingkan jumlah varian yang sistematis dengan jumlah varian yang tidak sistematis. F-rasio merupakan perbandingan antara seberapa bagus model yang digunakan dengan seberapa buruk model yang digunakan tersebut.⁷⁶ Teknik statistik Ancova dilakukan jika memenuhi prasyarat: a) uji normalitas, b) uji homogenitas, c) uji linieritas data. Analisis of Covariance dapat digunakan untuk membandingkan rerata hasil belajar antar kelompok dengan mengontrol pengaruh kovariat.⁷⁷ Pada uji Ancova ini menggunakan taraf signifikan 0,05 dengan kriteria sebagai berikut.

- 1) Jika $F_{hit} \leq F_{tabel}$ maka H_0 gagal ditolak atau tidak terdapat perbedaan.
- 2) Jika $F_{hit} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau terdapat perbedaan.⁷⁸

⁷⁶ Azizatur Rosyida, "Pengaruh Iklim Organisasi, Komitmen Kerja Dan Perilaku Pemimpin Terhadap Kinerja Pegawai Di Dinas Pendidikan Ponorogo Dan Kementerian Agama Ponorogo," (Tesis, IAIN Ponorogo, Ponorogo, 2020), 90.

⁷⁷ Tyas, "Keefektifan Model Pembelajaran Value Clarification Technique Dalam Mengembangkan Sikap Siswa."

⁷⁸ Azizatur Rosyida, "Pengaruh Iklim Organisasi, Komitmen Kerja Dan Perilaku Pemimpin Terhadap Kinerja Pegawai Di Dinas Pendidikan Ponorogo Dan Kementerian Agama Ponorogo," (Tesis, IAIN Ponorogo, Ponorogo, 2020), 90.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

MTs Negeri 3 Ponorogo sebelum berganti nama dulunya adalah MTs Negeri Ngunut, yang berdiri pada tahun 1993. MTs Negeri 3 Ponorogo telah terakreditasi A dan merupakan madrasah yang memiliki status adiwiyata di tingkat Kabupaten Ponorogo. MTs Negeri 3 Ponorogo ini terletak di Jalan Letjen S.Sukowati No. 90 Desa Ngunut, Kecamatan Babadan, Kabupaten Ponorogo. Kegiatan belajar mengajar dalam setiap harinya menggunakan sistem luring atau tatap muka. Tetapi kurang lebih satu tahun ini pembelajaran di MTs Negeri 3 Ponorogo menggunakan sistem daring (*online*) dengan memanfaatkan teknologi berupa *e-learning*. Hal ini diakibatkan oleh adanya pandemi covid-19, sehingga untuk mencegah penyebaran virus yang semakin meluas, pemerintah mengharuskan setiap sekolah mengoperasikan pembelajaran secara jarak jauh (*daring*).

Visi MTs Negeri 3 Ponorogo ini adalah terbentuknya insan yang beriman, bertaqwa, berakhlak mulia, berilmu berwawasan luas dan berbudaya lingkungan sehat dengan berpijak pada budaya bangsa. Sedangkan misi sekolah ini adalah 1) meningkatkan kedisiplinan siswa dilingkungan madrasah, 2) meningkatkan keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar, 3) membina dan menggiatkan aktifitas keagamaan, 4) meningkatkan peran aktif siswa dalam mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, 5) melengkapi dan mengoptimalkan sarana dan prasarana madrasah untuk memantau prestasi siswa. Berdasarkan visi dan misi madrasah diatas, maka tujuan pendidikan yang ingin dicapai di madrasah ini yaitu 1) meningkatkan kualitas / profesionalisme guru sesuai dengan tuntutan program pembelajaran, 2) melengkapi sarana dan prasarana pendidikan sesuai dengan

program, 3) meningkatkan prestasi belajar siswa, 4) meningkatnya bahan bacaan dipergustakaan, 5) meningkatkan kegiatan ekstrakurikuler, 6) mengikutsertakan kegiatan di luar sekolah.

Sumber daya manusia di MTs Negeri 3 Ponorogo ini ada beberapa kriteria. Data pendidik dan kependidikan di sekolah ini tercatat berjumlah 61 orang. Tenaga pendidik (guru) yang telah PNS berjumlah 39 orang dengan rincian 2 orang lulusan D.2/D.3, 31 orang lulusan S1, dan 4 orang lulusan S2. Guru tidak tetap berjumlah 10 orang dengan rincian 7 orang lulusan S1 dan 3 orang lulusan S2. Guru DPK hanya berjumlah 1 orang dengan lulusan S1. Sedangkan tenaga kependidikan di MTs 3 Ponrogo 11 orang dengan rincian pegawai tetap PNS lulusan D.2/D.3 berjumlah 1 orang dan lulusan S1 berjumlah 5 orang. Untuk pegawai tidak tetap berjumlah 2 orang lulusan SMA dan 3 orang lulusan S1.

Data siswa dalam 3 tahun ini mengalami kenaikan. Pada tahun 2018 – 2019 jumlah siswa sebanyak 540 siswa dengan rincian 195 siswa kelas VII, 161 siswa kelas VIII, dan 184 siswa kelas IX dengan rasio siswa baru terhadap pendaftar sebesar 90%. Pada tahun 2019 – 2020 jumlah siswa sebanyak 551 siswa dengan rincian 196 siswa kelas VII, 196 siswa kelas VIII, dan 159 siswa kelas IX dengan rasio siswa baru terhadap pendaftar sebesar 95%. Pada tahun 2020 – 2021 jumlah siswa sebanyak 556 siswa dengan rincian 176 siswa kelas VII, 190 siswa kelas VIII, dan 189 siswa kelas IX dengan rasio siswa baru terhadap pendaftar sebesar 96%. Sedangkan angka mengulang siswa dalam 3 tahun terakhir ini berada dikelas VIII yaitu 2 siswa pada tahun 2019 – 2020 dan 3 siswa pada tahun 2020 – 2021.

Sarana adalah peralatan ataupun perlengkapan yang digunakan sebagai penunjang dalam kegiatan proses belajar mengajar, seperti meja, kursi, papan tulis, spidol, penghapus, kipas angin, dan sebagainya. Sedangkan untuk prasarana yaitu suatu ruang yang dapat menunjang proses pembelajaran, seperti ruang kelas, laboratorium, perpustakaan, dan lain-lain. Adapaun sarana prasarana yang ada di MTs Negeri 3 Ponorogo yaitu kepemilikan luas tanah seluas 6.803 m² yang telah bersertifikat dengan luas bangunan 3.767. Untuk luas yang

belum bersertifikat seluas 857 m². Sedangkan prasarana di MTsN 3 Ponorogo ini ada 20 bangunan seperti lab bahasa, lab IPA, lab komputer, dan lain sebagainya.

Prestasi yang diraih oleh siswa siswi MTs Negeri 3 Ponorogo serta kegiatan pendukung lainnya dalam kurun 5 tahun terakhir memiliki beberapa kriteria dengan jumlah prestasi yang diraih sebanyak 17 perlombaan.

B. Deskripsi Data

1. Hasil Penilaian Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, LKPD, dan Instrumen Soal) oleh Dosen dan Guru

a. Hasil Penilaian Silabus

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu peneliti melakukan penilaian perangkat pembelajaran yang akan digunakan. Pada penelitian ini perangkat yang digunakan berupa silabus, RPP, LKPD, dan instrumen soal. Penilai yang menilai perangkat pembelajaran pada penelitian ini ada 2 orang, yaitu satu dosen dan satu guru. Pada Tabel 4.1 disajikan hasil penilaian perangkat pembelajaran yang berupa silabus.

Tabel 4.1 Hasil Penilaian Silabus

No	Aspek yang ditelaah	Penilai 1	Penilai 2	Rata-rata	Kategori
1	Kesesuaian Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam mata pelajaran	4	4	4	Sangat Baik
2	Kesesuaian silabus dengan kurikulum 2013 (K-13)	3	2	2,5	Cukup
3	Aktivitas kedalaman dan keluasan materi	2	3	2,5	Cukup
4	Merumuskan indikator pencapaian kompetensi	4	2	3	Baik
5	Penggunaan bahasa	3	4	3,5	Sangat Baik

No	Aspek yang ditelaah	Penilai 1	Penilai 2	Rata-rata	Kategori
	sesuai Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)				
6	Kesederhanaan struktur kalimat	3	3	3	Baik
7	Ketepatan alokasi waktu dalam proses pembelajaran	3	3	3	Baik
8	Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada tuntutan Kompetensi Dasar	3	3	3	Baik
Rata-rata				3,06	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4.1, maka dapat diketahui bahwa hasil penilaian silabus tersebut memiliki rata-rata 3,06 yang masuk dalam kategori sangat baik, sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

b. Hasil Penilaian RPP

Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran di dalam kelas, maka terlebih dahulu peneliti melakukan penilaian terhadap RPP yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Berikut disajikan hasil penilaian RPP yang dilakukan oleh 2 penilai.

Tabel 4.2 Hasil Penilaian RPP

No	Aspek yang ditelaah	Penilai 1	Penilai 2	Rata-rata	Kategori
1	Kesesuaian Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam mata pelajaran	4	4	4	Sangat Baik
2	Kesesuaian RPP dengan Kurikulum 2013 (K-13)	3	3	3	Baik
3	Merumuskan indikator pencapaian kompetensi	4	3	3,5	Sangat Baik
4	Merumuskan tujuan	3	3	3	Baik

No	Aspek yang ditelaah	Penilai 1	Penilai 2	Rata-rata	Kategori
	pembelajaran				
5	Kesederhanaan struktur kalimat	3	3	3	Sangat Baik
6	Penggunaan bahasa sesuai Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	4	3	3,5	Sangat Baik
7	Merumuskan langkah-langkah pembelajaran dengan benar	4	3	3,5	Sangat Baik
8	Kesesuaian langkah pembelajaran dengan sintaks model pembelajaran	4	3	3,5	Sangat Baik
9	Menggunakan 5M dan 4C dalam langkah pembelajaran	2	2	2	Cukup
10	Menghubungkan materi pembelajaran dengan lingkungan sekitarnya	3	2	2,5	Baik
Rata-rata				3,15	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4.2, maka dapat diketahui bahwa hasil penilaian RPP tersebut memiliki rata-rata 3,15 yang masuk dalam kategori sangat baik, sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

c. Hasil Penilaian Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Dalam melakukan pembelajaran dengan model *conceptual change* berbasis *STEM Education* dibutuhkan lembar kegiatan peserta didik. dalam hal ini sebelum LKPD digunakan, maka peneliti melakukan penilaian terlebih dahulu terhadap LKPD. Berikut disajikan Tabel 4.3 hasil validasi LKPD.

Tabel 4.3 Hasil Penilaian LKPD

No	Aspek yang ditelaah	Penilai 1	Penilai 2	Rata-rata	Kategori
1	Kesesuaian	4	4	4	Sangat Baik

No	Aspek yang ditelaah	Penilai 1	Penilai 2	Rata-rata	Kategori
	Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam mata pelajaran				
2	Merumuskan indikator pencapaian kompetensi	4	3	3,5	Sangat Baik
3	Kesederhanaan struktur kalimat	3	3	3	Baik
4	Penggunaan bahasa sesuai Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	3	3	3	baik
5	Kesesuaian langkah pembelajaran dengan indikator	2	2	2	Cukup
6	Perintah penulisan terumuskan dengan jelas	3	2	2,5	Baik
Rata-rata				3,0	Baik

Berdasarkan Tabel 4.3, maka dapat diketahui bahwa hasil penilaian LKPD tersebut memiliki rata-rata 3,00 yang masuk dalam kategori baik, sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

d. Hasil Penilaian Instrumen Soal

Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 20 soal. Penilaian ini sudah termasuk dalam penilaian isi dan konten materi dan sudah dinilai oleh 2 penilai. Berikut hasil penilaian instrumen soal dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Instrument Soal

No	Aspek yang ditelaah	Penilai 1	Penilai 2	Rata-rata	Kategori
Materi					
1	Soal sesuai indikator	4	4	4	Sangat Baik

No	Aspek yang ditelaah	Penilai 1	Penilai 2	Rata-rata	Kategori
2	Pengecoh sudah berfungsi	3	3	3	Baik
3	Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat	4	3	3,5	Sangat Baik
Konstruksi					
4	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	2	2	2	Baik
5	Pokok soal bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda	2	2	2	Sangat Baik
6	Pilihan jawaban homogen dan logis	2	3	2,5	Sangat Baik
7	Pajang pilihan jawaban relatif sama	4	3	3,5	Sangat Baik
Bahasa					
8	Soal menggunakan bahasa sesuai kaidah bahasa Indonesia	4	3	3,5	Sangat Baik
9	Soal menggunakan bahasa yang komunikatif	2	2	2	Cukup
10	Soal tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat	3	2	2,5	Baik
Rata-rata				2,85	Baik

Berdasarkan Tabel 4.4, maka dapat diketahui bahwa hasil penilaian instrumen soal tersebut memiliki rata-rata 2,85 yang masuk dalam kategori baik, sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

e. Hasil Uji Validitas dan Reabilitas Butir Instrumen Soal Reduksi Miskonsepsi

Tahap selanjutnya setelah perangkat pembelajaran dinilai oleh 2 penilai adalah uji coba instrumen soal terhadap siswa yang bukan termasuk sampel dari penelitian ini. Uji coba instrumen soal dilakukan pada siswa kelas VIII E, hal ini dikarenakan kelas tersebut telah mendapatkan materi mengenai sistem pernapasan manusia.

Instrumen soal berjumlah 20 butir diberikan kepada 31 siswa kelas VIII E sebagai uji validitas dan reabilitas soal. Setelah soal selesai dikerjakan, kemudian hasil dari uji instrumen tersebut diolah untuk diolah validitas dan reliabilitasnya. Berikut adalah hasil uji validitas dan reabilitas instrumen reduksi miskonsepsi siswa.

Tabel 4.5 Hasil Uji Validitas Instrumen Reduksi Miskonsepsi Siswa

No Item	r hitung	r tabel	Keterangan
1	0,579	0,468	VALID
2	0,524	0,468	VALID
3	0,492	0,468	VALID
4	0,582	0,468	VALID
5	0,634	0,468	VALID
6	0,732	0,468	VALID
7	0,617	0,468	VALID
8	0,748	0,468	VALID
9	0,617	0,468	VALID
10	0,702	0,468	VALID
11	0,686	0,468	VALID
12	0,594	0,468	VALID
13	0,726	0,468	VALID
14	0,782	0,468	VALID
15	0,644	0,468	VALID
16	0,767	0,468	VALID
17	0,637	0,468	VALID
18	0,799	0,468	VALID
19	0,799	0,468	VALID
20	0,526	0,468	VALID

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa dari 31 siswa yang diberikan instrumen soal, hanya 18 siswa yang mengerjakan soal tersebut. Hal ini dikarenakan adanya pandemi yang mengakibatkan pembelajaran dilakukan secara daring melalui *e-learning* sehingga peneliti tidak bisa mengontrol siswa secara maksimal. Data di atas menunjukkan bahwa semua soal valid digunakan untuk pengambilan data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 4.6 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Reduksi Miskonsepsi Siswa

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Part 1</i>	<i>Value</i>	,914
		<i>N of Items</i>	10 ^a
	<i>Part 2</i>	<i>Value</i>	,941

		<i>N of Items</i>	10 ^b
	<i>Total N of Items</i>		20
<i>Correlation Between Forms</i>			,440
<i>Spearman-Brown Coefficient</i>	<i>Equal Length</i>		,611
	<i>Unequal Length</i>		,611
<i>Guttman Split-Half Coefficient</i>			,609

Syarat suatu kuesioner dikatakan reliabel jika *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,60 dengan menggunakan *software* SPSS. Berdasarkan Tabel 4.6 dapat diketahui bahwa nilai rhitung dengan nilai 0,609 lebih besar dari rtabel yang bernilai 0,468 maka dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen reduksi miskonsepsi tersebut reliabel.

2. Keterlaksanaan Proses Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti dipantau oleh seorang obsever yaitu guru. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan peneliti dalam melakukan proses pembelajaran secara daring.

Tabel 4.7 Pengamatan Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Model *Conceptual Change* Berbasis *STEM Education*

PENDAHULUAN				
Kegiatan Pembelajaran		Terlaksana		Tidak Terlaksana
Mengucapkan salam		√		
Meminta para siswa untuk berdoa		√		
menanyakan keadaan siswa		√		
Memberikan motivasi meskipun pembelajaran dilakukan secara daring		√		
Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan		√		
INTI				
Kegiatan Pembelajaran	Model Conceptual Change	STEM Educaion	Terlaksana	Tidak Terlaksana
Memberikan link soal pretest pilihan ganda	Mengungkap kan konsepsi siswa	- Science - Technology - Mathematic	√	
Mengintruksikan kepada siswa untuk mengerjakan soal pretest yang telah			√	

diberikan				
Memberikan materi mengenai sistem pernapasan (handout dan link Youtube)	Membahas dan mengevaluasi konsepsi	- Science - Technology - Mathematic	√	
Mengajak siswa untuk membahas dan berdiskusi materi dengan mempersilahkan siswa bertanya apa yang belum difahami			√	
Menginstruksikan kepada siswa untuk mempersiapkan diri dengan mempelajari terlebih dahulu materi yang telah diberikan karena akan diajukan beberapa pertanyaan kepada siswa secara acak	Menciptakan konflik konseptual terhadap konsepsi siswa	- Science - Technology - Mathematic	√	
Menciptakan konflik konseptual terhadap konsepsi siswa dengan mengajukan pertanyaan kepada beberapa siswa			√	
Memberikan kesimpulan mengenai materi sistem pernapasan	Membantu restrukturisasi konseptual	- Science - Technology - Mathematic - Engineering	√	
Memberikan link soal posttest untuk mengetahui konsepsi baru yang dibangun oleh siswa setelah mempelajari materi dengan menerapkan metode <i>conceptual change</i>			√	
Memberikan pekerjaan rumah berupa ketrampilan untuk merekonstruksi konsep baru			√	
PENUTUP				
Kegiatan Pembelajaran	Terlaksana		Tidak Terlaksana	
Mengapresiasi kepada siswa karena telah mengikuti pembelajaran daring melalui grup WhatsApp.			√	
Menutup pembelajaran dengan mengajak peserta didik mengingat kebesaran Tuhan dengan selalu bersyukur kepada-Nya	√			
Memberikan salam	√			

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa dari 15 aktivitas guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *conceptual change* berbasis *STEM*, ada 1 aspek yang tidak terlaksana. Sehingga dari keseluruhan aktivitas guru terdapat 14 aspek yang terlaksana dengan baik. Maka dari itu keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan model *conceptual change* berbasis *STEM* pada penelitian ini bisa dikategorikan sangat baik.

3. Aktivitas Siswa

Peneliti menggunakan lembar observasi aktivitas siswa untuk mengetahui apa saja yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran dengan model *conceptual change* berbasis *STEM education* berlangsung dengan waktu yang telah ditentukan. Adapun hasil aktivitas siswa adalah sebagai berikut.

Tabel 4.8 Lembar Observasi Aktivitas Siswa

No	Aktivitas Siswa	Jumlah	Rata-rata	Interpretasi
1	Mengisi daftar hadir	33	0,825	Sangat Aktif
2	Menjawab salam	20	0,5	Cukup Aktif
3	Merespon pembelajaran	32	0,8	Sangat Aktif
4	Mengerjakan pretest tepat waktu	15	0,375	Cukup Aktif
5	Memberi pertanyaan Menanggapi pertanyaan teman	14	0,35	Cukup Aktif
7	Mengerjakan tugas produk tepat waktu	20	0,5	Cukup Aktif
8	Menanggapi pertanyaan guru	5	0,125	Cukup Aktif
9	Mengerjakan posttest tepat waktu	13	0,325	Cukup Aktif
10	Memberi kesimpulan	0	0	Tidak Aktif

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa aktivitas siswa dalam pembelajaran menggunakan model *conceptual change* berbasis *STEM education* pada setiap aspek-

aspek yang diamati memiliki tingkat keaktifan yang lebih dominan terhadap aspek mengisi daftar hadir dan merespon pembelajaran.

4. Keterampilan Siswa

Keterampilan siswa dalam penelitian ini digunakan sebagai pendukung untuk mengetahui sejauh mana tingkat restrukturisasi konsepsi siswa yang dituangkan dalam bentuk karya poster terkait upaya menjaga kesehatan pernapasan manusia. Berikut disajikan nilai hasil keterampilan siswa.

Tabel 4.9 Nilai Hasil Keterampilan Siswa

Siswa	Nilai	Interpretasi
S1	45	Cukup Terampil
S2	50	Cukup Terampil
S3	25	Tidak Terampil
S4	50	Cukup Terampil
S5	85	Sangat Terampil
S6	40	Cukup Terampil
S7	35	Cukup Terampil
S8	50	Cukup Terampil
S9	65	Terampil
S10	95	Sangat Terampil
S11	40	Cukup Terampil
S12	40	Cukup Terampil
S13	45	Cukup Terampil
S14	60	Terampil
S15	65	Terampil
S16	70	Terampil
S17	60	Terampil
S18	50	Cukup Terampil
S19	55	Terampil
S20	35	Cukup Terampil
S21	40	Cukup Terampil
S22	30	Cukup Terampil
S23	25	Tidak Terampil
S24	45	Cukup Terampil
S25	50	Cukup Terampil
S26	55	Cukup Terampil
S27	25	Tidak Terampil
S28	65	Terampil
S29	75	Terampil

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa data keterampilan siswa sebagai pendukung untuk mengetahui sejauh mana tingkat restrukturisasi konsepsi siswa yang dituangkan dalam bentuk karya poster terkait upaya menjaga kesehatan pernapasan manusia memiliki rata-rata 50,68 dengan kategori terampil.

5. Respon Siswa

Dalam penelitian ini respon siswa diperoleh setelah siswa mengikuti pembelajaran yang menerapkan model *conceptual change* berbasis *STEM education*. Adapun hasil respon siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.10 Hasil Respon Siswa

No	Pernyataan	Rata-rata	Interpretasi
1	Penerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> membuat saya lebih termotivasi dalam belajar.	3,5	Setuju
2	Dengan menggunakan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> saya lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran.	3,57	Setuju
3	Penerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> membuat saya lebih disiplin dalam mengikuti pembelajaran.	3,42	Setuju
4	Menurut saya dengan menggunakan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> membuat pembelajaran lebih menarik.	3,61	Setuju
5	Dengan menerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> dalam pembelajaran dapat mengungkapkan konsepsi saya.	3,03	Setuju
6	Dengan menerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> dalam pembelajaran dapat membahas dan mengevaluasi konsepsi saya yang salah.	3,8	Setuju
7	Dengan menerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> dalam pembelajaran dapat menciptakan konflik konseptual terhadap konsepsi saya.	2,65	Cukup Setuju
8	Dengan menerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> dalam pembelajaran dapat membantu restrukturisasi konseptual saya.	3,42	Setuju
9	Saya dapat membuat kesimpulan yang benar mengenai materi setelah mengikuti pembelajaran	3,5	Setuju

No	Pernyataan	Rata-rata	Interpretasi
	dengan menerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> .		
10	Setelah mengikuti mengikuti pembelajaran dengan menerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> saya dapat mengkaitkan gejala alam yang ada dengan akibat yang ditimbulkan.	3,5	Setuju
11	Saya dapat mengerjakan soal evaluasi dengan tepat setelah mengikuti pembelajaran dengan menerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> .	3,3	Setuju
12	Saya dapat mengemukakan pendapat ketika pembelajaran dengan menerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> berlangsung.	3,53	Setuju
13	Dengan menerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> dalam pembelajaran membuat saya lebih faham mengenai materi yang diajarkan.	3,34	Setuju
14	Penerapan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> membuat saya lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran.	3,73	Setuju
15	Saya sangat senang mengikuti pembelajaran dengan menerapkan model <i>conceptual change</i> berbasis <i>STEM</i> .	3,62	Setuju

Berdasarkan Tabel 4.10 hasil respon siswa mayoritas memiliki respon setuju pada penggunaan model *conceptual change* berbasis *STEM education*. Sehingga hal ini positif untuk diterapkan dalam pembelajaran.

6. Indikator Klasikal

a. Deskripsi data hasil reduksi miskonsepsi siswa menggunakan model *conceptual change* berbasis *STEM education*

Dalam melakukan penelitian, peneliti memperoleh data hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimet dan kontrol. Berikut tabel 4.11 nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 4.11 Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Siswa	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	Nilai pretest	Nilai posttest	Nilai pretest	Nilai posttest
S1	60	75	40	50

Siswa	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	Nilai pretest	Nilai posttest	Nilai pretest	Nilai posttest
S2	40	50	45	30
S3	35	55	55	50
S4	55	85	40	45
S5	40	45	35	45
S6	80	95	30	20
S7	15	50	40	35
S8	50	75	75	70
S9	35	70	40	40
S10	40	55	20	45
S11	25	45	65	60
S12	60	80	25	40
S13	30	45	50	35
S14	55	70	50	70
S15	35	75	40	40
S16	50	50	65	70
S17	40	50	15	35
S18	35	45	35	65
S19	45	60	60	55
S20	60	90	50	50
S21	40	70	20	30
S22	30	45	35	30
S23	75	85	50	50
S24	75	100	50	45
S25	25	55	45	40
S26	30	45	50	45
S27	25	45	45	40
S28	50	65	35	40
S29	30	50	40	40

Berdasarkan Tabel 4.11 maka data yang diperoleh selanjutnya akan digunakan untuk mengidentifikasi deskriptif data dengan SPSS. Berikut ini disajikan data hasil deskripsi data.

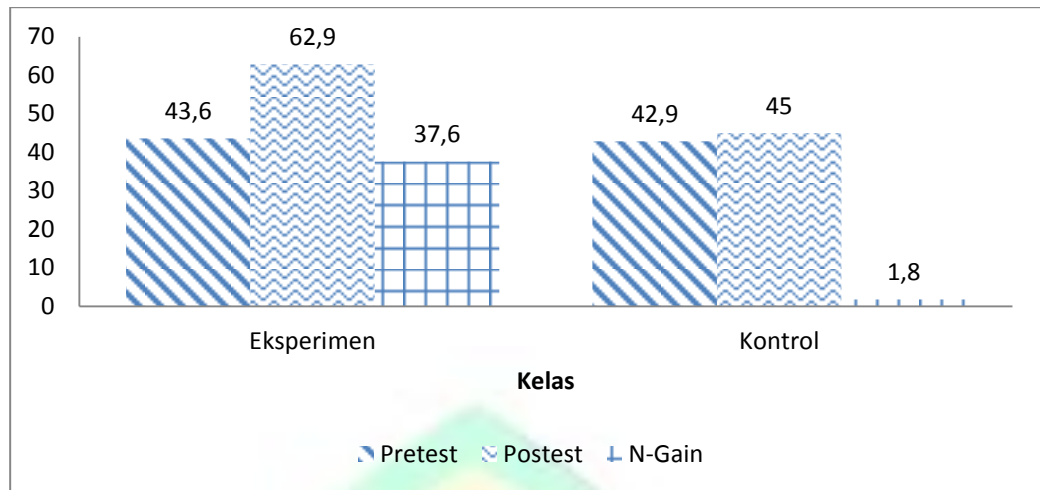
Tabel 4.12 Hasil Deskripsi Data

Hasil Tes	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Mean	Std. Deviasi
Pretest Eksperimen	29	15	80	43,6	16,306
Posttest Eksperimen	29	45	100	62,9	17,192
Pretest	29	15	75	42,9	13,856

Hasil Tes	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Mean	Std. Deviasi
Kontrol					
Posttest Kontrol	29	20	70	45	12,641

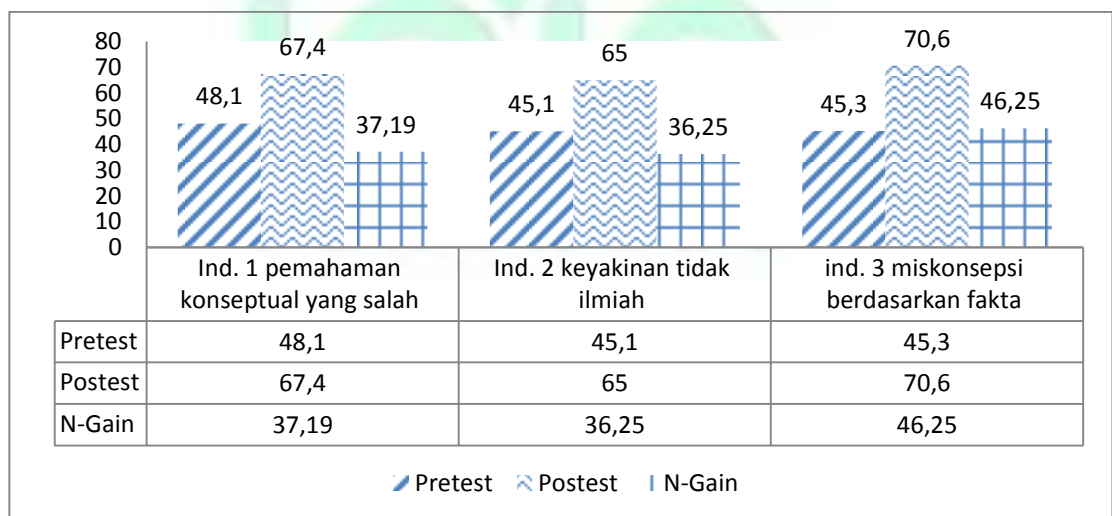
Berdasarkan data pada Tabel 4.12, dapat diketahui bahwa nilai *pretest* kelas eksperimen atau kelas yang menggunakan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM Education* memiliki nilai terendah 15 dan nilai tertinggi 80. Nilai rata-rata yang diperoleh kelas tersebut yaitu 43,6 dan standar deviasinya sebesar 16,306. Sedangkan data nilai *posttest* menunjukkan nilai terendah sebesar 45 dan nilai tertinggi sebesar 100. Rata-rata kelas yang menggunakan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM Education* ini sebesar 62,9 dengan standar deviasinya yaitu 17,192. Dari hasil data tersebut dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata dari yang semula 43,6 menjadi 62,9 dengan peningkatan rata-rata sebesar 19,3.

Kelas yang tidak menggunakan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM Education* atau kelas kontrol maka dapat diketahui bahwa nilai *pretest* pada kelas tersebut adalah 15 dengan nilai tertinggi 75. Nilai rata-rata yang diperoleh kelas tersebut yaitu 42,9 dengan standar deviasi sebesar 13,856. Sedangkan data *posttest* pada kelas yang tidak menggunakan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM Education* ini nilai minimumnya sebesar 15 dan nilai tertingginya 70. Nilai rata-rata yang diperoleh kelas tersebut yaitu 45 dengan standar deviasi sebesar 12,641. Dari hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata pada kelas tersebut dari yang semula 42,9 menjadi 45 dengan peningkatan rata-rata sebesar 2,1. Hasil deskriptif data tersebut, nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan *N-Gains* dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Nilai Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Reduksi miskonsepsi siswa kelas VIII di MTsN 3 Ponorogo dapat diketahui melalui hasil tes dalam bentuk soal pilihan ganda, dimana dalam tes tersebut ada 20 butir soal. Pengambilan data pretest dan posttest dilakukan pada kelas eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen dalam proses pembelajaran menggunakan model *conceptual change* yang berbasis *STEM education*, sedangkan kelas kontrol dalam pembelajarannya tanpa menggunakan model *conceptual change* yang berbasis *STEM education*. Media yang digunakan peneliti dalam melakukan pembelajaran secara daring dalam penelitian ini adalah melalui *WhatsApp* dan *E-learning* dengan materi berupa video, *handout*, dan power point. Selanjutnya hasil nilai rata-rata beberapa indikator reduksi miskonsepsi pada siswa sebagai berikut.



Gambar 4.2 Nilai Rata-Rata *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Indikator Reduksi Miskonsepsi

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan pada setiap indikator reduksi miskonsepsi. Indikator pemahaman konseptual yang salah dengan deskriptor hasil utama pendidikan dan gambaran suatu obyek yang terdapat pada 10 soal memiliki nilai rata-rata 48,1 setelah diberi perlakuan maka meningkat menjadi 67,4 dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,3719 dan berkategori cukup efektif. Indikator kedua yaitu keyakinan tidak ilmiah deskriptor kepercayaan yang salah dan kepercayaan tidak berdasarkan penelitian yang terdapat pada 7 soal memiliki nilai rata-rata 45,144 setelah diberi perlakuan maka meningkat menjadi 65 dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,3625 dan berkategori cukup efektif. Indikator ketiga yaitu miskonsepsi berdasarkan fakta dengan deskriptor pengalaman yang salah dan ketidaksesuaian teori dan fakta terdapat pada 3 soal memiliki nilai rata-rata 45,3 setelah diberi perlakuan maka meningkat menjadi 70,6 dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,4625 dan berkategori cukup efektif.

C. Analisis Data

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji T, maka terlebih dahulu dilaksanakan pengujian persyaratan analisis data berupa uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

a. Uji Normalitas *Pretest*

Uji normalitas data *pretest* dilakukan terhadap data hasil *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji normalitas data *pretest* yang digunakan adalah *Kolmogorov Smirnov* dengan menggunakan perangkat lunak SPSS.

Hasil perhitungan uji normalitas *pretest* kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Uji Normalitas *Pretest* Kelas Kontrol Dan Eksperimen

<i>Tests of Normality^c</i>							
	gayabelajar	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
nilai	Eksperimen	,133	29	,200	,944	29	,126
	Kontrol	,136	29	,200*	,972	29	,630
*. <i>This is a lower bound of the true significance.</i>							
<i>a. Lilliefors Significance Correction</i>							
<i>c. nilai is constant when gayabelajar = 22. It has been omitted.</i>							

Dari Tabel 4.13 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi kelas kontrol menggunakan *Kolmogorov Smirnov* sebesar 0,200 sedangkan nilai signifikansi kelas eksperimen sebesar 0,200. maka dapat diartikan bahwa kedua kelas tersebut data berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas *Postest*

Uji normalitas data *postest* dilakukan terhadap data hasil *postest* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji normalitas data *postest* yang digunakan adalah *Kolmogorov Smirnov* dengan menggunakan perangkat lunak SPSS.

Hasil perhitungan uji normalitas pretest kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Uji Normalitas *Postest* Kelas Kontrol Dan Eksperimen

<i>Tests of Normality^c</i>							
	gayabelajar	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
nilai	Eksperimen	,123	29	,200*	,933	29	,064
	Kontrol	,144	28	,144	,944	28	,142
*. <i>This is a lower bound of the true significance.</i>							
<i>a. Lilliefors Significance Correction</i>							
<i>c. nilai is constant when gayabelajar = 22. It has been omitted.</i>							

Dari Tabel 4.14 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi kelas kontrol menggunakan *Kolmogorov Smirnov* sebesar 0,144 sedangkan nilai signifikansi kelas eksperimen sebesar 0,200. maka dapat diartikan bahwa kedua kelas tersebut data berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

a. Uji Homogenitas *Pretest*

Uji homogenitas hasil *pretest* dilakukan untuk mengetahui apakah siswa memiliki variansi yang sama atau tidak. Uji homogenitas hasil *pretest* dilakukan terhadap data nilai *pretest* kelas kontrol dan eksperimen. Pengujian homogenitas data *pretest* menggunakan uji *Levene* dengan bantuan *software* minitab 16.

Hasil perhitungan uji homogenitas *pretest* kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Uji Homogenitas *Pretest* Kelas Kontrol Dan Eksperimen

Normal	(0,806; 1,717)	(0,650; 2,950)			
<i>Continuous</i>	(0,745; 1,938)	(0,555; 3,758)			
Test					
<i>Method</i>		DF1	DF2	Statistic	P-Value
<i>F Test (normal)</i>		28	28	1,38	0,394
<i>Levene's Test (any continuous)</i>		1	56	0,62	0,436

Dari Tabel 4.15 dapat diketahui bahwa uji homogenitas pada kelas kontrol dan eksperimen memiliki nilai signifikansi 0,436. maka dapat diartikan bahwa data pada kedua kelas tersebut dinyatakan homogenitas.

b. Uji Homogenitas *Posttest*

Uji homogenitas hasil *posttest* dilakukan untuk mengetahui apakah siswa memiliki variansi yang sama atau tidak. Uji homogenitas hasil *posttest* dilakukan terhadap data nilai *posttest* kelas kontrol dan eksperimen. Pengujian homogenitas data *posttest* menggunakan uji *Levene* dengan bantuan *software* minitab 16.

Hasil perhitungan uji homogenitas *posttest* kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Uji Homogenitas *Posttest* Kelas Kontrol Dan Eksperimen

Normal	(0,770; 1,640)	(0,593; 2,690)		
<i>Continuous</i>	(0,850; 1,702)	(0,723; 2,898)		
Test				
<i>Method</i>	DF1	DF2	Statistic	P-Value
<i>F Test (normal)</i>	28	28	1,26	0,541
<i>Levene's Test (any continuous)</i>	1	56	1,07	0,306

Dari Tabel 4.14 dapat diketahui bahwa uji homogenitas pada kelas kontrol dan eksperimen memiliki nilai signifikansi 0,306. maka dapat diartikan bahwa data pada kedua kelas tersebut dinyatakan homogenitas.

3. Analisis Data Perbandingan Tingkat Reduksi Miskonsepsi Menggunakan Model Pembelajaran *Conceptual Change* Berbasis *STEM Education* dan *Non Conceptual Change* Berbasis *STEM Education* Pada Tema “Sistem Pernapasan Manusia” Kelas VIII MTsN 3 Ponorogo

Berdasarkan data yang telah diperoleh, maka dapat diketahui bahwa data berdistribusi normal dan memiliki variansi yang sama atau homogen. Oleh karena itu tahap selanjutnya yaitu dilakukan uji parametrik menggunakan uji t. Uji t merupakan teknik analisis data statistik dalam menguji taraf signifikansi 2 mean yang berasal dari dua distribusi berpasangan Analisis data yang digunakan untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata tingkat reduksi miskonsepsi pada kelas eksperimen dan kontrol yaitu dengan menggunakan uji *t Independent Sample t-test* dengan menggunakan SPSS. Berikut ini disajikan perbedaan tingkat reduksi miskonsepsi kelas eksperimen dan kontrol pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Uji *Independent Sample t-Test* Kelas Eksperimen Dan Kontrol

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Equal variances assumed	6,587	,013	4,482	56	,000	17,759	3,963	9,821	25,697
Equal variances not assumed			4,482	51,428	,000	17,759	3,963	9,805	25,712

Pengambilan keputusan mengacu pada H_0 diterima dan H_1 ditolak apabila nilai signifikansi $> 0,05$. Apabila nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa besarnya signifikansi yaitu 0,000. Dengan demikian maka dapat diartikan bahwa $0,000 < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan yang signifikan tingkat reduksi miskonsepsi antara kelas yang menerapkan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* dan kelas yang tidak menerapkan model tersebut.

Berdasarkan uji *independent t-test* yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan rata-rata tingkat reduksi miskonsepsi untuk kelas eksperimen dan kontrol. Oleh karena itu, tahapan selanjutnya mencari nilai *N-Gain Score* untuk mengetahui selisih nilai rata-rata pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kontrol. Nilai *N-Gain Score* adalah nilai selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*. Adapun rata-rata *N-Gain Score* pada kelas kontrol dan eksperimen adalah sebagai berikut.

Tabel 4.18 hasil uji *N-Gain* kelas eksperimen dan kontrol

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata	37,6	1,8
Minimum	0,00	-30,00
Maksimum	100,00	46,15

Berdasarkan hasil *N-Gain Score* pada Tabel 4.18, nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 37,6 sedangkan pada kelas kontrol sebesar 1,8. Maka dapat dinyatakan bahwa kelas eksperimen dengan penerapan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* cukup efektif dalam mereduksi miskonsepsi siswa. Sedangkan pada kelas kontrol yang tanpa menerapkan penerapan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* tidak efektif dalam mereduksi miskonsepsi siswa. tahap selanjutnya adalah uji *t-test one tailed* dengan menggunakan *software* minitab 16. berikut ini disajikan hasilnya.

Tabel 4.19 Hasil Uji *t-Test One Tailed*

One Tailed	df	t-tabel	t-hitung	Keputusan Uji
Eksperimen - Kontrol	56	2,0032	4,482	H ₀ ditolak

Berdasarkan Tabel 4.19, dapat diketahui bahwa nilai t hitung (4,482) < t-tabel (2,0032), maka dapat diartikan bahwa model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* lebih baik dalam mereduksi miskonsepsi siswa daripada tidak menggunakan model pembelajaran model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* pada tema sistem pernapasan kelas VIII di MTsN 3 Ponorogo.

Selanjutnya untuk mengetahui bagaimana pengaruh model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* terhadap reduksi miskonsepsi siswa dilakukan uji parametrik menggunakan uji Ancova dengan menggunakan SPSS. Berikut ini disajikan hasil uji covarian kelas eksperimen dan kontrol pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Hasil Uji *Covarian*

Dependent Variable: Postest

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11953,566 ^a	2	5976,783	61,223	,000
Intercept	2756,232	1	2756,232	28,233	,000
Pretest	7380,721	1	7380,721	75,604	,000
Class	4305,015	1	4305,015	44,098	,000
Error	5369,279	55	97,623		

Total	186775,000	58			
Corrected Total	17322,845	57			

a. R Squared = ,690 (Adjusted R Squared = ,679)

Berdasarkan Tabel 4.20 dapat diketahui bahwa nilai Sig = 0,000 < 0,05 maka dapat diartikan bahwa H_0 ditolak H_1 diterima. Sehingga ada perbedaan secara signifikan pada kemampuan reduksi miskonsepsi pada tema sistem pernapasan manusia antara siswa yang mendapat model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* dan siswa yang tidak mendapat model tersebut.

Kemudian untuk mengetahui apakah model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* efektif atau tidak untuk mereduksi miskonsepsi siswa dapat dilihat pada Tabel 4.21 parameter estimates berikut.

Tabel 4.21 *Parameter Estimates Uji Covarian*

Dependent Variable: Postest

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	12,599	4,171	3,020	,004	4,239	20,959
Pretest	,759	,087	8,695	,000	,584	,934
[Class=1,00]	17,235	2,595	6,641	,000	12,034	22,437
[Class=2,00]	0 ^a

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Berdasarkan Tabel 4.21 dapat diketahui bahwa nilai Sig = 0,000 < 0,05 maka dapat diartikan bahwa model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* efektif digunakan untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada tema sistem pernapasan manusia.

D. Interpretasi dan Pembahasan

1. Keterlaksanaan Pembelajaran

Pandemi *Covid-19* yang melanda seluruh negara mengakibatkan Indonesia harus memberikan kebijakan pada semua sektor kehidupan salah satunya yaitu pendidikan.

Untuk mencegah penyebaran virus yang semakin meluas, pemerintah memberikan kebijakan yaitu pembelajaran dilakukan dengan tanpa tatap muka. Hal ini selaras dengan pernyataan Zhafira yaitu demi memutus rantai penyebaran virus serta untuk menjaga keamanan dan keselamatan siswa maupun pendidik, hampir setiap institusi pendidikan melakukan pembelajaran secara daring.⁷⁹ Oleh karena itu di MTsN 3 Ponorogo sendiri telah menerapkan proses pembelajaran secara daring (*online*) melalui perangkat *e-learning*. Menurut Abidin dan Arizons pembelajaran jarak jauh yang melibatkan teknologi komunikasi dan informasi misalnya internet, CD-ROM (secara langsung dan tidak langsung) itu dinamakan pembelajaran daring.⁸⁰ Mengacu pada peraturan tersebut, maka penelitian ini juga dilakukan melalui daring. Peneliti sebagai guru melakukan proses pembelajaran secara daring (*online*) menggunakan media *WhatsApp*. Sebelum proses pembelajaran dimulai, guru menyiapkan terlebih dahulu materi sistem pernapasan yang akan diberikan kepada siswa yaitu berupa video yang telah diunggah di *youtube*, *handout*, *ppt* serta perangkat pembelajaran lainnya untuk mendukung jalannya pembelajaran yang lancar.

Tahap pertama dalam pembelajaran adalah pendahuluan. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan meminta para siswa untuk berdoa masing-masing meskipun pembelajaran dilakukan secara daring karena pembelajaran akan segera dimulai. Ternyata 20 siswa merespon baik yaitu menjawab salam yang dan dapat dikategorikan cukup efektif. Selanjutnya guru menanyakan bagaimana keadaan siswa yang harapannya semua dalam keadaan sehat. Tidak lupa guru juga memotivasi siswa agar tetap semangat dalam mencari ilmu. Untuk mencapai tujuan dalam pembelajaran, siswa perlu dorongan dari seorang pendidik yaitu guru. Menurut Wina Sanjaya, dua fungsi utama motivasi dalam pembelajaran yaitu mendorong siswa untuk beraktivitas dan

⁷⁹ Sulia Ningsih, "Persepsi Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Daring," *JINOTEP (Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran) Kajian* 7, no. 2 (2020): 124–32, <https://doi.org/10.17977/um031v7i22020p124>.

⁸⁰ Ningsih.

sebagai pengarah.⁸¹ Meskipun dalam keadaan pandemi, siswa diharapkan untuk lebih semangat dalam mengikuti pembelajaran. Kemudian guru mempersilahkan siswa absen terlebih dahulu karena untuk mengetahui aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran, guru hanya dapat memantau melalui media daring (online). Hasil yang didapat pada aktifitas siswa mengisi daftar hadir dikatakan sangat efektif. Kemudian guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan ketentuan-ketentuan pembelajaran yang dilakukan melalui *WhatsApp*. Hal ini menurut Setyosari adalah tugas utama bagi pendidik dalam pembelajaran yang hendaknya menfokuskan pada proses mendidik.⁸²

Tahap kedua adalah inti pembelajaran. Dalam menerapkan model pembelajaran *conceptual change* berbasis STEM education, terlebih dahulu guru ingin mengungkapkan konsepsi siswa. dalam sintaks mengungkapkan konsepsi siswa, guru memberikan link soal *pretest* pada *google form* berupa soal pilihan ganda bertema sistem pernapasan manusia melalui media *WhatsApp*. Aspek *STEM* yang muncul pada tahap ini berupa *science dan mathematic* yang diaplikasikan pada tema yang dibahas dan dalam bentuk soal serta *thecnology* berupa penggunaan media *WhatsApp*. Sanders menjelaskan bahwa STEM sebagai pendekatan yang mengeksplorasi pembelajaran diantara dua atau lebih bidang subyek STEM.⁸³ Pada tahap mengetahui konsepsi awal siswa ini, guru menginstruksikan kepada siswa untuk mengerjakan pretest tersebut dengan durasi waktu yang telah ditentukan mengingat pembelajaran hanya dilakukan selama dua jam. Menurut Luque menyatakan bahwa dalam perubahan konseptual adalah kesadaran terhadap adanya kontradiksi, yang diikuti dengan kesadaran akan adanya kebutuhan untuk

⁸¹ Amna Emda, "Kedudukan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran," *Lantanida Journal* 5, no. 2 (2017).

⁸² Punaji Setyosari, "Menciptakan Pembelajaran Yang Efektif Dan Berkualitas," *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran* 1, no. 1 (2014): 20–30.

⁸³ Winarni, Zubaidah, and H, "STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana."

melakukan perubahan.⁸⁴ Aktivitas siswa yang mengerjakan pretest tepat waktu dapat dikategorikan cukup efektif.

Setelah mengetahui konsepsi siswa, tahap selanjutnya adalah membahas dan mengevaluasi konsepsi. Guru memberikan materi sistem pernapasan manusia berupa video yang telah diunggah di *youtube* dan *handout*. Selanjutnya guru bersama siswa membahas dan berdiskusi mengenai materi yang belum mereka fahami dengan mempersilahkan siswa untuk bertanya melalui grup *WhatsApp*. Hal ini telah menggambarkan adanya penerapan *STEM education* melalui *thechnology, science, dan mathematic*. Dengan demikian guru dapat lebih memberikan pemahaman kepada siswa. Selaras dengan penelitian Clavin bahwa membelajarkan siswa secara sadar menggunakan cara mereka sendiri untuk belajar dan memberikan kesempatan menemukan ide-ide mereka sendiri adalah kemudahan yang diberikan guru dalam proses pembelajaran.⁸⁵ Aktivitas siswa yang bertanya dan menanggapi pertanyaan sesama teman dapat dikategorikan cukup efektif.

Tahap selanjutnya yaitu menciptakan konflik konseptual terhadap konsepsi siswa yang mencerminkan aspek *technology* dan *science*. Sebelum guru menciptakan konflik konsepsi siswa, terlebih dulu diinstruksikan kepada siswa untuk mempersiapkan diri dengan mempelajari terlebih dahulu materi sistem pernapasan yang telah diberikan karena akan diajukan beberapa pertanyaan secara acak melalui grup *WhatsApp* dengan batas waktu yang ditentukan. Untuk menciptakan konflik konseptual siswa, guru memberikan tiga soal yang ditunjukkan kepada siswa secara *random*. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Byun, T. & Lee, G. bahwa kegiatan yang efektif untuk menciptakan konflik kognitif, harus cukup sederhana sehingga siswa dapat dengan mudah memahami situasi dan pertanyaan yang berkaitan dengan kegiatan tersebut.⁸⁶

⁸⁴ Makhrus, "Validitas Model Pembelajaran Conceptual Change Model With Cognitive Conflict Approach."

⁸⁵ Winarni, Zubaidah, and H, "STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana."

⁸⁶ Makhrus, "Validitas Model Pembelajaran Conceptual Change Model With Cognitive Conflict Approach."

Dengan keadaan ini akan mengakibatkan siswa ragu terhadap gagasannya, sehingga siswa dapat mengkonstruksikan kembali gagasannya yang salah.⁸⁷ Pada tahap ini siswa menjawab pertanyaan guru dapat dikategorikan efektif.

Langkah terakhir adalah membantu restrukturasi konseptual siswa dengan memberikan posttest berupa soal pilihan ganda dengan tujuan untuk mengetahui konsepsi baru siswa setelah diberi perlakuan. Menurut Posner & Hewson Perubahan konseptual akan terjadi, ketika mula-mula siswa itu harus merasa tidak puas dengan gagasan yang ada.⁸⁸ Aktivitas siswa yang mengerjakan posttest tepat waktu yang dikategorikan cukup efektif. Selain *posttest*, guru lantas mengajak siswa untuk bersama-sama menarik kesimpulan terkait materi dan memberikan pekerjaan rumah berupa tugas membuat poster tentang menjaga kesehatan sistem pernapasan manusia. Pfeiffer menyatakan bahwa keterampilan dan pengetahuan adalah satu paket yang digunakan secara bersamaan oleh siswa dalam pembelajaran STEM.⁸⁹ Pada proses pengajaran STEM, informasi dibentuk melalui kegiatan yang saling bersinergi dan berkreaitivitas, artinya bahwa peserta didik menggunakan keterampilan dan proses belajar dalam ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematik dalam berpikir dan memecahkan masalah. Aktivitas siswa mengerjakan tugas produk tepat waktu dapat dikategorikan cukup efektif.

Tahap yang terakhir adalah penutup. Pada tahap ini guru yang seharusnya mengapresiasi dengan memberikan feedback kepada siswa tidak terlaksana dengan baik. Hal ini dikarenakan pembelajaran yang dilakukan secara *daring (online)* sehingga guru kurang efektif dalam mendampingi anak dalam melaksanakan pembelajaran. Maka dari itu, guru menutup pembelajaran dengan mengajak peserta didik mengingat kebesaran Allah SWT dan selalu bersyukur atas apa yang telah diberikan olehNya. Setelah itu guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam.

⁸⁷ Ardyanti and Nasrudin, "Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Dan Simbolik Pada Materi Hidrolisis Garam Siswa Sma Negeri 1 Bojonegoro Melalui Model Pembelajaran Conceptual Change."

⁸⁸ Hamdani Dedi, Stepanus Sahala S., "Penerapan Conceptual Change Model Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada," 2015, 1–10.

⁸⁹ Falentina et al., "Mobil Bertenaga Angin : Media Berbasis STEM Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar."

2. Reduksi Miskonsepsi

Penelitian mengenai reduksi miskonsepsi ini menggunakan beberapa indikator penting yang berkaitan dengan reduksi miskonsepsi. Menurut Kurniawan, dan Suhandi miskonsepsi berasal dari kesalahan seseorang dalam memahami, mengkaitkan atau menjelaskan dari suatu kejadian yang hanya didasarkan pada pemikiran orang itu sendiri.⁹⁰ Indikator tersebut diantaranya pemahaman konseptual yang salah (*early concept understanding*) dengan deskriptor hasil utama pendidikan dan gambaran suatu obyek. Indikator kedua adalah keyakinan tidak ilmiah (*belief is not scientific*) dengan deskriptor kepercayaan yang salah dan kepercayaan tidak berdasarkan penelitian. Indikator ketiga adalah miskonsepsi berdasarkan fakta (*factual misconceptions*) dengan deskriptor pengalaman yang salah dan ketidaksesuaian teori dan fakta.⁹¹ Driver dalam Sugiarti menyatakan bahwa miskonsepsi memiliki sifat yang stabil, hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi tidak mudah diubah menjadi konsep yang lebih ilmiah atau dengan kata lain resisten terhadap perubahan.⁹² Berdasarkan pengolahan data menggunakan *N-Gain Score* maka dapat diketahui bahwa indikator miskonsepsi berdasarkan fakta (*factual misconceptions*) dengan deskriptor pengalaman yang salah dan ketidaksesuaian antara teori dan fakta memiliki rata-rata paling tinggi dibandingkan dengan indikator yang lain. Miskonsepsi berdasarkan fakta (*factual misconceptions*) menurut Marshall diakibatkan oleh kesalahan yang terjadi pada masa kecil dan tetap tidak berubah hingga ke umur dewasa.⁹³ Indikator miskonsepsi berdasarkan fakta (*factual misconceptions*) dengan deskriptor pengalaman yang salah meliputi soal yang disajikan dalam bentuk berita suatu kejadian yang berhubungan dengan gangguan pada sistem pernapasan. Siswa dapat menganalisis berita sehingga mampu menunjukkan gangguan yang diakibatkan oleh

⁹⁰ Umi Lailatul Hidayah et al., "Penggunaan Instrumen Lembar Wawancara Pendukung Tes Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi Untuk Analisis Pemahaman Konsep Buffer-Hidrolisis," *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 12, no. 1 (2018).

⁹¹ Nurulwati, Veloo, and Ali, "Suatu Tinjauan Tentang Jenis-Jenis Dan Penyebab Miskonsepsi Fisika."

⁹² Ayu Dewanti, "Penerapan Pembelajaran Ipa Dengan Strategi Pdeode Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Perubahan Fisika Dan Perubahan Kimia Kelas Vii Smp."

⁹³ Nurulwati, Veloo, and Ali, "Suatu Tinjauan Tentang Jenis-Jenis Dan Penyebab Miskonsepsi Fisika."

permasalahan dalam suatu kejadian, yaitu diantara penyakit laringitis, faringitis, tonsilitis, dan bronkitis mana yang bukan termasuk penyakit yang diakibatkan kejadian tersebut. Sedangkan pada deskriptor ketidaksesuaian antara teori dan fakta, miskonsepsi yang direduksi berkaitan dengan teori faktor frekuensi pernapasan dengan pernyataan yang dipaparkan, sebagai contoh pernyataan “*Bu Siti yang sedang duduk di teras memiliki frekuensi yang sama dengan Bu Ani yang sedang berdiri di sampingnya*”, jadi siswa dapat menganalisis apakah benar atau salah pernyataan tersebut. Selain itu juga dipaparkan soal cerita yang berkaitan dengan gangguan pada sistem pernapasan dilihat dari perhitungan atau segi ekonominya. Reduksi miskonsepsi siswa diinterpretasikan dalam bentuk hasil hitung kerugiannya berdasarkan teori matematika dan fakta yang diinginkan pada soal. Dalam model pembelajaran *conceptual change*, salah satu sintaks yang paling penting adalah menciptakan konflik konseptual terhadap konsepsi, yang mana dalam tahap ini mampu merombak keyakinan yang salah berdasarkan fakta. Menurut Dahar dalam kondisi konflik kognitif siswa dihadapkan pada tiga pilihan, yaitu 1) mempertahankan konsep awal, 2) merevisi sebagian konsep awal melalui proses asimilasi, 3) merubah konsep tersebut dan mengakomodasi pengetahuan baru. Perubahan konseptual terjadi ketika siswa memutuskan pada pilihan ketiga.⁹⁴ Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan maka miskonsepsi berdasarkan fakta dapat direduksi dengan kategori cukup efektif dengan nilai rata-rata tertinggi dibandingkan dengan indikator lain.

Indikator pemahaman konseptual yang salah (*early concept understanding*) dengan deskriptor hasil utama pendidikan dan gambaran suatu obyek. Pada indikator pemahaman konseptual yang salah dengan deskriptor hasil utama pendidikan meliputi kemampuan siswa dalam menunjukkan hasil belajarnya mengenai materi sistem pernapasan manusia. Dalam Kemendikbud telah dijelaskan untuk mencapai pemahaman konsep, maka siswa harus terlibat aktif dalam pembelajaran yang dilakukan secara

⁹⁴ Pebrianti, “Efektifitas Model Pembelajaran Perubahan Konseptual Untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika Pada Siswa Kelas X Sman 1 Praya Barat Tahun Pelajaran 2012/2013.”

mendalam dan sungguh-sungguh.⁹⁵ Disini miskonsepsi yang terjadi pada siswa berupa hasil belajar yang telah mereka dapat, yaitu meliputi miskonsepsi siswa terkait gas-gas yang berkaitan dengan pernapasan, fase ekspirasi dan inspirasi, faktor yang memengaruhi pernapasan manusia, bakteri yang menyebabkan gangguan sistem pernapasan, serta kebiasaan yang merugikan sistem pernapasan seperti seringnya menghirup asap rokok. Didalam kegiatan *conceptual change* salah satu sintaks yang terpenting adalah menciptakan konflik konseptual sehingga berdampak pada skema yang diyakini siswa menjadi tidak seimbang.⁹⁶ Sedangkan pada deskriptor gambaran suatu obyek meliputi kemampuan siswa dalam menganalisis gambar sesuai pertanyaan dan jawaban yang telah disediakan. Disini miskonsepsi yang terjadi pada siswa berupa membedakan antara ekskresi, respirasi, dan reproduksi, bagian-bagian alat pernapasan pada gambar, dan fungsi suatu gambar yang ditunjukkan. Didalam kegiatan *conceptual change* salah satu sintaks yang terpenting adalah sintaks membahas dan mengevaluasi konsepsi, karena sintak ini merupakan langkah pemahaman materi ketika ada keyakinan siswa yang masih salah.⁹⁷ Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan maka reduksi miskonsepsi pada indikator konseptual yang salah (*early concept understanding*) dapat lakukan dengan kategori cukup efektif meskipun masih ada siswa yang belum bisa mereduksi konseptual yang salah secara keseluruhan.

Indikator keyakinan tidak ilmiah (*belief is not scientific*) dengan deskriptor kepercayaan yang salah dan kepercayaan tidak berdasarkan penelitian. Pada deskriptor kepercayaan yang salah ditunjukkan dengan kegiatan siswa menganalisis dan mengurutkan alat-alat sistem pernapasan manusia. Disini miskonsepsi yang terjadi pada siswa terkait alat pernapasan manusia yaitu persamaan dan perbedaan antara tenggorokan

⁹⁵ Ayu Dewanti, "Penerapan Pembelajaran Ipa Dengan Strategi Pdeode Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Perubahan Fisika Dan Perubahan Kimia Kelas Vii Smp."

⁹⁶ Ardyanti and Nasrudin, "Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Dan Simbolik Pada Materi Hidrolisis Garam Siswa Sma Negeri 1 Bojonegoro Melalui Model Pembelajaran Conceptual Change."

⁹⁷ Septiana, "Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Terhadap Peningkatan Habits Of Mind Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Materi Biologi Kelas VII MTs Negeri 2 Bandar Lampung."

dan kerongkongan serta tenggorokan dan trakea. Sedangkan pada deskriptor kepercayaan tidak berdasarkan penelitian meliputi pengukuran siswa terhadap frekuensi pernapasan. Frekuensi pernapasan seseorang sangat berkaitan dengan beberapa faktor yang memengaruhinya. Miskonsepsi yang direduksi pada indikator ini berdasarkan rerata perhitungan yang telah siswa lakukan pada data yang telah disediakan. Ketika pembelajaran berlangsung pada sintaks membahas dan mengevaluasi konsepsi guru telah memberikan pemahaman terkait cara menghitung rerata frekuensi yang benar, Tetapi dalam indikator dan deskriptor ini ternyata masih banyak siswa yang belum bisa mereduksi miskonsepsinya. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan maka kemampuan reduksi siswa dalam membenarkan kepercayaan yang salah berada pada kategori cukup baik meskipun memiliki tingkat reduksi terendah. Hal ini dikarenakan tidak banyak siswa yang sudah mampu membenarkan konsepsi mereka pada hasil *postestnya*. Menurut Lambi, ketidakmampuan untuk berada pada keadaan yang baru atau ketidakmampuan mengikuti perubahan konsepsi, menyebabkan salah dalam memahami konsep.⁹⁸ Tidak hanya seberapa tinggi miskonsepsi, tetapi juga terjadi kontradiksi konsep, karena adanya pertentangan pandangan. Pertentangan konseptual menyebabkan terjadinya kebigungan yang semakin bertambah dan bisa mengarah pada miskonsepsi.

3. Hasil Temuan dan Diskusi

Model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* dapat membantu mereduksi miskonsepsi siswa. Menurut Suparno ketidak sesuaian suatu konsepsi dengan konsepsi ilmiah itu dinamakan miskonsepsi.⁹⁹ Pada penelitian ini reduksi miskonsepsi memiliki tiga indikator dengan masing-masing dua deskriptor, diantaranya yaitu pemahaman konseptual yang salah (*early concept understanding*) dengan deskriptor hasil utama pendidikan dan gambaran suatu obyek. Indikator kedua

⁹⁸ Nurulwati, Veloo, and Ali, "Suatu Tinjauan Tentang Jenis-Jenis Dan Penyebab Miskonsepsi Fisika."

⁹⁹ Dedi, Stepanus Sahala S., "Penerapan *Conceptual Change Model* Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada."

adalah keyakinan tidak ilmiah (*belief is not scientific*) dengan deskriptor kepercayaan yang salah dan kepercayaan tidak berdasarkan penelitian. Indikator ketiga adalah keyakinan tidak ilmiah (*belief is not scientific*) dengan deskriptor pengalaman yang salah dan ketidaksesuaian teori dan fakta.¹⁰⁰ Dari ketiga indikator yang terbagi dalam 6 deskriptor memiliki kategori cukup baik.

Menurut Dahar dalam Pebriyanti mengatakan bahwa model *conceptual change* memandang pembelajaran itu adalah hal kontinu dalam merubah keyakinan hingga menjadi konsep yang baru.¹⁰¹ Salah satu penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa adalah kurangnya peran mereka dalam proses pembelajaran. Siswa hanya menjadi pendengar setia di dalam kelas. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang berpusat pada siswa, dimana tujuannya agar belajar lebih berfokus pada upaya bagaimana membantu para siswa lebih aktif dalam pembelajaran. Searah dengan penelitian Nisa Kholif Khoiriyah dalam mereduksi miskonsepsi siswa dapat dilakukan dengan menerapkan model *conceptual change*.¹⁰² Hal ini juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh P Hari Sudewa bahwa penerapan dengan model pembelajaran *conceptual change* dapat menurunkan miskonsepsi peserta didik serta dapat meningkatkan hasil belajar.¹⁰³ Salah satu sintaks model *conceptual change* adalah mengungkapkan konsepsi siswa, oleh karena itu dengan diketahuinya konsep awal siswa akan dengan mudah untuk menentukan solusi dalam mengatasi masalah miskonsepsi. Menurut Stepanus model pembelajaran *conceptual change* menerapkan sebuah lingkungan yang dapat mengajak siswa untuk mengemukakan konsepsi awal dan bekerja untuk mendapatkan solusi dan perubahan konseptual.¹⁰⁴

¹⁰⁰ Nurulwati, Veloo, and Ali, "Suatu Tinjauan Tentang Jenis-Jenis Dan Penyebab Miskonsepsi Fisika."

¹⁰¹ Pebrianti, "Efektifitas Model Pembelajaran Perubahan Konseptual Untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika Pada Siswa Kelas X Sman 1 Praya Barat Tahun Pelajaran 2012/2013."

¹⁰² Septiana, "Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Terhadap Peningkatan Habits Of Mind Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Materi Biologi Kelas VII MTs Negeri 2 Bandar Lampung."

¹⁰³ Septiana.

¹⁰⁴ Dedi, Stepanus Sahala S., "Penerapan Conceptual Change Model Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada."

Menurut Eggen dan Kauchak, Masalah besar adalah bahwa sekali kesalahpahaman telah terbentuk, sangat sulit untuk berubah dan memiliki kesalahpahaman dapat berdampak serius pada pembelajaran.¹⁰⁵ Ketika siswa telah mengalami hal demikian maka langkah yang seharusnya dilakukan menurut model *conceptual change* adalah dengan membahas dan mengevaluasi konsepsi. Tahap ini merupakan serangkaian terpenting dalam proses pembelajaran model *conceptual change*, dimana siswa dihadapkan pada kesalahfahaman mereka, yang dengan kesalahfahaman tersebut siswa mampu menentukan bagaimana membenarkan kesalahfahamannya. Menurut Treagust & Duit, perubahan konseptual sangat erat hubungannya dalam mengembangkan pengetahuan siswa.¹⁰⁶

Salah satu cara untuk memunculkan ketidakpuasan pada suatu konsep menurut Posner adalah dengan menyajikan suatu peristiwa yang bertentangan dengan konsep yang dimiliki siswa. Suatu peristiwa dimana siswa tidak dapat mengasimilasi pengetahuan untuk memahami fenomena yang baru.¹⁰⁷ Perubahan konsep akan terjadi apabila siswa dihadapkan pada keadaan tidak seimbang yaitu ketidakcocokan antara konsep yang mereka miliki dengan keadaan lingkungan sekitarnya, sehingga menimbulkan konflik dalam pikiran mereka. Bila terjadi ketidakseimbangan maka siswa dipacu untuk mencari keseimbangan dengan jalan akomodasi. Ketika terjadi keseimbangan akan membuat siswa menyatukan antara pengalaman luar dengan pengetahuannya dan konsep baru pun akan muncul. Bila siswa sudah dalam keadaan seimbang berarti siswa tersebut sudah berada pada tingkat intelektual yang lebih tinggi daripada sebelumnya.¹⁰⁸ Hal ini searah dengan menciptakannya konflik konseptual terhadap konsepsi siswa yang pada penelitian ini ditunjukkan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada siswa secara

¹⁰⁵ Thompson and Logue, "An Exploration of Common Student Misconceptions in Science."

¹⁰⁶ Sumirat, "Efektivitas Model Pembelajaran Predict Observe Explain (Poe) Untuk Memfasilitasi Perubahan Konseptual Siswa Sd Dalam Pembelajaran IPA."

¹⁰⁷ Pebrianti, "Efektifitas Model Pembelajaran Perubahan Konseptual Untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika Pada Siswa Kelas X Sman 1 Praya Barat Tahun Pelajaran 2012/2013."

¹⁰⁸ Pebrianti.

random. Gates dalam penelitiannya mengemukakan bahwa siswa sangat terbantu menciptakan suasana dan keadaan yang memungkinkan dalam perubahan konseptual melalui penerapan model *conceptual change* yang efektif karena merangsang minat siswa pada sains.¹⁰⁹

Pembelajaran dengan model *conceptual change* dalam penelitian ini berkolaborasi dengan *STEM education*. *STEM education* merupakan pembelajaran yang dilakukan dengan mengintegrasikan antara empat aspek *science, thecnology, engineering, dan mathematic* dengan mengembangkan daya kreatif siswa melalui proses pemecahan masalah secara real. Hasil penelitian Yusuf menyatakan bahwa untuk menciptakan suasana yang menyenangkan dalam pembelajaran serta meningkatkan hasil belajar, maka perlu kegiatan yang dilakukan dengan observasi dan praktek atau praktikum.¹¹⁰ Pembelajaran yang dikaitkan dengan aspek-aspek *STEM* memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami konsep yang dipadukan dengan teknologi, *engineering* dan matematika melalui kegiatan diskusi, praktikum, dan pembuatan proyek.

Pada penelitian ini, kegiatan dilakukan dengan melibatkan keterampilan yang menggambarkan aspek *STEM* berupa *technology WhatsApp, science* dan *mathematic* tema sistem pernapasan manusia, dan *engineering* keterampilan pembuatan produk. Pada aspek *engineering* kegiatan yang dilakukan yaitu melalui pembuatan produk berupa poster terkait upaya menjaga kesehatan pernapasan manusia. Kegiatan ini melibatkan siswa dalam memadukan keterampilannya, dimana siswa mampu mensinergikan empat aspek *STEM* dalam menciptakan konsep yang benar. Peneliti menemukan adanya kemampuan siswa yang dapat mengungkapkan konsep siswa melalui kegiatan keterampilan dilihat dari hasil produknya. Integrasi desain *engineering* dalam proses pembelajaran ini mendorong siswa mengkonseptualisasikan pemahamannya melalui

¹⁰⁹ Dedi, Stepanus Sahala S., "Penerapan Conceptual Change Model Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada."

¹¹⁰ Sugianto Kurnia Ika Pangesti, Dwi Yulianti, "Bahan Ajar Berbasis *STEM* (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA," *Unnes Physics Education Journal* 6, no. 3 (2017).

desain produk. Sesuai penelitian Rehmat, aktivitas yang melibatkan desain dan *engineering* memfasilitasi siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran sains.¹¹¹ Kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama proses pembelajaran tersebut dapat menarik minat siswa dan berimplikasi pada peningkatan hasil belajar. Dalam proses pembelajaran menggunakan pendekatan *STEM* mendapat antusias yang baik dari siswa, terlihat dari keantusiasan siswa dalam mengikuti pelajaran ditambah teknologi dalam penelitian ini menggunakan media *WhatsApp* yang sering diakses oleh masyarakat. Sehingga mempermudah mereka dalam mengikuti pembelajaran. Pendekatan *STEM Education* dapat menjadi dasar dalam menciptakan generasi penerus bangsa yang berdaya saing secara global dalam mengedepankan pendidikan di Indonesia. Menurut Indri Sari Utami dkk, dengan mengorientasikan pendekatan *STEM* dalam pembelajaran maka peserta didik lebih memahami konsep yang disampaikan oleh guru serta mencegah terjadinya miskonsepsi.¹¹² Oleh karena itu merujuk pada penelitian Huei Yin Tsai, Chih Chung Chao, dan Shi Jer Lou mengemukakan bahwa dalam pendidikan *STEM* peserta didik tidak hanya memahami konsep saja, tetapi juga mendorong peserta didik untuk mengatasi bagaimana memecahkan masalah.¹¹³

Peneliti dapat mengartikan bahwa ketika menerapkan pembelajaran dengan model *conceptual change* yang berbasis *STEM*, memiliki kelebihan tersendiri yaitu ketika proses pembelajaran pada tahap menciptakan konflik konseptual terhadap konsepsi siswa, peserta didik dapat lebih aktif serta dapat mengemukakan pertanyaan dan gagasannya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti siswa yang memberikan pertanyaan, siswa menanggapi pertanyaan teman, dan siswa menanggapi pertanyaan guru dikategorikan cukup efektif. Hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Mairi Sukma yang hasilnya adalah pendekatan *STEM* dapat menumbuhkan

¹¹¹ Kurnia Ika Pangesti, Dwi Yulianti.

¹¹² Zaqiyatunnisak, "Remediasi Miskonsepsi Melalui Model Treffinger Dengan Pendekatan Stem (Science Technology, Engineering, And Mathematics) Pada Materi Fisika Sma" (2019).

¹¹³ Zaqiyatunnisak.

pengetahuan, sikap dan rasa percaya diri, dengan begitu seluruh peserta didik bisa memperoleh pelajaran dengan baik, sehingga pemahaman konsep peserta didik dapat meningkat dan miskonsepsi peserta didik dapat menurun.¹¹⁴ Dengan dilakukannya pendekatan STEM, maka miskonsepsi pada peserta didik dapat berkurang. Dengan berkurangnya miskonsepsi pada peserta didik maka akan berdampak pada meningkatnya pemahaman konsep peserta didik.

Model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM Education* dapat menjadi inisiatif strategi pembelajaran yang lebih menyenangkan. Pada penelitian ini meskipun hampir sebagian besar siswa telah memiliki konsepsi yang lebih ilmiah, tetap saja terdapat sebagian kecil siswa yang masih mempertahankan konsepsi awalnya yang keliru. Hal ini dibuktikan dari jawaban beberapa siswa yang masih miskonsepsi pada pretest dan posttest. Secara keseluruhan penerapan model *conceptual change* berbasis *STEM education* dapat dikatakan mampu untuk menimbulkan perubahan konseptual atau dapat mereduksi miskonsepsi yang dialami siswa, meskipun sebenarnya masih terdapat beberapa siswa yang gagal merubah konsepnya karena siswa mengabaikannya, serta peneliti yang tidak bisa mendampingi pembelajaran secara maksimal yang diakibatkan oleh pandemi sehingga pembelajaran harus dilakukan secara daring

4. Implikasi

Pembelajaran yang menerapkan model *conceptual change* dalam mereduksi miskonsepsi siswa telah banyak dilakukan. Selain itu juga banyak peneliti yang sudah membuktikan bahwa dengan pendidikan *STEM*, mampu menambah pemahaman siswa pada suatu konsep. Maka disarankan dalam meningkatkan pemahaman siswa, sehingga mampu mereduksi miskonsepsi, yang akan berpengaruh pada pembelajaran selanjutnya, guru perlu memerlukan strategi yang terbukti efektif yaitu dengan menerapkan pembelajaran melalui model *conceptual change* berbasis *STEM education*. Karena

¹¹⁴ Anggreani, "Pengaruh Pendekatan Stem Terhadap Miskonsepsi Peserta Didik Smk Pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik."

dengan hal tersebut siswa diarahkan pada pembentukan konsep baru setelah mengetahui konsep awalnya yang salah. Pembentukan konsep ini melalui beberapa tahap seperti diskusi dan membahas konsepsi, serta terlebih dahulu terjadi konflik kognitif terhadap konsepsi siswa untuk menunjang restrukturisasi konseptual siswa yang benar.

Guru perlu mencoba menerapkan model *conceptual change* berbasis *STEM education* ini karena mengingat pembelajaran dilakukan secara daring (online) ini dapat menarik perhatian siswa. Secara tidak langsung *STEM education* dapat menjadi keterampilan dalam pembelajaran. Akan tetapi, penerapan penelitian ini tetap harus dilakukan dengan hati-hati, sebab mempertimbangkan juga sejauh mana temuan ini benar-benar bisa diterapkan. Hal ini kurang efektif jika diasumsikan setiap guru dapat melaksanakan pembelajaran ini dengan baik sehingga sebanding dengan hasil temuan peneliti. Ditambah dengan adanya kebijakan yang hanya memperbolehkan proses pembelajaran dilakukan secara daring, mengakibatkan kemampuan guru tidak bisa disama ratakan dalam semua mata pelajaran. Pembelajaran seperti ini hanya dapat dilakukan pada mata pelajaran IPA, karena mengingat pendekatan yang diterapkan adalah *STEM education* yaitu kontribusi dari keempat aspek didalamnya berupa *science, technology, engineering, and mathematic*, dimungkinkan sulit dilakukan pada mata pelajaran lain.

Reduksi miskonsepsi pun akan sulit ketika siswa telah menanamkan konsep awal mereka dengan sangat kuat. Hal ini bisa juga akan membingungkan bagi siswa. Jadi, kategori sampel juga memengaruhi keberhasilan dalam pembelajaran. Karena setiap siswa mempunyai karakter belajar yang berbeda-beda, maka akan lebih baik dilakukan solusi yang tepat bagi mereka, sehingga akan lebih mudah mencapai tujuan pembelajaran. Kebijakan pemerintah dalam hal ini juga perlu untuk mengatasi sistem pembelajaran pada masa pandemi seperti ini. Pemerintah juga perlu mensupport sistem pembelajaran pada masa pandemi dengan mengedepankan *STEM education* dengan model *conceptual change*

agar perlu diadakan pembahasan mengenai reduksi miskonsepsi siswa melalui MGMP yang akan berpengaruh pada aktivitas belajar siswa selanjutnya.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti mengenai reduksi miskonsepsi siswa menggunakan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* pada mata pelajaran IPA dengan tema sistem pernapasan manusia di MTs Negeri 3 Ponorogo, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Keterlaksanaan proses pembelajaran dengan model *conceptual change* melalui pendekatan *STEM education* secara *daring* (online) sudah terlaksanakan dengan baik, meskipun ada satu aspek yang tidak terlaksana dikarenakan pembelajaran dilakukan secara *daring*. Tetapi secara keseluruhan dapat terlaksana dengan baik, sehingga dapat dikategorikan efektif.
2. Aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran dikatakan cukup aktif, dengan tingkat keaktifan dominan menunjukkan tingkat keaktifan dalam mengisi daftar hadir dan merespons pendidik ketika memberikan arahan dalam pembelajaran. .
3. Hasil respon siswa mayoritas memiliki respon setuju pada penggunaan *model conceptual change* berbasis *STEM education*, sehingga hal ini positif untuk diterapkan dalam pembelajaran.
4. Terdapat perbedaan antara reduksi miskonsepsi siswa menggunakan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* dengan tanpa menggunakan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* pada mata pelajaran IPA dengan tema sistem pernapasan manusia di MTs Negeri 3 Ponorogo.

B. Saran

1. Bagi Guru

Guru dapat menerapkan model pembelajaran *conceptual change* berbasis *STEM education* untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada mata pelajaran IPA dengan tema sistem pernapasan manusia dengan baik.

2. Bagi Siswa

Siswa yang belum memberikan kontribusi dalam pembelajaran disarankan untuk meningkatkan aktivitas dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan mempersiapkan diri dengan baik sebelum mengikuti kegiatan pembelajaran. Selalu mengasah kemampuan dalam memahami konsep dengan baik agar tidak ada miskonsepsi sehingga akan meningkatkan hasil belajar dan prestasi dimasa mendatang.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhamad. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik." *Jurnal Edukasi@Elektro* 5, no. 1 (2009): 11–18.
- Anggreani, Mia. "Pengaruh Pendekatan Stem Terhadap Miskonsepsi Peserta Didik Smk Pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik," 2019.
- Ardyanti, Novita, and Harun Nasrudin. "Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Dan Simbolik Pada Materi Hidrolisis Garam Siswa Sma Negeri 1 Bojonegoro Melalui Model Pembelajaran Conceptual Change." *Jurnal of Chemical Education* 3, no. 2 (2014): 261–69.
- Arini, Wulantika. "Efektivitas Pembelajaran Kontekstual Praktikum Mata Pelajaran Pemrograman Web Siswa Kblas X Smk Muhammadiyah L Bantul." *Jurnal Pendidikan*, no. 2 (2016): 1–7.
- Ayu Dewanti, Larasati. "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, no. 01 (2017).
- Budiarto, Mega Teguh. "Miskonsepsi Siswa Smp Dalam Memahami Konsep Bangun Datar Segiempat Ditinjau Dari Gaya Belajar Vak." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 2, no. 7 (2018).
- Dare, Emily A, Elizabeth A Ring-whalen, Gillian H Roehrig, Emily A Dare, Elizabeth A Ring-whalen, Gillian H Roehrig Creating, and Emily A Dare. "Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education Creating a Continuum of STEM Models : Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education." *International Journal of Science Education* 0, no. 0 (2019): 1–20. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1638531>.

- Dedi, Stepanus Sahala S., Hamdani. "Penerapan Conceptual Change Model Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada," 2015, 1–10.
- Djudin, Tomo, Syaiful B Arsyid, and Kesalahan Siswa. "Remediasi Kesalahan Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Nht Pada Materi Energi Di Smp," n.d., 1–12.
- Emda, Amna. "Kedudukan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran." *Lantanida Journal* 5, no. 2 (2017).
- Falentina, Cika Tiar, Dindin Abdul, Muiz Lidinillah, and Edi Hendri Mulyana. "Mobil Bertenaga Angin : Media Berbasis STEM Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar." *PEDADIDAKTIKA : Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 5, no. 3 (2018): 152–62.
- Hasanah, Uswatun. "The Effectiveness of STEM Education for Overcoming Students' Misconceptions in High School Physics: Engineering Viewpoint." *Science Education International* 31, no. 1 (2006): 5–13.
- Hidayah, Umi Lailatul, Kasmadi Imam Supardi, Woro Sumarni, and M A N Purworejo. "Penggunaan Instrumen Lembar Wawancara Pendukung Tes Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi Untuk Analisis Pemahaman Konsep Buffer-Hidrolisis." *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 12, no. 1 (2018).
- Impey, Chris, and Jessie Antonellis. "Non-Scientific Beliefs Among Undergraduate Students." *Astronomy Education Review* 11 (2012).
- Janti, Suhar. "Analisis Validitas Dan Reliabilitas Dengan Skala Likert Terhadap Pengembangan Si/Ti Dalam Penentuan Pengambilan Keputusan Penerapan Strategic Planning Pada Industri Garmen." *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, no. November (2014): 155–60.
- Kurnia Ika Pangesti, Dwi Yulianti, Sugianto. "Bahan Ajar Berbasis STEM (Science,

- Technology, Engineering, and Mathematics) Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA.” *Unnes Physics Education Journal* 6, no. 3 (2017).
- Laksana, Dek Ngurah Laba. “Miskonsepsi Dalam Materi Ipa Sekolah Dasar.” *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)* 5, no. 2 (2016): 166. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v5i2.8588>.
- Liana, Lie. “Penggunaan MRA Dengan SPSS Untuk Menguji Pengaruh Variabel Moderating Terhadap Hubungan Antara Variabel Independen Dan Variabel Dependen” XIV, no. 2 (2009): 90–97.
- M Taufiq, S Muntamah, P Parmin. “Remediation of Misconception on Straight Line Motion Concept Using Guided Inquiry Model Assisted by Student Worksheet Based on Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) on Junior High School Students Remediation of Misconception on Straight.” *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, 0–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042039>.
- Makhrus, Muh. “Validitas Model Pembelajaran Conceptual Change Model With Cognitive Conflict Approach” 3 (2018): 62–66. <https://doi.org/10.29303/jipp.Vol3.Iss1.55>.
- Megawati, Muslimin Ibrahim, Tjipto Haryono. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Dengan Strategi Predict-Discus-Explain- Observe-Discus-Explain (Pdeode) Untuk Meminimalisasi Miskonsepsi Siswa SMP.” *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya* 7, no. 1 (2017): 1422–30.
- Miaturohmah, and Wirawan Fadly. “Integrative Science Education and Teaching Activity Journal Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on the Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)” I, no. 1 (2020): 17–33.
- Munawaroh, Riyadlotul, and Woro Setyarsih. “Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF) ISSN :

2302-4496 Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dan Penyebabnya Pada Materi Alat Optik Menggunakan Three-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Abstrak Riyadlotul Munawaroh , Woro Setyarsih Jurnal Inovasi Pendidikan.” *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* 05, no. 02 (2016): 79–81.

Ningsih, Sulia. “Persepsi Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Daring.” *JINOTEP (Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran) Kajian* 7, no. 2 (2020): 124–32. <https://doi.org/10.17977/um031v7i22020p124>.

Nurbaya, Cikita Bella, and Lia Yuliati. “Penguasaan Konsep Fluida Dinamis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri Dalam STEM.” *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 4, no. 4 (2019): 510–15.

Nurulwati, N., A. Veloo, and R. Ali. “Suatu Tinjauan Tentang Jenis-Jenis Dan Penyebab Miskonsepsi Fisika.” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 2, no. 1 (2014): 87–95.

Pebrianti, Dwi. “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, no. 1 (2014): 150. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v2i1.296>.

Rapih, Subroto, and Sutaryanto Sutaryanto. “Pengaruh Model Pembelajaran Perubahan Konseptual (MPPK) Terhadap Hasil Belajar IPS Dan Sikap Multikultural Siswa Sekolah Dasar Berlatar Belakang Monokultur.” *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran* 7, no. 02 (2017): 180. <https://doi.org/10.25273/pe.v7i2.1599>.

Rustaman, N Y. “The Role of STEM-DSLIM in Facilitating Students ’ Conceptual Change and Preventing Misconception in Life Sciences The Role of STEM- DSLIM in Facilitating Students ’ Conceptual Change and Preventing Misconception in Life Sciences.” *Journal of Physics: Conference Series*, 2020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042038>.

- 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): 315–24.
- Septiana, Resta. "Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Terhadap Peningkatan Habits Of Mind Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Materi Biologi Kelas VII MTs Negeri 2 Bandar Lampung." *Akrab Juara*, 2020. <http://www.akrabjuara.com/index.php/akrabjuara/article/view/919>.
- Setyosari, Punaji. "Menciptakan Pembelajaran Yang Efektif Dan Berkualitas." *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran* 1, no. 1 (2014): 20–30.
- Sumirat, F. "Efektivitas Model Pembelajaran Predict Observe Explain (Poe) Untuk Memfasilitasi Perubahan Konseptual Siswa Sd Dalam Pembelajaran IPA." *Tunas Siliwangi: Jurnal Program Studi ...* 3, no. 1 (2017). <http://www.e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/tunas-siliwangi/article/view/319>.
- Thompson, Fiona, and Sue Logue. "An Exploration of Common Student Misconceptions in Science." *International Education Journal* 7, no. 4 (2006): 553–59.
- Treagust, David F. "Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science." *International Journal of Science Education* 10, no. 2 (1988): 159–69. <https://doi.org/10.1080/0950069880100204>.
- Trisnawati, Eka. "Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis Empat Pilar Pendidikan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis." *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)* Volume 2, no. Nomor 2 (2018).
- Tyas, Sara Puspitaning. "Keefektifan Model Pembelajaran Value Clarification Technique Dalam Mengembangkan Sikap Siswa." *FKIP - Universitas Kristen Satya Wacana* 32, no. 2 (2016):

103–16.

Vita Ria Mustikasari, Miftakhul Annisa, Munzil. “Identifikasi Miskonsepsi Konsep Tekanan Zat Siswa Kelas VIII-C SMPN 1 Karangploso Semester Genap Tahun Pelajaran 2017-2018.” *Jurnal Pembelajaran Sains 1* (2018): 39–50.

Winarni, Juniaty, Siti Zubaidah, and Supriyono Koes H. “STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana.” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 2016.

Yuliati, Yuyu. “Miskonsepsi Siswa Pada Pembelajaran Ipa Serta Remediasinya.” *Journal Bio Educatio 2*, no. 2 (2017): 50–58.

Yusup, Febrianawati, Program Studi, Tadris Biologi, Universitas Islam, and Negeri Antasari. “Uji Validitas Dan Reliabilitas” 7, no. 1 (2018): 17–23.

Zaqiyatunnisak. “Remediasi Miskonsepsi Melalui Model Treffinger Dengan Pendekatan STEM (Science Technology, Engineering, And Mathematics) Pada Materi Fisika SMA,” 2019.

