

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
CCM BERMUATAN KONFLIK KOGNITIF UNTUK MEREDUKSI
MISKONSEPSI DAN MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

TUGAS AKHIR TESIS

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Master Pendidikan



Oleh :
Zul Hidayatullah
NIM 19726251002

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2021

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belajar dan pembelajaran memiliki kemiripan makna. Belajar adalah bentuk pengalaman yang terjadi karena adanya hubungan/interaksi seseorang dengan lingkungan sekitarnya. Belajar sebagai suatu proses dan perubahan yang bersifat sistematis, konstruktif, dan dinamis untuk mencapai tujuan pembelajaran (Pane & Dasopang, 2017). Proses belajar memberikan pengalaman seperti kemampuan, pengetahuan, keterampilan, strategi untuk menjalankan peran, sikap, dan nilai. Pembelajaran saat ini kurang efektif dan bermakna karena lebih menitikberatkan pada peserta didik selaku penerima segala hal. Pembelajaran akan lebih efektif dan bermakna jika dilakukan oleh peserta didik dan dihadapkan pada permasalahan sehari-hari (Hanna, Sutarto, & Harijanto, 2016).

Peserta didik bukanlah lembaran putih kosong yang siap menerima tentang apapun pada saat melaksanakan kegiatan pembelajaran. Peserta didik sudah mempunyai prakonsepsi yang diperoleh dari pengalaman ataupun dari jenjang pendidikan sebelumnya. Sesuai dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa peserta didik membentuk pengetahuannya berdasarkan pada pengalaman dan pengetahuan awal mereka (Purwaningsih & Budhi, 2016). Substansi dari teori konstruktivis adalah peserta didik menemukan dan memodifikasi suatu pengetahuan dan menjadikannya milik mereka sendiri (Hidayatullah, Makhrus, & Gunada, 2018b). Peserta didik membangun pengetahuannya ketika mereka terlibat dalam proses asimilasi dan akomodasi yang berkaitan dengan struktur kognitifnya

atau prakonsepsinya (Schunk, 2012: 334). Seseorang membentuk pengetahuannya melalui proses asimilasi (penyesuaian konsep lama dengan konsep terbaru) agar tercipta keseimbangan ilmu pada tahap selanjutnya (Makhrus, Nur, & Widodo, 2014). Menjaga keterkaitan antara prakonsepsi peserta didik dengan pengetahuan baru yang diterima sangatlah penting agar tercipta konsep yang benar dan utuh (Hidayatullah, Makhrus, & Gunada, 2018c).

Penelitian pada pembelajaran telah menunjukkan bahwa pembelajaran fisika sering menyisakan kesalahan konsep (miskonsepsi) yang dapat menghambat prestasi belajar peserta didik. Miskonsepsi sangat beresiko dalam pembelajaran (Korganci, Miron, Dafinei, & Antohe, 2015; Sari, Suyanto, & Suana, 2017). Miskonsepsi terjadi akibat perbedaan konsepsi yang terbentuk tentang alam sekitarnya dengan konsep ilmiah sebenarnya. Miskonsepsi yang telah melekat dapat mengganggu peserta didik dalam menerima ilmu pengetahuan (Suparno, 2013: 2). Miskonsepsi disebabkan oleh kesalahan atau kegagalan proses asimilasi atau akomodasi dalam memahami dan merekonstruksi informasi (konsep) yang baru diterimanya (Mosik & Maulana, 2010).

Miskonsepsi sering terjadi karena pengalaman pribadi sehingga sulit diubah ke konsep ilmiah yang benar (Bilal & Erol, 2012). Peserta didik memiliki prakonsepsi dan bahkan miskonsepsi yang berasal dari pengalaman yang dapat berakibat buruk dalam merekonstruksi pengetahuan mereka (Makhrus, Widodo, & Agustini, 2018). Setiap peserta didik datang ke sekolah disertai dengan miskonsepsi-miskonsepsi akibat prakonsepsinya dan miskonsepsi tersebut haruslah diungkapkan serta dikonfrontasikan dengan penjelasan ilmiah atau

contoh-contoh yang berlawanan agar tercipta konsep ilmiah yang bisa diterima dan dipahami. Ketika peserta didik gagal menyelaraskan antara prakonsepsinya dengan konsep yang baru maka akan terjadi miskonsepsi (Hidayatullah *et al.*, 2018b).

Miskonsepsi tidak bisa dihilangkan begitu saja, hal ini disebabkan kesalahan konsep yang dimiliki peserta didik sangat sulit untuk diubah. Kesalahpahaman konsep ini bertahan lama karena peserta didik memiliki pandangan atau dukungan yang kuat terhadap kesalahan konsep tersebut (Jiang, Wang, Wang, & Ma, 2018). Miskonsepsi dapat dikurangi dengan penerapan model/strategi pembelajaran yang tepat (Sari *et al.*, 2017).

Di sisi lainnya, dampak perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan membuat fokus pembelajaran abad 21 menekankan pada keterampilan berpikir tingkat tinggi. Ada beberapa aspek yang menjadi tuntutan dan fokus pembelajaran pada abad 21, biasa disebut 4C. Salah satu kemampuan yang diharapkan ada sesuai dengan pembelajaran abad 21 adalah kemampuan berpikir kritis (Fitriani, Asy'ari, Zubaidah, & Mahanal, 2019; Nawawi, 2017). Keterampilan berpikir kritis diperlukan untuk memperoleh pemecahan masalah yang baik (Walsh, Quinn, Wieman, & Holmes, 2019).

Indonesia termasuk negara yang ikut serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan cara memasukkannya ke dalam kurikulum 2013 sebagai kemampuan yang harus ada pada guru dan peserta didik (Zulmaulida, Wahyudin, & Dahlan, 2018). Keterampilan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah dan kurang dilatih (Wulandari & Nurhayati, 2018). Beberapa

penelitian yang telah dilakukan terkait kemampuan berpikir kritis memberi kesimpulan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah (Nawawi, 2017). Rendahnya kemampuan berpikir kritis disebabkan karena jarang melatih kemampuan tersebut (Mundilarto & Ismoyo, 2017). Kemampuan berpikir kritis tiap individu berbeda-beda, namun kenyataan kemampuan berpikir kritis kurang dilatih (Fakhriyah, 2014). Perlu dilakukan penelitian tentang berpikir kritis karena berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah dan jarang dilatih (Hidayatullah, Wilujeng, Nurhasanah, Gusemanto, & Makhrus, 2021).

Fakta ini menyebabkan pentingnya mengajarkan/melatih kemampuan berpikir kritis dan analisis kritis karena berdampak positif terhadap pembelajaran abad 21 (Fitriani *et al.*, 2019). Berpikir kritis memungkinkan seseorang untuk menilai pernyataan, masalah, memberikan fakta, dan mempertimbangkan berbagai kemungkinan untuk membuat keputusan (Danday & Monterola, 2019). Kemampuan dan cara berpikir peserta didik termasuk faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran. Berpikir kritis berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah yang lebih kompleks yang dapat membantu keberhasilan pembelajaran.

Kognitif peserta didik berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritisnya (Carvalho, Fíruza, Conboy, Fonseca, Santos, Gama, & Salema, 2015; Nurazizah, Sinaga, & Jauhari, 2017). Kemampuan berpikir kritis sangat berkaitan dengan kemampuan kognitif, sebab untuk menyelesaikan masalah seseorang haruslah lebih dulu memahami masalahnya (Nurazizah *et al.*, 2017). Peserta didik yang mengalami miskonsepsi akan mengganggu kemampuan berpikir kritisnya (Walsh

et al., 2019). Dalam mengukur tentu saja harus terdapat indikator-indikator yang menjadi patokan dalam penilaian keterampilan berpikir kritis, diantaranya indikator milik Ennis dan Facione (Nisa, Jatmiko, & Koestiari, 2018; Santoso, Yuanita, & Erman, 2018).

Menganalisis masalah hingga mampu menarik suatu kesimpulan memerlukan kemampuan berpikir kritis yang baik. Sejalan dengan itu, Apabila kemampuan berpikir kritis peserta didik baik maka ia akan terbiasa membedakan antara sesuatu yang benar dengan yang bohong, antara fakta dan pendapat. (Nuryanti, Zubaidah, & Diantoro, 2018). Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik akan dapat memutuskan dan berpikir secara rasional berdasarkan beberapa sudut pandang pada konteks yang berbeda. Fakta ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang dihidupi sehari-hari (Nisa *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan melalui tes awal dan studi pustaka, materi gerak lurus masih menyisakan miskonsepsi pada peserta didik. Pada materi gerak lurus beraturan persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi berkisar antara 41,36% hingga 50%. Hal ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari total peserta didik mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi pada materi gerak lurus biasanya terkait tentang konsep kecepatan, percepatan, jarak, dan perpindahan (Tarisalia, Irawan, & Fis, 2020). Miskonsepsi materi gerak lurus beraturan terkait dengan konsep kecepatan benda. Kuantitas peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada materi gerak lurus sebesar 68% (Artiawati, Mulyani, & Kurniawan, 2016). Miskonsepsi yang banyak terjadi ditemukan pada

konsep kecepatan dan kelajuan (Wiyono, Sugiyanto, & Yulianti, 2016). Sedangkan terkait kemampuan berpikir kritis, hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis masih tergolong pada kategori sedang dengan rata-rata skor sebesar 51,98. Kemampuan berpikir kritis peserta didik perlu ditingkatkan sebagai bentuk jawaban terhadap tuntutan pembelajaran abad 21.

Berdasarkan masalah tersebut, proses pembelajaran harusnya difokuskan untuk mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran juga perlu mengetahui gagasan-gagasan yang sudah ada pada peserta didik tentang fenomena yang akan diajarkan. Pada dasarnya peserta didik sudah memiliki prakonsepsi, prinsip maupun pandangan teori menurut dirinya. Pelaksanaan pembelajaran diharapkan lebih mempertimbangkan kemampuan awal (prakonsepsi) peserta didik agar tidak terjadi miskonsepsi dalam pembelajaran (Setyowati, Subali, & Mosik, 2011). Pembelajaran akan lebih efektif jika pembelajaran di mulai dari gagasan awal yang dimiliki peserta didik kemudian dikembangkan sampai pada gagasan baru hasil modifikasi dengan memberikan permasalahan-permasalahan yang memerlukan pemecahan dengan menggunakan konsep fisika khususnya terkait konsep pada gerak lurus.

Proses pembelajaran perlu mengalami perbaikan ke arah perubahan konseptual agar kemampuan berpikir meningkat dan miskonsepsi peserta didik dapat berkurang. Diantara beragam konsepsi-konsepsi mengenai pembelajaran yang bermakna, komunitas-komunitas penelitian lain (psikologi, ilmu pembelajaran, sains, dan pendidikan matematika) pada saat ini memfokuskan

perhatiannya pada perubahan konseptual (Limón, 2001). Berbagai strategi terkait pembelajaran konseptual dan pembelajaran bermakna telah dikembangkan untuk memulihkan kesalahpahaman konsep peserta didik. Teks-teks perubahan konseptual, teks perubahan konseptual berbasis web, perubahan konseptual berbasis simulasi komputer, model ECIRR, pembelajaran konflik kognitif, dan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual, termasuk contoh pembelajaran bermakna (Redhana, Sudria, Hidayat, & Merta, 2017).

Model perubahan konseptual termasuk satu diantara banyaknya model pembelajaran yang bisa dipakai untuk mereduksi miskonsepsi dan membuat pembelajaran menjadi bermakna. Penggunaan CCM (*Conceptual Change Model*) memberi peserta didik kesempatan untuk bertukar ide melalui diskusi dan presentasi. Peserta didik menemukan pandangan mereka yang salah dan kadang bertentangan dengan pandangan ilmiah. Hal ini sering menghasilkan ketidakpuasan dengan pandangan lama dan pembelajar mencari cara-cara baru yang dapat diterima, masuk akal, dan dapat dipahami (Tlala, Kibirige, & Osodo, 2014). Penggunaan model perubahan konseptual merupakan cara untuk memulihkan kesalahpahaman konsep (miskonsepsi) peserta didik (Redhana *et al.*, 2017). Model perubahan konseptual yang disesuaikan dengan karakteristik materi dan kondisi daerah mampu merubah konseptual dan mengatasi miskonsepsi (Syuhendri, 2017).

Pembelajaran CCM yang disertai dengan contoh yang relevan dan memiliki penerapan dalam kehidupan sehari-hari mampu membuat peserta didik memahami konsep. Peserta didik akan merasa puas dan merasa ada manfaat apabila konsep

baru yang dipelajari memiliki bukti yang konkret, sehingga miskonsepsi pada peserta didik dapat teratasi. Perubahan konseptual dapat terjadi apabila peserta didik mengalami proses berpikir dan menyadari adanya keadaan kontadiktif. Pembelajaran dengan konflik kognitif merupakan salah satu upaya menyadarkan peserta didik tentang keadaan anomali sehingga dapat merubah konseptual peserta didik (Hidayatullah *et al.*, 2018b). Keadaan kontradiksi pada konflik kognitif berperan penting terhadap perubahan konseptual peserta didik (Kang, Scharmann, Kang, & Noh, 2010; Makhrus *et al.*, 2018).

Konflik kognitif terjadi apabila peserta didik mengalami ketidaksesuaian atau ketidakcocokan pada kognitifnya akibat keadaan anomali antara pengalaman dengan konsep ilmiah (Madu & Orji, 2015). Pembelajaran dengan konflik kognitif memberikan peserta didik kesempatan untuk mengungkapkan konsepsi awalnya dan mengkritik konsep yang berbeda dengan konsepsinya, sehingga mampu mengarahkan peserta didik ke perubahan konseptual yang utuh dan ilmiah (Akmam, Anshari, Amir, Jalinus, & Amran, 2018; Makhrus *et al.*, 2018; Rahim, Noor, & Zaid, 2015). Peserta didik dihadapkan pada situasi baru melalui kegiatan eksperimen/demontsrasi untuk menyelesaikan masalah dalam pembelajaran sehingga terbentuk konsep baru yang utuh dan lebih tepat (Chow & Treagust, 2013; Sukariasih, 2016). Hal terpenting dalam proses konflik kognitif adalah menarik perhatian ke keadaan kontradiksi (Kang *et al.*, 2010). Peserta didik akan berupaya menyelesaikan permasalahan fisika apabila menyadari adanya konflik ataupun situasi anomali antara konsep ilmiah dengan prakonsepsinya (Hidayatullah *et al.*, 2018b).

Pembelajaran dengan konflik kognitif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep peserta didik. Pembelajaran dengan konflik kognitif memberi peserta didik kesempatan untuk menyampaikan prakonsepsinya. Pembelajaran dengan konflik kognitif memberi kesempatan pada peserta didik untuk memahami suatu konsep yang bertentangan dengan konsepsinya sehingga di akhir pembelajaran kemampuan berpikir kritisnya dapat meningkat (Hidayatullah, Makhrus, & Gunada, 2018a). Berdasarkan beberapa permasalahan tersebut, diperlukan suatu penelitian dengan menerapkan model pembelajaran perubahan konseptual dan konflik kognitif. Hal ini dapat terwujud dengan pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model perubahan konseptual bermuatan konflik kognitif yang nantinya mampu mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. Model perubahan konseptual ini mampu melatih proses berpikir peserta didik, sedangkan konflik kognitif mampu mengasimilasi dan mengakomodasi konsepsi peserta didik. Penggunaan media untuk melakukan eksperimen atau demonstrasi akan mengoptimalkan konflik kognitif peserta didik. Adapun keterbaruan dalam penelitian ini adalah pengintegrasian konflik kognitif dalam CCM sehingga mampu memaksimalkan perubahan konseptual agar dapat mengurangi miskonsepsi. Instrumen test three tier yang digunakan terdiri dari pilihan jawaban, tingkat keyakinan, dan alasan. Alasan ini dibuat untuk menunjukkan prakonsepsi yang ada pada peserta didik. Sedangkan kemampuan berpikir kritis mengarah pada hasil sintesa indikator milik Ennis dan Facionne. Keseluruhan variabel pada penelitian ini terwujud dan dapat terlihat pada produk yang dikembangkan berupa

perangkat pembelajaran fisika. Keseluruhan proses dari perangkat yang dikembangkan mampu membuat peserta didik mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya terkait materi gerak lurus. Perangkat ini memiliki perbedaan dari perangkat lain karena adanya muatan konflik kognitif terkait prakonsepsi dan keadaan kontradiksi yang ditampilkan dan nantinya diharapkan mampu membawa peserta didik untuk mengalami 4 proses berpikir untuk merubah konsepsinya ke konsep ilmiah

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjabaran pada latar belakang, maka terdapat beberapa permasalahan yang teridentifikasi seperti berikut ini.

1. Proses pembelajaran harusnya membuat peserta didik paham akan konsep yang diajarkan sehingga di akhir pembelajaran peserta didik memiliki pemahaman konsep yang baik. Proses pembelajaran juga harus memperhatikan konsepsi awal peserta didik. Faktanya di lapangan, prakonsepsi sering diabaikan dan proses pembelajaran masih memberi peluang munculnya miskonsepsi pada peserta didik.
2. Telah banyak model pembelajaran yang dikembangkan agar mampu mereduksi miskonsepsi. Namun, terkadang model pembelajaran tidak tepat dan tidak sesuai dengan karakteristik materi sehingga masih memberi peluang untuk terjadinya miskonsepsi pada peserta didik. Oleh sebab itu, penelitian ini menggunakan model perubahan konseptual bermuatan konflik kognitif yang dirasa cocok dalam mengatasi masalah miskonsepsi.

3. Pembelajaran abad 21 telah menekankan pembelajaran ke arah 4C dan salah satu yang merupakan bagian dari 4C adalah berpikir kritis. Faktanya kemampuan berpikir kritis peserta didik jarang dilatih karena berfokus pada hasil belajar. Sehingga mengakibatkan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik.
4. Model perubahan konseptual kurang efektif dalam mereduksi miskonsepsi tanpa adanya konflik kognitif. Hal terpenting dalam perubahan konseptual adalah menarik perhatian dan hal ini bisa dilakukan melalui proses konflik kognitif.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan penjabaran pada identifikasi masalah, maka penelitian pengembangan ini berfokus terhadap upaya mengatasi permasalahan tersebut. Diharapkan nantinya miskonsepsi peserta didik dapat berkurang dan kemampuan berpikir kritisnya dapat meningkat setelah melaksanakan pembelajaran yang berbasis CCM bermuatan konflik kognitif.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini tersaji sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan dan kepraktisan perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif untuk mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik?

2. Bagaimana keefektifan perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif untuk mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah diuraikan di atas, tujuan penelitian pengembangan ini yaitu:

1. Menghasilkan perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang valid dan praktis untuk mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2. Mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif untuk mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

F. Spesifikasi Produk

Adapun spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Produk yang dikembangkan adalah perangkat pembelajaran fisika yang terdiri dari silabus, RPP, dan LKPD yang menggunakan sintak CCM, materi ajar, instrumen tes diagnostik miskonsepsi, dan instrumen tes kemampuan berpikir kritis.
2. RPP dan LKPD dikembangkan berpedoman pada silabus Kurikulum 2013 revisi 2017.
3. Instrumen tes diagnostik menggunakan *three tier* (Pilihan ganda beralasan dengan tingkat keyakinan jawaban) dan instrumen kemampuan berpikir kritis berupa tes berbentuk uraian yang

dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis yang diadaptasi dari Ennis dan Facionne.

G. Manfaat Pengembangan

Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai acuan guru dalam mengembangkan perangkat pembelajaran dan instrumen penilaian.
2. Sebagai inovasi, alternatif, dan variasi model pembelajaran yang diterapkan di sekolah yang mampu mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
3. Melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik dan mengurangi miskonsepsi peserta didik pada materi gerak lurus.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Perangkat Pembelajaran Fisika berbasis CCM Bermuatan Konflik Kognitif

a. Perangkat Pembelajaran Fisika

Perangkat pembelajaran diperlukan oleh pendidik dalam menerapkan suatu metode pembelajaran. Perangkat pembelajaran merupakan seperangkat bahan pembelajaran yang digunakan untuk membuat proses pembelajaran menjadi lebih terarah. Perangkat pembelajaran adalah sebuah prosedur pembelajaran tertulis yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran (Harjono, Makhrus, Savalas, & Rasmi, 2019). Secara umum, perangkat pembelajaran berkaitan dengan sekumpulan media atau sarana yang digunakan untuk mengarahkan proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran biasanya terdiri dari silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran atau biasa disebut RPP, lembar kegiatan peserta didik (LKPD), dan lembar penilaian serta buku teks guru dan peserta didik (Susdarwati, Sarwanto, & Cari, 2016). Sejalan dengan itu, agar proses pembelajaran lebih terarah dan terstruktur maka perlu adanya perangkat pembelajaran (Muskania & Wilujeng, 2017). Untuk memenuhi standar kompetensi yang diharapkan, perlu adanya perangkat pembelajaran yang dijadikan pedoman dalam mengajar (Makhrus, Harjono, Syukur, Bahri, & Muntari, 2018).

Perangkat pembelajaran merupakan media atau prosedur pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar di dalam kelas (Uswatun & Rohaeti,

2015). Perangkat pembelajaran harus disiapkan oleh guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas. Perangkat pembelajaran berisi kompetensi yang harus dicapai peserta didik setelah pembelajaran. Kompetensi tersebut dikembangkan dengan mengacu pada kurikulum (Setiawati & Senam, 2015).

Perangkat pembelajaran berisi rencana pelaksanaan pembelajaran yang berisi kegiatan antara guru dan peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Rancangan pembelajaran biasanya mengikuti sintaks atau tahapan model pembelajaran. Rancangan pembelajaran ini disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan karakteristik materi pelajaran (Kusumaningrum & Djukri, 2016). Pengembangan perangkat pembelajaran disesuaikan dengan beberapa aspek seperti kompetensi yang dicapai, model atau strategi pembelajaran yang digunakan, waktu pembelajaran, dan lain sebagainya (Sulistiyani & Retnawati, 2015).

Silabus memuat beberapa hal terkait pembelajaran seperti tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, hingga teknik penilaian yang digunakan (Sommeng, 2017). Silabus merupakan rancangan pembelajaran dalam satu semester yang akan diterapkan di kelas. Ada beberapa komponen inti dalam silabus yaitu 1) Identitas silabus; 2) kompetensi inti; 3) kompetensi dasar; 4) materi pelajaran; 5) kegiatan dan metode pembelajaran; 6) indikator pencapaian kompetensi; 7) penilaian; 8) alokasi waktu; dan 9) sumber atau referensi pembelajaran.

Silabus menjadi tolak ukur dalam pelaksanaan pembelajaran di semua tingkat pendidikan. Silabus dirancang dan disusun oleh sekumpulan guru dengan

tujuan dapat digunakan diseluruh daerah dengan mengacu pada kurikulum yang sedang diterapkan. Silabus yang dibuat terdiri atas standar isi (SI), kompetensi dasar (KD), materi pelajaran, indikator, sumber belajar dan alokasi waktu.

RPP merupakan proyeksi sederhana atau gambaran sederhana dari kegiatan yang dilakukan oleh guru dan peserta didik. RPP merupakan rencana kegiatan pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan silabus untuk mencapai kompetensi dasar yang diharapkan. Komponen dan prinsip pengembangan RPP perlu diperhatikan dalam membuat RPP yang baik dan benar (Permendikbud, 2016). Adapun prinsip penyusunan RPP, yaitu: 1) memperhatikan karakteristik peserta didik; 2) mengarahkan proses pembelajaran berbasis *student center*; 3) mengembangkan minat baca dan tulis; 4) memberikan evaluasi dan pendalaman konsep; 5) keterkaitan dan keterpaduan; dan 6) memanfaatkan teknologi yang ada (Wikanengsih, Nofiyanti, Ismayani, & Permana, 2018). Fungsi rencana pembelajaran yaitu sebagai landasan dan pedoman untuk pendidik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran agar lebih terstruktur dan terorganisasi lebih baik serta efektif (Zendrato, 2016).

LKPD merupakan lembar kegiatan yang berisi kegiatan menemukan suatu konsep melalui demonstrasi maupun penyelidikan. LKPD dilengkapi dengan petunjuk dan prosedur untuk melatih keterampilan berpikir dan menyelesaikan permasalahan sesuai dengan tujuan pembelajaran (Firdaus & Wilujeng, 2018). LKPD berisi judul, dasar kompetensi, waktu penyelesaian persoalan, alat dan bahan yang dibutuhkan/digunakan, langkah kerja, dan laporan (Ekantini & Wilujeng, 2018). Beberapa pertanyaan atau latihan soal kadang diberikan pada

LKPD untuk melatih penalaran peserta didik agar dapat meningkatkan pemahaman konsep mereka (Barniol & Zavala, 2016).

Perangkat pembelajaran fisika merupakan seperangkat prosedur pembelajaran terkait pelajaran fisika yang dijadikan acuan atau pedoman pembelajaran di dalam kelas. Penelitian pengembangan ini mengembangkan perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang terdiri dari silabus, RPP, LKPD, materi ajar, dan instrumen penelitian terkait variabel terikatnya (miskonsepsi dan berpikir kritis).

b. *Conceptual Change Model (CCM)*

Beberapa kajian penelitian menyatakan bahwa keberhasilan suatu pembelajaran bisa dipengaruhi oleh kecocokan karakteristik materi dengan model pembelajaran yang digunakan. *Conceptual Change Model* atau biasa disebut CCM merupakan alternatif model yang cocok pada pembelajaran fisika untuk mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan berpikir kritis. Model pembelajaran ini dikembangkan berdasarkan teori konstruktivis. Teori ini sangat memperhatikan prakonsepsi peserta didik dan berusaha memperbaikinya dengan melakukan konfrontasi terhadap konsepsi yang salah atau kurang lengkap sehingga mengalami pemahaman konsep yang benar (Özkan, 2012). Perkembangan pengetahuan seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu lingkungan, pengaruh sosial, dan proses yang disebut dengan penyeimbangan (*equilibration*). Teori belajar konstruktivis mengatakan bahwa seseorang membangun pengetahuannya dengan cara membentuk keseimbangan pengetahuan melalui

asimilasi (interaksi antara prakonsepsi dengan konsep yang baru) (Makhrus, Nur, & Widodo, 2014).

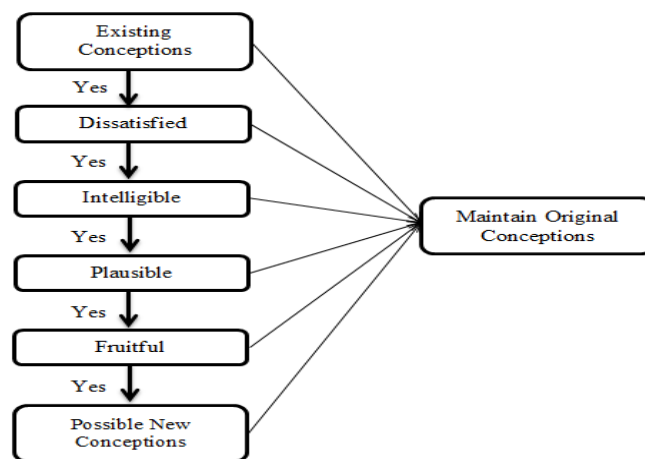
Teori belajar konstruktivis menyatakan proses penyeimbangan pengetahuan akibat konflik kognitif dapat terjadi saat peserta didik mengalami asimilasi dan akomodasi dengan pengetahuan yang baru (Hidayatullah, Makhrus, & Gunada, 2018b). Proses asimilasi merupakan suatu proses di mana konsep yang telah dimiliki digunakan untuk menghadapi suatu fenomena baru (proses penyesuaian), sehingga terbentuk konsep baru yang utuh sesuai konsep ilmiah. Proses selanjutnya yaitu akomodasi di mana peserta didik sudah mulai menyeimbangkan prakonsepsinya karena mereka tidak dapat menyelesaikan atau menjelaskan fenomena baru yang sedang diberikan/diamati. Proses terakhir yaitu equilibrasi di mana peserta didik mulai mempertahankan keadaan yang tetap saat perubahan terus berlangsung.

Conceptual Change Model (CCM) atau biasa disebut model perubahan konseptual memandang kegiatan pembelajaran sebagai suatu yang berkesinambungan dalam penyusunan konsep baru berdasarkan prakonsepsi (Makhrus, 2018: 52). Model perubahan konseptual mengasumsikan 2 proses untuk mencapai konsep ilmiah sesuai teori konstruktivis yaitu asimilasi dan akomodasi (Kubanyiova, 2012: 41). CCM berasal dari literatur pendidikan sains dan berfokus pada peran pengetahuan sebelumnya dalam membentuk pembelajaran peserta didik (Grandgirard, Poinot, Krespi, N  non, & Cortesero, 2002). Model pembelajaran perubahan konseptual dalam proses pembelajaran menghadirkan proses kognitif, yaitu konsepsi awal peserta didik yang

bertentangan dengan konsep baru yang disampaikan oleh guru, sehingga konsep baru diyakini kebenarannya oleh peserta didik. Model perubahan konseptual adalah model pembelajaran yang menggambarkan interaksi antara konsepsi yang sudah ada (prakonsepsi) dengan konsep yang baru (Handayani, Redhana, & Kartowarsono, 2014). *Conceptual Change Model* (CCM) menggambarkan pembelajaran sebagai interaksi antara konsepsi baru dan yang sudah ada dan hasilnya tergantung pada sifat interaksi antar keduanya (Sinatra & Pintrich, 2003: 108).

Model perubahan konseptual adalah model pembelajaran yang mempertimbangkan prakonsepsi dan menghubungkan prakonsepsi tersebut dengan pengetahuan baru yang diberikan. Model perubahan konseptual ini perlu mempertimbangkan pengetahuan sebelumnya untuk dapat mencapai perubahan konsep. Faktor motivasi, proses pembelajaran, pemikiran dan pengaturan diri berperan terhadap perubahan konsep (Limon & Mason, 2002: 286). CCM adalah model pembelajaran yang berusaha mengembangkan gagasan pada pikiran peserta didik terkait suatu persoalan dan merekonstruksi gagasan tersebut melalui kegiatan tertentu (Hidayati, 2015). Model perubahan konseptual menyarankan untuk menciptakan situasi yang membuat peserta didik merasa tidak puas dengan konsepsi alternatifnya atau yang disebut konflik kognitif diikuti dengan memperkuat status konsepsi ilmiah (Baser, 2006). Model perubahan konseptual menyediakan peluang bagi peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan baru melalui asimilasi dan akomodasi untuk mencapai ekuilibrasi, sehingga pemahaman konsep peserta didik lebih terorganisasi (Putra, Sadia, & Suastra,

2014). Prakonsepси peserta didik perlu diperhatikan dalam penerapan CCM sebelum melakukan kegiatan pembelajaran, karena ketika proses belajar mengajar sedang berlangsung akan terjadi konfrontasi konsepsi awal dengan konsep baru. Pada model perubahan konseptual, ketidakpuasan peserta didik terhadap konsepsi sebelumnya menjadi pemicu terjadinya perubahan konsep dan mampu memperbaiki prakonsepсinya (Vosniadou, 2008: 630). CCM mampu memperbaiki gagasan atau konsepsi peserta didik yang keliru sehingga sesuai dengan konsep fisika yang benar (Denis, Williams, & Dunnamah, 2015).

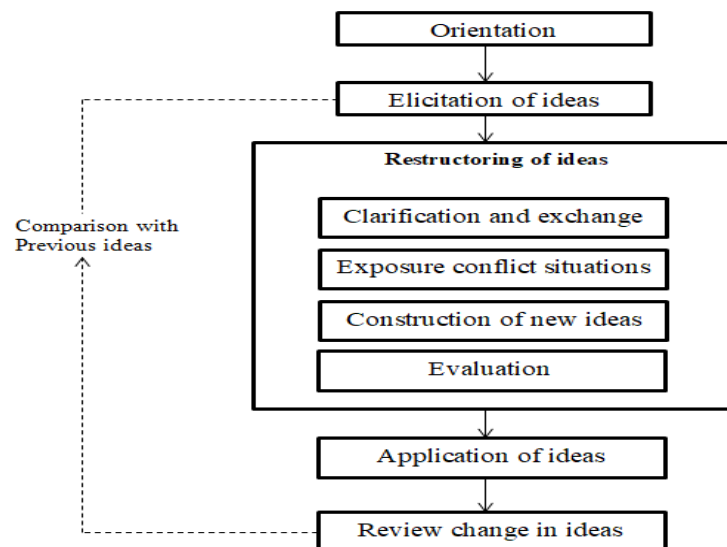


Gambar 1. Empat kondisi perubahan konseptual menurut Posner (Read, 2014).

Ada 4 kondisi yang harus dipenuhi agar perubahan konseptual. Kondisi-kondisi ini yaitu: 1) Ketidakpuasan terhadap konsepsi yang ada (*dissatisfaction*); 2) Memahami konsep yang baru (*intelligible*); 3) konsepsi baru harus dapat diterima dan konsisten sesuai dengan standar pengetahuan (*plausible*); 4) konsepsi baru harus dapat membantu untuk memecahkan masalah (*fruitful*) (Aydeniz & Brown, 2010; Chen & Wang, 2016; Nadelson, Heddy, Jones, Taasobshirazi, & Johnson, 2018). Model perubahan konseptual dapat digunakan untuk

mengidentifikasi alasan miskonsepsi bersifat resisten dan sulit diubah (Read, 2014).

Pengalaman yang dirancang untuk menghasilkan perubahan konseptual harus konsisten dengan kondisi tersebut. Langkah-langkah model pembelajaran perubahan konseptual yang digunakan adalah langkah-langkah model pembelajaran perubahan konseptual 5 fase yang dikembangkan oleh Driver dan Oldham. Adapun langkah-langkah dalam model model perubahan konseptual di mulai dengan tahap: 1) Orientasi gagasan; 2) Elisitasi gagasan; 3) Restrukturisasi gagasan; 4) Aplikasi gagasan; 5) Mengkaji ulang perubahan gagasan. Langkah-langkah CCM tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Langkah-langkah Pembelajaran CCM

Perubahan konseptual yang dicapai adalah perubahan yang dapat memperbaiki bahkan memperluas konsep. Konsepsi yang salah diperbaiki menjadi konsep yang benar sesuai konsep ilmiah dan konsep yang kurang lengkap atau kurang tepat akan menjadi konsep yang lengkap. Langkah-langkah

model pembelajaran perubahan konseptual disajikan dalam bentuk tabel pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Perubahan Konseptual (CCM)

No	Fase Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan Guru dan Peserta Didik
1.	Orientasi gagasan	Guru memberikan informasi atau mendemonstrasikan beberapa sifat materi yang mencolok atau yang bertentangan dengan konsepsi awal peserta didik.
		Peserta didik memperhatikan dengan penuh konsentrasi informasi atau demonstrasi yang diberikan.
2.	Elisitasi gagasan	Guru memberikan pertanyaan yang menyebabkan peserta didik mengalami proses akomodasi terhadap informasi yang telah disampaikan sebelumnya.
		Peserta didik fokus terhadap pertanyaan yang diberikan.
3.	Restrukturasi gagasan	Guru memberikan penjelasan umum terkait dengan permasalahan-permasalahan yang diberikann dan menginstruksikan peserta didik untuk melakukan percobaan untuk menemukan sendiri konsep ilmiah.
		Peserta didik memperhatikan penjelasan guru mengenai permasalahan-permasalahan yang telah diberikan dan melakukan percobaan untuk menemukan sendiri konsep ilmiah.
4.	Aplikasi gagasan	Guru meminta peserta didik menggunakan konsep baru yang telah dimiliki selama proses pembelajaran dengan cara mengaplikasikannya pada permasalahan-permasalahan lain yang bersifat relevan melalui kegiatan diskusi kelompok.
		Peserta didik mengaplikasikan konsep baru dengan permasalahan-permasalahan lain yang bersifat relevan melalui kegiatan diskusi kelompok.
5.	Mengkaji ulang perubahan gagasan	Guru menginstruksikan peserta didik untuk meninjau kembali tentang kebenaran konsep yang mereka miliki setelah melakukan diskusi kelompok.
		Peserta didik meninjau kembali tentang kebenaran konsep yang mereka miliki setelah melakukan diskusi kelompok.

Model perubahan konseptual yang digunakan adalah CCM 5 fase yang dikembangkan oleh Driver. CCM ini memfasilitasi dan memiliki sintaks yang mampu menghubungkan prakonsepsi peserta didik dengan konsep ilmiah baru yang dipelajari, sehingga sesuai dengan tujuan penelitian untuk mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

c. Konflik Kognitif

Teori konstruktivisme banyak mengandalkan pandangan Piaget dan Vigotsky yang menyatakan bahwa perubahan kognisi dapat terjadi jika pengetahuan sebelumnya mengalami ketidakseimbangan dari sudut pandang pengetahuan yang baru (Makhrus, 2018: 66). Teori konstruktivis ini mengatakan bahwa pengetahuan seseorang terbentuk berdasarkan pengalaman dan prakonsepsi yang dimiliki. Teori belajar konstruktivis merupakan sebuah teori belajar yang memberi kesempatan pada peserta didik secara langsung untuk membentuk sendiri pengetahuan tersebut. Munculnya teori konstruktivisme didasarkan pada teori dan penelitian Piaget dan Vygotsky yang berkaitan dengan ilmu perkembangan manusia (Schunk, 2012: 320).

Teori konstruktivis Piaget mengatakan bahwa proses asimilasi dan akomodasi akan membentuk struktur pengetahuan peserta didik dengan cara memunculkan konflik kognitif (Schunk, 2012: 334). Teori belajar konstruktivis juga mengatakan bahwa untuk menciptakan keseimbangan pada struktur kognitif peserta didik maka diperlukan proses asimilasi (Makhrus *et al.*, 2014). Sejalan dengan itu, teori sosiokultural Vygotsky juga mengemukakan bahwa interaksi

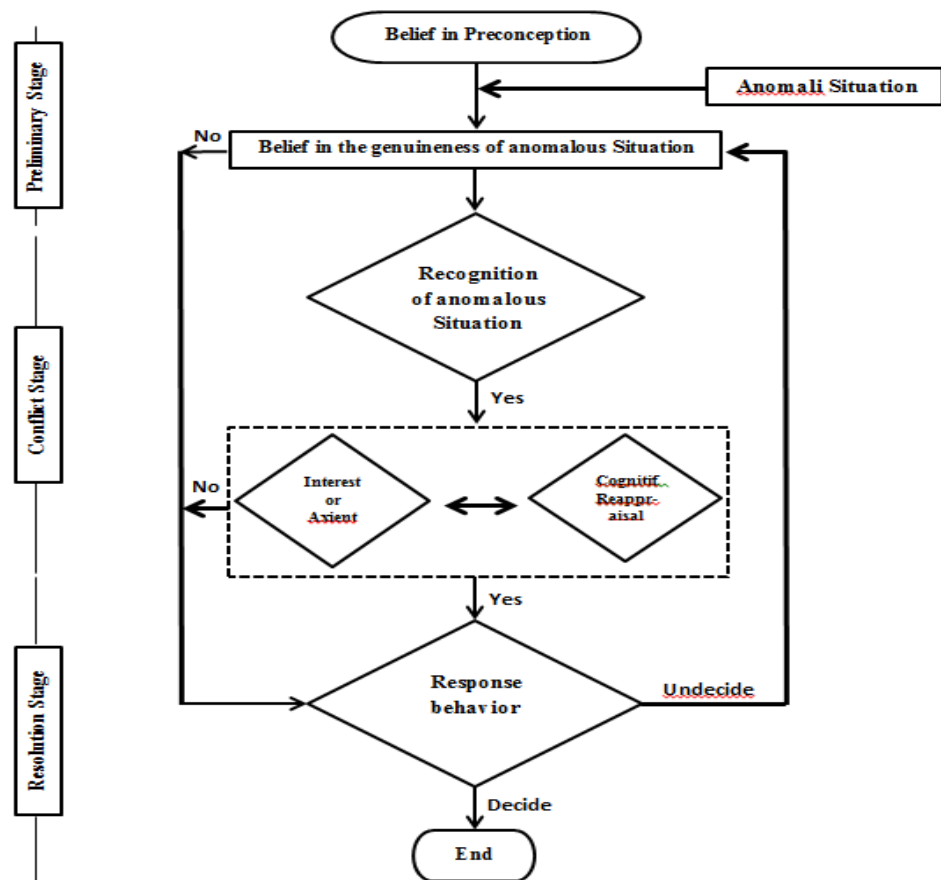
manusia dengan lingkungan sekitar dapat mempengaruhi konsepnya. Pengalaman dari lingkungan yang dibawa ke situasi pembelajaran berdampak pada hasil belajarnya (Schunk, 2012: 343).

Konflik kognitif merupakan keadaan kontradiktif antara prakonsepsi peserta didik dengan keadaan atau fenomena lingkungan sekitarnya. Keseimbangan pengetahuan dapat tercapai apabila pembelajaran diarahkan ke suatu situasi kontradiktif dengan konsepsi awal peserta didik, biasa disebut konflik kognitif (Setyowati *et al.*, 2011). Konflik kognitif suatu situasi pada pembelajaran yang membuat peserta didik merasa ada informasi yang kontradiktif/berlawanan dengan konsep mereka, sehingga mereka tertarik menyelesaikan permasalahan tersebut untuk membuat konsep baru yang sesuai (Chow & Treagust, 2013). Konflik kognitif merupakan proses pembelajaran yang membawa peserta didik pada situasi yang berlawanan dengan konsepnya dan setelah itu peserta didik diajak langsung untuk menyelesaikan permasalahan tersebut melalui pengamatan percobaan atau demonstrasi untuk membuktikannya (Sukariasih, 2016).

Peserta didik sudah memiliki prakonsepsinya terhadap sesuatu dan seharusnya informasi baru yang dipelajari harus disesuaikan dengan prakonsepsi peserta didik. Proses asimilasi dan akomodasi terkait prakonsepsi dan konsep baru dapat terjadi apabila peserta didik menyadarinya adanya keadaan anomali. Keadaan anomali ini disebut konflik kognitif (Setyowati *et al.*, 2011). Konflik kognitif berkembang berdasarkan teori konstruktivis yang menyatakan bahwa pengetahuan baru dipengaruhi oleh prakonsepsi yang sudah dimiliki oleh peserta didik. Konflik kognitif dilandaskan pada empat dasar psikologis yaitu: 1)

Recognition of anomalous; 2) Interest; 3) Anxiety; 4) Cognitive reappraisal of situation (Lee *et al.*, 2003).

Tahap pendahuluan pada konflik kognitif berkaitan dengan pemunculan situasi anomali untuk membuat peserta didik merasa ragu terhadap prakonsepsinya. Situasi anomali yang diinginkan dalam pembelajaran dapat dimunculkan melalui percobaan atau demonstrasi yang bertentangan dengan prakonsepsi peserta didik. Konflik kognitif pada peserta didik tidak akan terjadi jika mereka tidak menyadari situasi anomali. Tahap pendahuluan terjadi sebelum tahap konflik. Tahap konflik terjadi ketika peserta didik menyadari bahwa situasinya tidak sesuai dengan konsepsinya, artinya peserta didik mengalami pertentangan prakonsepsinya dengan konsep baru yang diamati melalui demonstrasi ataupun percobaan. Selama tahap konflik, guru mengamati respon peserta didik dan meminta mereka untuk berdiskusi dengan teman sebayanya. Tahap terakhir adalah tahap penyelesaian, yaitu tahapan di mana peserta didik dengan bantuan guru berusaha menyelesaikan permasalahan dalam struktur kognitifnya untuk memperoleh konsep yang benar (Gambar 3).



Gambar 3. Proses Konflik Kognitif

Berdasarkan uraian di atas, maka konflik kognitif merupakan keadaan anomali yang diciptakan saat proses pembelajaran untuk membuat peserta didik mengalami konflik pada struktur kognitifnya sehingga di akhir pembelajaran tercipta konsep yang utuh sesuai konsep ilmiah. Konflik kognitif dapat dimunculkan melalui demonstrasi yang tidak sesuai dengan konsep awal peserta didik atau dengan menjelaskan konsep-konsep yang bertentangan.

Perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif merupakan seperangkat pembelajaran yang menggunakan sintaks CCM dan dilengkapi dengan situasi yang memunculkan konflik kognitif melalui keadaan anomali. Perangkat pembelajaran ini berupa Silabus, RPP, LKPD, bahan ajar, dan

instrumennya. Silabus dan RPP menggunakan sintaks CCM 5 fase hasil pengembangan dari Driver, sedangkan LKPD akan dilengkapi dengan keadaan anomali (konflik kognitif) yang mengarahkan peserta didik untuk mengalami 4 proses berpikir menurut Posner. Materi ajar berisi miskonsepsi dan konsep ilmiah pada materi tersebut sehingga membantu peserta didik dalam memahami konsep.

2. Miskonsepsi

Hampir semua konsep fisika telah memiliki arti dan makna yang jelas sesuai pendapat para ilmuwan, akan tetapi beberapa peserta didik memiliki prakonsepsi yang berbeda akibat pengalaman dilingkungannya. Beberapa peserta didik memiliki konsepsi yang berbeda dengan konsep para ilmuwan. Perbedaan konsep ini terkadang benar dan salah. Ketidaksesuaian konsep yang dimiliki peserta didik apabila salah maka disebut miskonsepsi (Suparno, 2013: 2). Miskonsepsi adalah suatu penghalang dan penghambat bagi peserta didik untuk memahami materi fisika (Sholihat, Samsudin, & Nugraha, 2017). Istilah miskonsepsi digunakan dalam suatu konsep yang bertentangan dengan teori telah diterima secara ilmiah (Gurel, Eryilmaz, & McDermott, 2015). Miskonsepsi merupakan gambaran kesalahan gagasan peserta didik yang terbentuk dari pengalaman sebelumnya atau pengamatan fenomena-fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari (Neidorf, Arora, Erberber, Tsokodayi, & Mai, 2020: 4).

Miskonsepsi timbul akibat pengalaman sehari-hari yang terjadi saat berinteraksi dengan lingkungan. Akibatnya, terbentuk konsep dalam pikiran peserta didik yang belum tentu benar (Fariyani, Rusilowati, & Sugianto, 2017). Beberapa tahun terakhir ini sudah banyak penelitian yang menunjukkan bahwa

peserta didik masuk kelas dengan banyak ide atau konsepsi awal yang sudah terbentuk sebelumnya. Prasangka atau konsepsi awal sering mengalami kesalahpahaman dan tidak sesuai konsep ilmiah sehingga disebut miskonsepsi (Demirci, 2005). Banyak penelitian telah menemukan bahwa miskonsepsi menjadi tahanan terhadap perbaikan, yang mungkin sebagian disebabkan karena miskonsepsi berguna bagi peserta didik dalam menjelaskan fenomena kehidupan sehari-hari (Allen, 2014: 6). Suparno (2013: 34) menjabarkan penyebab miskonsepsi fisika yaitu: 1) prakonsepsi peserta didik, jika prakonsepsi peserta didik salah maka akan menjadi gangguan pada pembelajaran sehingga memungkinkan terjadinya miskonsepsi; 2) pemikiran asosiatif berupa pemikiran sebab akibat yang tidak lengkap misalnya pengaruh pemberian kalor terhadap zat hanya akan menaikkan suhu, tanpa meninjau perubahan wujud; 3) pemikiran humanistik yaitu pemikiran yang menganalogikan materi fisika dengan kehidupan sosial manusia; 4) reasoning yang tidak lengkap disebabkan oleh pemahaman yang tidak lengkap; 5) intuisi yang salah; 6) Perkembangan kognitif peserta didik bisa saja mengalami kendala-kendala yang mempengaruhi pemahaman konsepnya; 7) kemampuan peserta didik, tingkat intelegensi mempengaruhi proses penafsiran konsep-konsep fisika, jika tingkat intelegensinya tinggi maka peserta didik cenderung lebih mudah menafsirkan konsep-konsep dengan baik dan benar; 8) motivasi belajar peserta didik, semakin tinggi motivasi belajar peserta didik dalam belajar fisika maka pemahaman konsep fisika peserta didik tersebut semakin kuat.

Miskonsepsi memiliki beberapa sinonim seperti kesalahpahaman konsep, konsepsi alternatif, konsep naif, intuitif, dan lain sebagainya (Leonard,

Kalinowski, & Andrews, 2014). Miskonsepsi merupakan kesalahan konsep akibat kegagalan proses rekonstruksi pengetahuan awal dengan pengetahuan terbaru. Miskonsepsi merupakan ketidaksesuaian konstruksi pengetahuan berdasarkan pengalaman sendiri dengan pemahaman ilmiah (Karpudewan, Zain, & Chandrasegaran, 2017: 1). Miskonsepsi rentan terjadi dan sangat susah untuk dihilangkan. Miskonsepsi merupakan ketidaksesuaian konsep seseorang dengan teori yang sebenarnya atau pendapat para ahli di bidang tertentu. Miskonsepsi fisika merupakan ketidaksesuaian pemahaman konsep fisika dengan teori maupun konsep fisika yang sebenarnya atau pendapat fisikawan mengenai konsep fisika tertentu. Miskonsepsi yang ada pada diri peserta didik harus segera dikurangi bahkan dihilangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran sehingga pemahaman konsep fisika peserta didik meningkat dan diharapkan meningkatkan kemampuan berpikirnya sesuai tuntutan pembelajaran abad 21. Miskonsepsi sangat mengganggu perkembangan kognitif peserta didik karena akan menghalangi mental peserta didik dalam memahami konsep yang benar. Miskonsepsi juga bertahan lama pada peserta didik jika tidak terbukti adanya kesalahan (Taufiq, 2012). Pembelajaran yang tidak mempertimbangkan prakonsepsi peserta didik dapat menyebabkan miskonsepsi yang semakin kompleks. Miskonsepsi ini sangat berpengaruh terhadap hasil belajar (Aulia, Diana, & Yuberti, 2018).

Beberapa solusi yang pernah diterapkan untuk mendeteksi miskonsepsi, yaitu: 1) tes diagnostik miskonsepsi dengan alasan; 2) wawancara klinis; dan 3) melalui peta konsep (Taufiq, 2012). CRI (*Certainty of Response Index*) merupakan metode yang sering digunakan dalam mendeteksi miskonsepsi yang

ada pada peserta didik. CRI berkaitan dengan keyakinan peserta didik dalam menjawab suatu soal dan terkadang dilengkapi alasannya (Tayubi, 2005). Perhitungan CRI menggunakan skala keyakinan dari angka 0 sampai 5. Keyakinan peserta didik dalam menjawab soal didasarkan atas pilihan skala yang dipilih. Peserta didik yang mengalami miskonsepsi dan tidaknya didasarkan atas pilihan jawaban dan skala keyakinan yang dipilihnya.

Tabel 2. CRI dan Kriterianya

<i>Certainty of Response Index</i>	Kriteria
0	<i>Totally guessed answer</i>
1	<i>Almost guess</i>
2	<i>Not Sure</i>
3	<i>Sure</i>
4	<i>Almost certain</i>
5	<i>Certain</i>

(A'yun, Harjito, & Nuswowati, 2018)

Seperti yang telah dijelaskan di atas, CRI adalah suatu tingkat keyakinan peserta didik terhadap pilihan jawabannya. CRI biasanya menggunakan skala Likert. Tes/soal yang digunakan dalam CRI biasanya berbentuk pilihan ganda dengan tingkat keyakinan. Terkadang CRI dilengkapi juga dengan alasan. Adapun cara mengetahui peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan tidaknya tersaji pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kriteria CRI tentang Miskonsepsi

Pilihan Jawaban	CRI Rendah (0-2)		CRI Tinggi (3-5)	
	Alasan Benar	Alasan Salah	Alasan Benar	Alasan Salah
Benar	Tebakan/ <i>Lucky</i> (L)	Tidak Paham Konsep (TPK)	Paham Konsep (PK)	Miskonsepsi <i>False Positif</i> (MFP)
Salah	Tidak Paham Konsep (TPK)	Tidak Paham Konsep (TPK)	Miskonsepsi <i>False Negatif</i> (MFN)	Miskonsepsi (M)

(Busyairi & Zuhdi, 2020)

Berdasarkan Tabel 3, Ada 4 kemungkinan yang terjadi pada peserta didik yaitu tebakan/lucky, tidak paham konsep, mengalami miskonsepsi, dan paham konsep (Tayubi, 2005). Suparno (2013: 121) merumuskan beberapa tahapan untuk mengatasi miskonsepsi fisika, yaitu: 1) mendiagnosis prakonsepsi fisika peserta didik; 2) mendesain pembelajaran yang mampu mengkonfrontasi prakonsepsi peserta didik dan memperbaiki prakonsepsi yang salah dengan bukti ilmiah; 3) latihan terstruktur untuk membuktikan kebenaran konsep yang baru. Cara mengatasi miskonsepsi fisika peserta didik yang dilakukan adalah sesuai dengan sintaks pada CCM yaitu: 1) Menguji miskonsepsi fisika peserta didik dengan memberikan tes diagnostik *three tier*, dari hasil tes ini guru memperoleh informasi tentang miskonsepsi peserta didik; 2) Mempertentangkan miskonsepsi fisika peserta didik dan memancing konflik kognitif baik dengan metode demonstrasi, eksperimen, analogi, konfrontasi atau contoh yang bertentangan yang dianggap sesuai dengan miskonsepsi fisika peserta didik; 3) Mengarahkan peserta didik membentuk konsep fisika yang benar; 4) Memberikan pertanyaan konseptual dan kontekstual untuk mengetahui sejauh mana perubahan konsep fisika peserta didik menuju konsep fisikawan.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, miskonsepsi merupakan kesalahpahaman konsep yang dimiliki oleh peserta didik yang diakibatkan kegagalan menghubungkan konsep awal peserta didik dengan konsep baru yang dipelajari. Miskonsepsi dapat dihilangkan dengan memberikan keadaan anomali saat proses pembelajaran sehingga peserta didik menyadari bahwa konsep awalnya mengalami kekeliruan dan perlu diperbaiki serta dihubungkan dengan

konsep ilmiah. Miskonsepsi pada penelitian ini diukur menggunakan tes diagnostik *three tier* dan dianalisis dengan CRI. Adapun tujuan mereduksi miskonsepsi adalah untuk mengurangi/menurunkan jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi sehingga nantinya sebagian besar peserta didik telah memiliki konsep yang benar.

3. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis setiap individu berbeda dan bergantung dari latihan yang dilakukan (Fakhriyah, 2014). Keterampilan berpikir kritis berkembang seiring latihan yang dilakukan selama proses pembelajaran (Nurazizah *et al.*, 2017). Berpikir kritis bukan hanya tentang perolehan pengetahuan atau keterampilan pemrosesan. Berpikir kritis berkaitan dengan pengembangan dan analisis kemampuan secara berkesinambungan (Arend, 2009). Berpikir kritis lebih dari sekedar keberhasilan menggunakan keterampilan yang tepat dalam suatu konteks masalah. Berpikir kritis juga merupakan sikap atau kecenderungan untuk mengenali kapan suatu keterampilan dibutuhkan dan kemauan untuk mengerahkan upaya mental yang diperlukan untuk menerapkannya (Kalelioğlu & Gülbahar, 2014). Kemampuan berpikir kritis berkaitan dengan kegiatan memeriksa, menghubungkan, dan mengevaluasi suatu permasalahan (Helmawati, 2019: 139). Sejalan dengan itu, Nugent dan Vitale (2008: 2), berpikir kritis adalah sebuah strategi kognitif yang dengannya seseorang individu melakukan perenungan dan analisis terhadap pikiran, tindakan, dan keputusan yang dilakukannya.

Kritis dan berpikir kritis merupakan dua hal yang berbeda. Kritis dapat berarti penilaian terhadap sesuatu tanpa dasar yang kuat, sedangkan berpikir kritis memerlukan beberapa dasar dalam bentuk pengetahuan atau keahlian dari seseorang yang membuat penilaian tersebut (Butterworth & Thwaites, 2013: 7). Berpikir kritis merupakan pola berpikir konvergen. Berpikir konvergen berkaitan dengan kemampuan mengolah suatu informasi dari sudut pandang berbeda sebelum mengambil kesimpulan (Sani, Rahmatsyah, & Bunawan, 2019: 3). Berpikir kritis berkaitan dengan kemampuan untuk menganalisis, mengkritik, dan mengajukan gagasan untuk mengambil keputusan berdasarkan pengetahuannya. Berpikir kritis membutuhkan pikiran yang jernih, rasional, sistematis, dan mengikuti aturan logika serta penalaran ilmiah (Lau, 2011: 1). Sejalan dengan itu, kemampuan berpikir kritis termasuk dalam kemampuan untuk mempertimbangkan beberapa informasi dengan tujuan memperoleh kejelasan ataupun kebenaran ilmiah terkait suatu permasalahan (Hidayatullah, Makhrus, & Gunada, 2018a). Berpikir yang masuk akal dan reflektif terhadap suatu keputusan termasuk dalam kemampuan berpikir kritis (Ennis, 2011). Berpikir kritis adalah penerapan alasan yang cermat dalam penentuan suatu kesimpulan (Moore & Parker, 2009: 3).

Berpikir kritis merupakan bagian dari tuntutan pembelajaran abad 21 terkait berpikir tingkat tinggi (Wahyudi, Verawati, Ayub, & Prayogi, 2019). Tantangan pada era globalisasi ini, yaitu perlunya menumbuhkan pendidikan dengan berpikir kritis (keterampilan berpikir) (Helmawati, 2019: 133). Menurut Freeley dan Steinberg (2008: 3), kemampuan berpikir kritis adalah prasyarat seorang individu

untuk dapat berpartisipasi secara efektif dalam urusan kemanusiaan, pendidikan, bisnis dan juga ekonomi. Setiap keputusan yang dilakukan seseorang memerlukan pikiran jernih dan perlu pertimbangan dan itu termasuk kemampuan berpikir kritis (Brookfield, 2012: 1-2).

Ennis (2011) menyebutkan bahwa terdapat 6 unsur dasar kemampuan berpikir kritis, antara lain: 1) klarifikasi dasar; 2) keputusan dasar; 3) inferensi; 4) penjelasan lanjut; 5) pengintegrasian dan penalaran; dan 6) kemampuan tambahan. Berpikir kritis terbagi dua yaitu kecenderungan dan keterampilan berpikir kritis. Sudut pandang seorang individu dalam menghadapi masalah merupakan bagian dari kecenderungan berpikir kritis, sedangkan aspek intelektual seseorang merupakan bagian dari keterampilan berpikir kritis (Facione, 2011). Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione (2015) yaitu: 1) *Interpretation* (Interpretasi); 2) *Analysis* (Analisis); 3) *Evaluation* (Evaluasi); 4) *Inference* (Inferensi); 5) *Explanation* (Menjelaskan); 6) *Self Regulation* (Menjelaskan). Beberapa indikator kemampuan berpikir kritis dijabarkan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Ennis (2011)	Facione (2015)	Fisher (2011)
Klarifikasi dasar	Interpretasi	Identifikasi beberapa unsur untuk kasus beralasan
Keputusan dasar	Analisis	Identifikasi dan evaluasi asumsi
Inferensi	Evaluasi	Interpretasi pernyataan dan ide
Penjelasan lanjut	Inferensi	Mengadili penerimaan, terutama kredibilitas dan klaim.
Menalar dan Integrasi	Menjelaskan	Evaluasi argumen
Kemampuan Tambahan	Regulasi Diri	Menganalisis dan memberikan penjelasan.
		Evaluasi dan membuat keputusan.
		Menyimpulkan

Ennis (2011)	Facione (2015)	Fisher (2011)
		Memberikan argumen

Kemampuan berpikir kritis bersifat konvergen dan penting dimiliki agar mampu mengambil keputusan/kesimpulan yang tepat. Indikator kemampuan berpikir kritis pada penelitian ini menggunakan 5 indikator yaitu: klarifikasi dasar, keputusan dasar, inferensi, evaluasi, dan penjelasan lebih lanjut. Kelima indikator ini dipilih karena berkaitan dengan perubahan konseptual dan berdasarkan hasil sintesa berpikir kritis yang cocok pada materi gerak lurus. Kemampuan berpikir kritis diukur menggunakan instrumen tes berbentuk uraian.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian Eldar Taslidere (2013) menunjukkan miskonsepsi peserta didik mengalami penurunan setelah pembelajaran dengan perubahan konseptual. Kemiripan dari penelitian ini dengan yang akan diteliti adalah penggunaan simulasi untuk membantu terciptanya 4 kondisi berpikir dalam mencapai perubahan konseptual. Penelitian Hunsik Kang, Lawrence C. Scharmann, Sukjin Kang, Taehee Noh (2010) menunjukkan bahwa konflik kognitif dan situasi menarik (anomali situasi) memiliki peranan penting dalam perubahan konseptual. Penggunaan konflik kognitif merupakan patokan dari penelitian sebelumnya guna mendukung CCM. Perbedaannya adalah penelitian ini masih menggunakan perubahan konseptual sebagai kondisi berpikir semata, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan, perubahan konseptual merupakan model pembelajaran yang menjadi variabel bebas.

Penelitian Muh. Makhrus (2018) menggunakan model CCM-CCA (*Conceptual Change Model with Cognitive Conflict Approach*) yang merupakan

hasil pengembangan dari model CCM 6 fase milik Stepans dan menunjukkan bahwa konflik kognitif berperan penting terhadap perubahan konseptual dan mampu memperbaiki konsep mahasiswa tentang gaya. Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah model perubahan konseptual yang digunakan adalah CCM 5 fase milik Driver. Penelitian Dedi Riyan Rizaldi, Muh. Makhrus, dan Aris Doyan (2018) menggunakan model perubahan konseptual 5 fase milik Driver. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model perubahan konseptual memberikan peserta didik kesempatan berpikir dan menjadikan guru sebagai fasilitator sehingga memungkinkan kemampuan berpikir peserta didik meningkat pada materi teori kinetik gas. Di akhir pembelajaran, kemampuan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan dengan kategori sedang. Kemiripan antara penelitian ini dengan penelitian yang akan datang adalah sama-sama menggunakan model perubahan konseptual milik Driver dan menguji kemampuan berpikir kritis. Perbedaannya, model perubahan konseptual akan dilengkapi dengan konflik kognitif dan kemampuan berpikir kritis yang diuji berdasarkan gabungan indikator milik Facionne dan Ennis.

Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Pebriyanti, Hairunnisyah Sahidu, dan Sutrio (2015) menggunakan model perubahan konseptual 6 fase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran perubahan konseptual dapat dijadikan solusi dalam mereduksi miskonsepsi, karena efektif dalam mengatasi miskonsepsi dengan kategori sedang.

C. Kerangka Berpikir

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih berpeluang menyisakan miskonsepsi. Peserta didik tidak dapat memahami makna dari pembelajaran yang dilakukan dengan fenomena di lingkungan. Pembelajaran fisika cenderung langsung menjelaskan materi yang akan dibahas tanpa mempertimbangkan pengetahuan awal peserta didik tentang materi tersebut. Hal ini menyebabkan terjadinya miskonsepsi fisika yang semakin menumpuk yang ditambah dengan miskonsepsi sebelumnya. Pembentukan pengetahuan melalui pengalaman langsung yang dilakukan peserta didik akan membuat peserta didik memahami pelajaran fisika. Hal ini mampu menghubungkan prakonsepsi peserta didik dengan konsep yang baru dipelajari.

Di sisi lain, tuntutan pembelajaran abad 21 tentang keterampilan berpikir tingkat tinggi mengakibatkan kemampuan berpikir kritis harus dilatih. Faktanya, kemampuan berpikir kritis jarang dilatih. Reorientasi dan perbaikan sangat dibutuhkan dalam pembelajaran agar mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan mereduksi miskonsepsi. Model perubahan konseptual yang dimuati dengan konflik kognitif diharapkan oleh peneliti mampu mengatasi masalah-masalah tersebut.

CCM adalah model pembelajaran yang berusaha merekonstruksi pengetahuan awal peserta didik dengan pengetahuan baru hingga menemukan konsep yang benar. Penemuan konsep yang benar secara langsung oleh peserta didik memberikan pemahaman mengenai konsep fisika. Konflik kognitif membuat peserta didik menyadari situasi anomali terkait prakonsepsinya,

kemudian mengarahkan peserta didik pada kegiatan demonstrasi untuk membuktikan kebenaran konsepnya. Peserta didik dapat mengungkapkan prakonsepsinya dan mengkritisi sesuatu yang bertentangan dengan pemahaman mereka. Proses pembelajaran akan mengarahkan mereka untuk mencari solusi atas permasalahan tersebut sehingga memungkinkan mereka untuk memahami konsep (mereduksi miskonsepsi) dan meningkatkan kemampuan berpikirnya. Kerangka berpikir secara sederhana tersaji seperti tabel berikut.

Tabel 5. Kerangka Pikir Penelitian

Perangkat Pembelajaran	Fase dan Kegiatan pembelajaran	Miskonsepsi	Kemampuan Berpikir Kritis
RPP berbasis CCM 5 bermuatan konflik kognitif	Orientasi	Fase ini akan memberikan peserta didik untuk mengungkapkan prakonsepsinya yang bisa saja mengalami miskonsepsi	Melatih kemampuan berpikir kritis khususnya indikator interpretasi
	Elisitasi gagasan		Melatih indikator analisis dan evaluasi. Melalui kegiatan ini peserta didik diharapkan memiliki analisis yang tajam terhadap suatu gagasan
	Restrukturasi gagasan	Membuat peserta didik menyadari adanya kesalahan konsep/miskonsepsi pada dirinya	
	Aplikasi gagasan	Meyakinkan peserta didik bahwa konsepnya ada yang keliru dan perlu diperbaiki	Melatih indikator inferensi dan menalar peserta didik melalui penerapan gagasan terhadap persoalan-persoalan yang sesuai
	Mengkaji ulang perubahan gagasan	Fase ini akan membantu peserta didik membentuk konsep yang utuh sesuai konsep ilmiah dan mampu mereduksi miskonsepsi peserta	

Perangkat Pembelajaran	Fase dan Kegiatan pembelajaran	Miskonsepsi	Kemampuan Berpikir Kritis
		didik	
LKPD bermuatan konflik kognitif	Menyadari keadaan menyimpang	Membuat peserta didik ragu akan prakonsepsinya sehingga diakhir bisa terjadi perubahan konseptual	-
	Merasa ingin tahu/berminat	Akibat situasi anomali, peserta didik tertarik dalam menyelesaikan masalah melalui demonstrasi ataupun simulasi guru	-
	Kecemasan	Setelah menerima penjelasan ilmiah maka peserta didik mengalami adanya kekeliruan dan ia cemas dengan kesalahan konsepnya	Melatih indikator evaluasi dan inferensi.
	Upaya menentukan solusi masalah	Penyusunan konsep utuh yang ilmiah melalui proses asimilasi dan akomodasi	Melatih penalaran peserta didik
Tes Miskonsepsi	Pilihan ganda tiga tingkat dengan alasan dan indeks keyakinan	Untuk mengukur dan mendiagnosis miskonsepsi peserta didik dan mengetahui konsepsinya	-
Tes kemampuan berpikir kritis	Instrumen tes berbentuk uraian yang dikembangkan berdasarkan indikator berpikir kritis	-	Melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Tujuan lainnya adalah mengetahui aspek berpikir kritis yang lebih dominan pada peserta didik

Perangkat Pembelajaran	Fase dan Kegiatan pembelajaran	Miskonsepsi	Kemampuan Berpikir Kritis
			akibat penerapan produk

D. Pertanyaan Penelitian

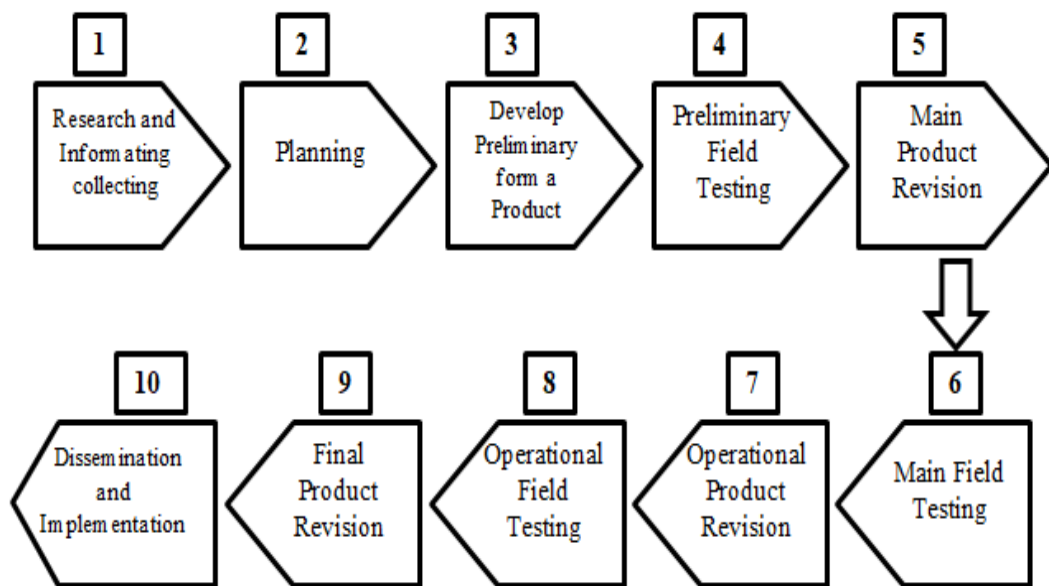
1. Apakah perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang dikembangkan layak (valid) untuk mereduksi miskonsepsi?
2. Apakah perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang dikembangkan layak (valid) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis?
3. Apakah perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang dikembangkan mampu mereduksi miskonsepsi peserta didik?
4. Apakah perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) atau yang biasa disebut sebagai penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah produk yang valid, praktis, dan efektif (Sugiyono, 2019: 35). Prosedur dalam penelitian yang dilakukan berdasarkan tahapan Borg and Gall. Berikut merupakan prosedur penelitian pengembangan yang dilakukan.



Gambar 4. Prosedur R&D yang dilakukan (Sugiyono, 2019: 35)

Produk yang dikembangkan berupa perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif. Perangkat yang dikembangkan diuji keefektifannya dalam mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak lurus.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian dan pengembangan ini memiliki beberapa tahapan yang diadaptasi dari model yang dikembangkan oleh Borg and Gall (Sugiyono, 2019: 35). Tahap penelitian Borg and Gall terdiri dari 10 tahapan dan pada penelitian ini diadaptasi menjadi 9 tahapan:

1. Tahap pencarian dan pengumpulan informasi

a. Analisis awal (Studi pendahuluan)

Tahap ini berisi kegiatan yang dilakukan guna mendapatkan dan menetapkan permasalahan mendasar yang sedang dihadapi terkait materi gerak lurus. Kegiatan ini dengan menggunakan kajian konseptual dan studi lapangan beserta analisis kebutuhan dengan cara observasi dan wawancara kepada guru. Kegiatan tersebut dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kurikulum, perangkat pembelajaran, permasalahan dan kebutuhan di sekolah, implementasi pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif terkait miskonsepsi dan kemampuan berpikir kritis. Pada tahapan ini merupakan dasar pengembangan perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif.

b. Analisis peserta didik

Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik sehingga desain awal produk bisa disesuaikan dengan peserta didik. hal ini penting dilakukan karena pengembangan suatu produk harus didasarkan pada karakteristik subjek dan kebutuhan di lapangan.

c. Analisis konsep

Kegiatan yang dilakukan berkaitan dengan analisis kedalaman dan keluasan materi yang diajarkan terkait materi gerak lurus serta urutan penyajian materi sesuai kurikulum dan tingkatan berpikir.

d. Merumuskan tujuan pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*) disesuaikan dengan materi gerak lurus. Semua langkah pokok tersebut telah mencakup aspek produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk menghasilkan pedoman pembuatan produk. Perangkat yang dikembangkan adalah silabus, RPP, LKPD, bahan ajar sesuai dengan materi gerak lurus yang berbasis CCM bermuatan konflik kognitif. LKPD yang dikembangkan dilengkapi dengan langkah kegiatan sesuai fase/sintaks pada pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif. Bahan ajar yang dikembangkan dilengkapi dengan kesalahan konsep/miskonsepsi yang sering terjadi untuk mendukung terjadinya perubahan konseptual pada CCM.

2. Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan meliputi merancang dan menyesuaikan produk berupa perangkat pembelajaran fisika. Dalam hal ini dibuat pedoman wawancara, tes, dan angket berdasarkan karakteristik dan spesifikasi dari tujuan pembelajaran yang diinginkan.

a. Pemilihan perangkat (*instument selection*); merupakan kegiatan identifikasi untuk mendapatkan perangkat yang sesuai dengan karakteristik dari materi yang telah ditentukan. Perangkat pembelajaran fisika yang dikembangkan berupa silabus, RPP, LKPD, dan bahan ajar berbasis CCM bermuatan

konflik kognitif yang sesuai dengan materi yang diajarkan yaitu gerak lurus sebagai sumber belajar peserta didik.

- b. Pemilihan format (*format selection*); akan dilakukan sebuah rancangan pembelajaran yang sesuai dengan sintaks CCM 5 fase dengan menyesuaikan keseluruhan konten materi gerak lurus pada model. Selain itu, format tujuan pembelajaran dikembangkan dengan acuan pada aspek *Audience*, *Behaviour*, *Condition*, dan *Degree*.

3. Mengembangkan bentuk produk awal

Membuat rancangan awal (*initial design*), meliputi seluruh rancangan awal perangkat pembelajaran yang harus dipersiapkan sebelum dilakukan uji coba awal (uji coba terbatas). Berikut beberapa rancangan awal dari penelitian ini:

- a. Menentukan definisi beserta indikator dari miskonsepsi dan kemampuan berpikir kritis agar perangkat pembelajaran fisika yang dikembangkan sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis.
- b. Mengembangkan matriks materi gerak lurus.
- c. Mengembangkan silabus, RPP, dan LKPD berbasis CCM bermuatan konflik kognitif.
- d. Validasi produk (perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif) oleh ahli perangkat pembelajaran dan ahli instrumen oleh dosen pendidikan fisika.

4. Uji lapangan awal

Uji lapangan awal atau biasa disebut uji coba terbatas dilakukan dengan menerapkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada peserta didik yang sudah menerima materi pembelajaran tersebut. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang telah dikembangkan.

5. Analisis dan revisi produk tahap I

Kegiatan pada tahap ini berkaitan dengan analisis kelayakan dan kepraktisan perangkat pembelajaran fisika serta merevisinya berdasarkan masukan dari guru setelah melihat keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran pada uji coba terbatas.

6. Uji coba lapangan (uji coba luas)

Pada tahap ini perangkat pembelajaran fisika yang telah direvisi berdasarkan masukan guru, diterapkan pada 3 kelas di sekolah tempat penelitian atau lebih tepatnya SMAN 1 Selong. Subjek penelitian pada uji coba luas ini sebanyak 91 peserta didik. pada kegiatan ini dilakukan *pretest* dan *posttest* untuk memperoleh data nilai peserta didik terkait miskonsepsi dan kemampuan berpikir kritisnya. Uji coba luas ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif dalam mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

7. Analisis dan revisi produk tahap II.

Kegiatan ini berguna untuk menganalisis hasil uji coba luas dan merevisi produk sebelum disempurnakan.

8. Penyempurnaan produk akhir.

Penyempurnaan produk ditujukan untuk menghasilkan produk baku yang layak sesuai dengan hasil masukan dan hasil uji coba yang telah dilakukan.

9. Penyebarluasan.

Penyebaran produk hanya dilakukan dengan memberikan produk pada guru fisika di sekolah tempat penelitian dan menyebarkan hasil pengembangannya melalui publikasi ilmiah di jurnal nasional/internasional.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Kepraktisan dan keefektifan produk yang dikembangkan diketahui berdasarkan uji coba yang dilaksanakan di sekolah. Adapun desain uji coba yang digunakan yaitu:

a. Uji coba empiris instrumen tes

Uji coba ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui validitas empiris dari instrumen penelitian yang digunakan. Uji coba empiris ini dilakukan pada 41 peserta didik yang telah mendapatkan materi gerak lurus. Instrumen tes dikatakan valid apabila hasil skor korelasi *product moment* lebih besar dari pada skor tabel ($r_{hitung} \geq 0,308$).

b. Uji lapangan awal

Uji lapangan awal atau uji coba terbatas bertujuan untuk mengetahui kualitas perangkat pembelajaran baik dari aspek pembelajaran maupun aspek tampilan. Uji coba terbatas ini terkait tentang kepraktisan produk berdasarkan keterlaksanaan dan keterbacaannya. Produk dikatakan praktis apabila persentase keterlaksanaannya lebih besar dari 49% dan persentase respon (keterbacaannya)

lebih besar dari 41%. Uji coba ini dilakukan pada kelas 11 yang telah menerima materi tentang gerak lurus. Subjek uji coba ini terdiri dari 30 peserta didik.

c. Uji coba luas

Keefektifan produk dalam mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik materi gerak lurus diketahui setelah melaksanakan uji coba luas. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design* (Sugiyono, 2017: 116).

Tabel 6. Desain penelitian Uji Coba Luas

No	Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
1	Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₄
2	Kontrol 1	O ₂	X ₂	O ₅
3	Kontrol 2	O ₃	X ₃	O ₆

Keterangan:

O₁ = Nilai *Pretest* kelas eksperimen

O₂ = Nilai *Pretest* kelas kontrol 1

O₃ = Nilai *Pretest* kelas kontrol 2

X₁ = Pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif

X₂ = Pembelajaran PBL

X₃ = Pembelajaran Konvensional

O₄ = Nilai *Posttest* kelas eksperimen

O₅ = Nilai *Posttest* kelas kontrol 1

O₆ = Nilai *Posttest* kelas kontrol 2

2. Subjek Uji Coba

a. Subjek Uji Coba Terbatas

Perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang telah valid dan telah direvisi selanjutnya diterapkan pada kelas XI IPA di sekolah tempat penelitian. Uji coba terbatas bertujuan untuk mengetahui kepraktisan produk berdasarkan aspek keterlaksanaan dan keterbacaannya. Saran dan komentar dari guru dan peserta didik digunakan untuk memperbaiki produk.

b. Subjek Uji Coba Luas

Subjek yang digunakan adalah peserta didik pada kelas X MIPA yang terbagi ke dalam tiga kelas yaitu X MIPA 4, X MIPA 5, dan X MIPA 6 di SMAN 1 Selong.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Data yang pada penelitian ini diperoleh dan dikumpulkan berdasarkan hasil dari pemberian instrumen tes dan non tes. Tes digunakan mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif dalam mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Ada dua jenis tes yang diberikan diberikan sebelum dan sesudah perlakuan yaitu tes diagnostik *three tier* dan tes uraian berpikir kritis. Instrumen tes yang digunakan sudah dikatakan valid dan layak berdasarkan validitas ahli dan validitas empiris. Sedangkan instrumen non tes digunakan untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan produk yang dikembangkan.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Ada beberapa jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1) Observasi dan wawancara

Observasi dilaksanakan di kelas X untuk mengamati pembelajaran yang terjadi pada peserta didik dan melakukan wawancara dengan guru fisika untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan saat pembelajaran.

2) Lembar Validasi Instrumen Penelitian

Lembar validasi instrumen ini dipergunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen penelitian yang digunakan. Hal ini berguna untuk mengetahui kelayakan dan kecocokan instrumen yang digunakan untuk memperoleh data terkait variabel terikatnya.

3) Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

Validasi instrumen penilaian menggunakan lembar instrumen ini dilakukan oleh ahli perangkat pembelajaran. Beberapa instrumen penilaian perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang akan dikembangkan antara lain:

a) Lembar Validasi kelayakan Silabus

Lembar validasi silabus bertujuan untuk mengetahui kelayakan silabus yang akan digunakan pada saat penelitian.

b) Lembar Validasi Kelayakan RPP

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data terkait kevalidan (kelayakan) RPP bermuatan konflik kognitif yang telah dikembangkan dan digunakan dalam penelitian.

c) Lembar validasi Kelayakan LKPD

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data terkait kevalidan (kelayakan) LKPD bermuatan konflik kognitif yang telah dikembangkan dan digunakan dalam penelitian.

d) Lembar Validasi Kelayakan Materi Ajar

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data terkait kevalidan (kelayakan) materi ajar yang telah dikembangkan.

e) Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar ini berguna untuk memberikan pengamatan dan penilaian terhadap keterlaksanaan pembelajaran yang diamati oleh observer berdasarkan pada kegiatan guru dan peserta didik. Keterlaksanaan produk berkaitan dengan kepraktisan produk saat pembelajaran.

f) Angket Respon Guru dan Peserta didik

Angket ini berguna untuk mengetahui aspek keterbacaan produk yang dikembangkan. Keterbacaan produk berkaitan erat dengan kepraktisan produk.

g) Soal Diagnostik *Three Tier* dan Soal Uraian Kemampuan Berpikir Kritis

Tes diagnostik *three tier* dengan alasan terbuka digunakan untuk mengetahui miskonsepsi peserta didik dan untuk mengetahui prakonsepsi yang ada pada peserta didik. Sedangkan, tes berbentuk uraian digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir peserta didik. Kedua instrumen tes ini diberikan sebelum dan sesudah perlakuan. Tes diagnostik *three tier* terdiri dari 10 item soal dan tes uraian kemampuan berpikir kritis terdiri dari 5 soal dengan setiap soal mewakili 1 indikator kemampuan berpikir kritis. Instrumen tes dikembangkan berdasarkan pada materi gerak lurus.

c. Teknik Analisis Data

1) Kelayakan Perangkat Pembelajaran Berbasis CCM Bermuatan Konflik Kognitif

Kelayakan RPP berbasis CCM bermuatan konflik kognitif, kelayakan silabus, kelayakan LKPD berbasis CCM bermuatan konflik kognitif, serta kelayakan bahan ajar dianalisis terkait dengan kevalidan dan kepraktisannya.

a) Analisis Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Data skor hasil penilaian perangkat pembelajaran yang diperoleh dari validator dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Data skor validasi berdasarkan penilaian ahli akan ditransformasikan ke dalam skor rata-rata dari semua aspek yang dinilai ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif. Penilaian para ahli berkaitan dengan kevalidannya. Adapun analisisnya dilakukan dengan persamaan berikut ini.

$$Skor Validitas = \frac{Skor Perolehan}{Jumlah Indikator}$$

Menentukan kriteria kelayakan dan mengkonversi rata-rata nilai validitas dengan perincian skor seperti Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Penilaian Validasi

Rerata	Penilaian	Keputusan
1,00-1,75	Tidak valid	Revisi total
1,76-2,50	Cukup valid	Revisi
2,51-3,25	Valid	Revisi sedikit
3,26-4,00	Sangat valid	Tidak perlu revisi

b) Analisis Kepraktisan

Kepraktisan perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif diperoleh melalui data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dan data angket respon guru dan peserta didik terkait keterbacaannya. Keterlaksanaan perangkat pembelajaran diperoleh berdasarkan hasil dari

analisis lembar observasi kegiatan guru dan peserta didik terkait produk. Analisis data keterlaksanaan menggunakan persamaan berikut dan dikonversi ke dalam Tabel 8.

$$P = \frac{\sum K}{\sum N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase keterlaksanaan

$\sum K$ = Jumlah aspek yang terlaksana

$\sum N$ = Jumlah seluruh aspek

Tabel 8. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan	Kriteria
0% - 24%	Tidak terlaksana
25% - 49%	Kurang terlaksana
50% - 74%	Terlaksana baik
75% - 100%	Terlaksana sangat baik

Perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif dikatakan praktis apabila pelaksanaan pembelajaran memiliki persentase di atas 50% atau berkriteria terlaksana baik. Sedangkan terkait keterbacaan produk yang dikembangkan, data keterbacaannya diperoleh berdasarkan angket respon guru dan angket respon peserta didik. Hasil angket tersebut dianalisis dengan deskriptif kuantitatif. Persentase respon guru dan peserta didik dapat dihitung menggunakan persamaan berikut dan dikonversi ke dalam Tabel 9.

$$P = \frac{\sum K}{\sum N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase keterlaksanaan

$\sum K$ = Jumlah aspek yang terlaksana

$\sum N$ = jumlah seluruh aspek yang dialami

Tabel 9. Kriteria Respon

Rentang Skor	Kriteria Penilaian
81%-100%	Sangat Positif
61%-80%	Positif
41%-60%	Cukup Positif
21%-40%	Kurang Positif
0%-20%	Tidak Positif

Keterbacaan produk dinilai praktis apabila hasil angket respon guru dan angket respon peserta didik berkategori cukup positif. Hasil keterbacaan ini merupakan bagian dari aspek kepraktisan produk yang penting untuk diperhatikan.

c) Keefektifan Perangkat Pembelajaran Berbasis CCM Bermuatan Konflik Kognitif

Keefektifan produk yang dikembangkan akan diuji dengan uji Anova 1 jalur menggunakan bantuan program IBM SPSS 25 untuk kemampuan berpikir kritis, analisis CRI untuk miskonsepsi, dan dilakukan uji *N-Gain* yang bertujuan untuk mengetahui kategori peningkatan masing-masing aspek berpikir kritis.

Selanjutnya dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai prasyarat uji anova 1 jalur. Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui distribusi sampel pada tiga kelas sudah sesuai dengan distribusi normal atau tidak. Sedangkan untuk mengetahui homogenitas kelompok sampel di masing-masing kelas dilakukan dengan uji Levene's.

Setelah uji prasyarat terpenuhi maka dilakukan analisis varians (anova) yang merupakan teknik analisis data yang bertujuan perbedaan

varians untuk kelompok sampel yang lebih dari dua kelompok (Kadir, 2018: 317). Adapun hipotesis pada uji anova 1 jalur adalah

H₀: Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis pada ketiga kelompok sampel.

H_a: Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis pada ketiga kelompok sampel.

Kriteria Keputusan pada anova 1 jalur yaitu: 1) jika angka sig. < 0,05 maka H_a diterima; 2) jika angka sig. > 0,05 maka H₀ diterima. Sedangkan untuk miskonsepsi dilakukan analisis melalui CRI. Analisis CRI bertujuan untuk mengidentifikasi kategori pengetahuan peserta didik terkait konsep materi gerak lurus. Ada 4 indikator konsepsi pada peserta didik yaitu miskonsepsi, paham konsep, tebakan, dan tidak paham konsep. adapun tingkatan miskonsepsi peserta didik yaitu kategori rendah (0%-30%), sedang (31%-60%), dan tinggi (61%-100%). Sedangkan kategori keefektifan penurunan miskonsepsi terbagi tiga yaitu tinggi ($\Delta M > 0,7$), sedang ($0,7 \geq \Delta M \geq 0,3$), rendah ($\Delta M < 0,3$).

Selanjutnya dilakukan Uji *N-Gain* yang bertujuan untuk mengetahui seberapa pengaruh perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif dalam mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada semua kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan. Menghitung nilai *N-Gain* digunakan rumus sebagai berikut.

$$(g) = \frac{(\% \text{ posttest} - \% \text{ pretest})}{(100 - \% \text{ pretest})}$$

Nilai *N-Gain* yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Interpretasi Nilai *N-Gain*

No.	Nilai (g)	Klasifikasi
1	$(g) > 70\%$	Tinggi
2	$30\% \leq (g) \leq 70\%$	Sedang
3	$(g) < 30\%$	Rendah

Hake (1999).

D. Definisi Operasional

1. Perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif merupakan seperangkat pembelajaran yang menggunakan sintaks CCM dan dilengkapi dengan situasi yang memunculkan konflik kognitif melalui keadaan anomali. Perangkat pembelajaran ini berupa Silabus, RPP, LKPD, bahan ajar, dan instrumennya. Silabus dan RPP menggunakan sintaks CCM 5 fase hasil pengembangan dari Driver, sedangkan LKPD akan dilengkapi dengan keadaan anomali (konflik kognitif) yang mengarahkan peserta didik untuk mengalami 4 proses berpikir menurut Posner. Materi ajar berisi miskonsepsi dan konsep ilmiah pada materi tersebut sehingga membantu peserta didik dalam memahami konsep.
2. Miskonsepsi merupakan kesalahpahaman konsep yang dimiliki oleh peserta didik yang diakibatkan kegagalan menghubungkan konsep awal peserta didik dengan konsep baru yang dipelajari. Miskonsepsi dapat dihilangkan dengan memberikan keadaan anomali saat proses pembelajaran sehingga peserta didik menyadari bahwa konsep awalnya

mengalami kekeliruan dan perlu diperbaiki serta dihubungkan dengan konsep ilmiah. Miskonsepsi pada penelitian ini diukur menggunakan tes diagnostik *three tier* dan dianalisis dengan CRI.

3. Kemampuan berpikir kritis bersifat konvergen dan penting dimiliki agar mampu mengambil keputusan/kesimpulan yang tepat. Kemampuan berpikir kritis yang diukur dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari 5 aspek yaitu: klarifikasi dasar, keputusan dasar, inferensi, evaluasi, dan penjelasan lanjut. Kemampuan berpikir kritis diukur menggunakan tes uraian berpikir kritis.

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa perangkat pembelajaran berbasis *Conceptual Change Model* (CCM) bermuatan konflik kognitif dengan komponen meliputi: silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), materi ajar, instrumen tes diagnostik miskonsepsi *three tier*, dan tes uraian berpikir kritis. Perangkat pembelajaran fisika yang dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 edisi revisi 2017. Tahapan pengembangan produk awal ini berkaitan dengan tahap pencarian dan pengumpulan informasi terkait produk, perencanaan produk, dan pengembangan bentuk awal produk. Secara rinci hasil setiap tahapan pengembangan dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap pencarian dan pengumpulan informasi

Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti melakukan beberapa kegiatan pra penelitian seperti observasi awal, analisis kurikulum, dan analisis peserta didik. Hasil observasi awal menunjukkan pembelajaran diarahkan pada pemberian materi dan contoh soal, hal ini diakibatkan karena wabah pandemi Covid-19 menuntut sekolah untuk menerapkan pembelajaran *online*. Adapun sistem pembelajaran online yang diberikan hanya sebatas guru mengupload materi ajar pada *Quipper* (aplikasi belajar daring yang disediakan sekolah) dan meminta peserta didik membaca sendiri materi tersebut. Bagian akhir pembelajaran, guru meminta peserta didik mengerjakan latihan soal. Berdasarkan hal tersebut,

pembelajaran yang dilakukan akan memunculkan peluang miskonsepsi pada peserta didik. Kegiatan pembelajaran juga terlihat monoton dan minim interaksi antara guru dengan peserta didik. Faktor ini akan mempengaruhi kemampuan berpikir peserta didik dan menyebabkan berpikir kritisnya menjadi rendah.

Hasil analisis peserta didik menunjukkan bahwa perkembangan berpikir peserta didik berada dalam tahap operasional formal sesuai teori kognitif. Pada tahapan ini peserta didik telah mampu menggunakan logikanya dalam memecahkan masalah. Hal ini bisa berdampak pada pembelajaran di mana peserta didik tidak bisa menerima materi yang diberikan jika tidak sesuai dengan logikanya. Permasalahan yang timbul adalah ketika peserta didik memiliki sebuah prakonsepsi dan meyakini prakonsepsinya sedangkan prakonsepsinya belum tentu benar dan tepat. Hal ini yang membuat pembelajaran yang dilakukan perlu pada perubahan konseptual yang bermuatan konflik kognitif untuk bisa menjelaskan/mengkonfirmasi logika peserta didik dan bisa memperbaharui konsepnya jika salah serta memperkuat konsepnya jika benar.

Berdasarkan hasil analisis kurikulum, jenis kurikulum yang diterapkan di sekolah adalah kurikulum 2013. Kompetensi inti dan kompetensi dasar terkait materi yang diteliti disesuaikan dengan kurikulum tersebut. Bagian indikator dan tujuan dikembangkan sesuai dengan tuntutan kurikulum agar tujuan kurikulum tercapai. Analisis konsep dilakukan pula untuk mengetahui kedalaman dan keluasan materi yang akan diberikan agar sesuai kurikulum dan tujuan penelitian. Perlu ditekankan bahwa berdasarkan hasil kajian beberapa literatur, materi gerak lurus banyak mengalami miskonsepsi. Analisis konsep ini juga dilakukan untuk

mengetahui submateri pada gerak lurus yang banyak mengalami miskonsepsi sehingga stimulus disiapkan agar terjadi perubahan konseptual yang benar.

Berdasarkan hasil observasi, analisis kurikulum, dan analisis peserta didik diperoleh sebuah gambaran awal dalam penyusunan perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif.

2. Perencanaan

Tahapan ini berisi kegiatan perencanaan terhadap perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif. Pada tahap perencanaan dikembangkan draf perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang meliputi: silabus, RPP, LKPD, materi ajar, instrumen tes (miskonsepsi dan berpikir kritis) untuk materi kinematika gerak lurus. Format perangkat yang dikembangkan tetap mengacu pada format kurikulum 2013 lampiran permendikbud tahun 2016 no. 22 dan dikembangkan sesuai dengan karakteristik model pembelajaran yang diterapkan dan tujuan penelitian. Sedangkan instrumen tes diagnostik miskonsepsi mengikuti format tes *three tier* dan instrumen tes berpikir kritis menggunakan tes uraian.

3. Mengembangkan bentuk produk awal

Kegiatan ini berisi pengembangan prototipe awal dari format, struktur, dan isi perangkat pembelajaran yang digunakan saat penelitian. Pengembangan bentuk awal produk ini disesuaikan dengan hasil dari pengumpulan informasi dan perencanaan terkait perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif. Adapun rincian perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

a. Silabus

Format silabus mengikuti aturan kurikulum 2013 namun pada bagian kegiatan pembelajaran dituliskan gambaran umum kegiatan pembelajaran yang dikerjakan. Bagian awal silabus berisi identitas silabus dan kompetensi inti terkait materi gerak lurus. Bagian awal silabus hanya berisi identitas silabus dan kompetensi inti sesuai aturan kurikulum 2013. Bagian identitas hanya diisi dengan judul, satuan pendidikan, kelas, dan semester. Selanjutnya keempat kompetensi inti ditulis lengkap sesuai format awal pada tahap perencanaan. Sedangkan bagian utama silabus berisi kompetensi dasar, materi pokok, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar (Gambar 5).

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk		
3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar gerak lurus Besaran fisis pada gerak lurus Gerak lurus beraturan (GLB) Gerak lurus berubah beraturan (GLBB) Gerak jatuh bebas (GJB) 	<p>Orientasi gagasan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru <u>memberikan</u> informasi atau mendemonstrasikan beberapa sifat materi yang mencolok atau yang bertentangan dengan konsepsi awal peserta didik. Peserta didik memperhatikan dengan penuh konsentrasi informasi atau demonstrasi yang diberikan. <p>Elisitasi gagasan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru <u>memberikan</u> pertanyaan yang menyebabkan peserta didik mengalami proses akomodasi terhadap informasi yang telah disampaikan sebelumnya. Peserta didik fokus terhadap pertanyaan yang diberikan. <p>Restrukturisasi gagasan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru <u>memberikan</u> penjelasan umum terkait dengan permasalahan-permasalahan yang diberikan dan 	3.4.1 Mendefinisikan pengertian gerak 3.4.2 Menjelaskan pengertian jarak dan perpindahan 3.4.3 Menghitung besar jarak dan perpindahan 3.4.4 Membedakan definisi kecepatan, kelajuan dan percepatan 3.4.5 Menjelaskan kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata 3.4.6 Menentukan besar kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata 3.4.7 Menghitung besar	Tes	<ul style="list-style-type: none"> 10 Soal tes diagnostik <i>Three tier</i> dengan alasan bebas 5 Soal Uraian Kemampuan berpikir kritis 	9 X 45 menit (9 JP) untuk 3 kali pertemuan	<ul style="list-style-type: none"> Materi ajar dan <u>lingkungan</u>. Internet Marthen Kanginan. 2017. <i>Fisika untuk SMA/MA Kelas X</i>. Jakarta: Erlangga. Sunardi, dkk. 2016. <i>Fisika SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013</i>. Bandung: Yrama Widya.

Gambar 5. Bagian Utama Silabus

Kompetensi dasar pada silabus sesuai dengan kompetensi dasar pada kurikulum 2013. Materi pokok pada silabus dibagi ke dalam 4 submateri sesuai dengan tujuan penelitian yaitu konsep dasar gerak lurus, gerak lurus beraturan, gerak lurus berubah beraturan, dan gerak jatuh bebas. Kegiatan pembelajaran yang dituliskan pada silabus merupakan gambaran umum kegiatan pembelajaran

yang dikerjakan saat penelitian yang sesuai sintaks CCM bermuatan konflik kognitif. Sistem penilaian silabus ditulis lengkap dan disesuaikan dengan tujuan dan variabel yang diukur dalam penelitian. Sedangkan alokasi waktu disusun sesuai dengan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan materi tersebut dan sumber belajar disusun seperti format daftar pustaka untuk memudahkan peserta didik maupun guru untuk mencarinya.

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP yang dikembangkan mengacu pada format kurikulum 2013 lampiran permendikbud tahun 2016 nomor 22. Isi dari RPP yang dikembangkan yaitu identitas RPP, kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, model dan metode pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran, dan penilaian hasil belajar. adapun isi dan gambaran RPP dibahas dan disajikan sebagai berikut.

1) Identitas RPP dan Kompetensi Inti

Bagian ini berisi nama sekolah, kelas, semester, mata pelajaran, materi, submateri, dan alokasi waktu. hal ini berguna bagi peneliti untuk mengetahui penggunaan RPP. Sedangkan pada bagian kompetensi inti berisi empat kompetensi dari kurikulum 2013 dan silabus. Secara umum bagian ini sama dengan RPP pada umumnya karena ini merupakan format baku dari kurikulum 2013. Perlu diperhatikan bahwa format ini mengacu pada kurikulum 2013 edisi revisi 2017. Pada edisi revisi lainnya terkadang bagian kompetensi inti 1 dan 2 tidak ditampilkan.

2) Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi dijabarkan dan diturunkan berdasarkan kompetensi dasar yang ingin dicapai. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi disusun dalam bentuk tabel (Lampiran 2). Hal ini untuk mempermudah dalam membaca kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar. Indikator kompetensi minimal harus mampu mencapai kompetensi dasar yang diinginkan.

3) Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran dijabarkan dan dikembangkan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi. Adapun isi tujuan pembelajaran harus memuat ABCD (*Audiens, Behavior, Condition, and Degree*).

4) Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran berisi fakta, konsep, dan prinsip. Penyajian materi pembelajaran pada bagian ini tidak serinci pada materi ajar. Bagian ini menyajikan peta konsep gerak lurus yang terdiri dari beberapa sub topik yang akan dipelajari oleh peserta didik. Pada dasarnya bagian ini hanya berisi gambaran umum materi yang akan dipelajari peserta didik pada pertemuan tersebut. Adapun penyajian fakta, konsep, dan prinsip disesuaikan dengan submateri yang dipelajari pada pertemuan tersebut. Hal ini untuk memperjelas batasan yang harus dijelaskan guru dan dipelajari oleh peserta didik.

5) Model, Metode, Media, dan Sumber Belajar

Model dan metode pembelajaran ditulis dan disesuaikan dengan metode pada tujuan pembelajaran. Model pembelajara yang digunakan dalam penelitian

ini yaitu CCM bermuatan konflik kognitif. Metode yang digunakan yaitu diskusi, demonstrasi/simulasi/eksperimen, dan tanya jawab. Metode ini dipilih karena sesuai karakteristik model pembelajaran yang digunakan. Media pembelajaran yang digunakan adalah lembar kerja peserta didik (LKPD) sebagai pedoman peserta didik dalam mengerjakan percobaan atau menganalisis demonstrasi. *Power point* dan proyektor sebagai media pendukung untuk membantu menjelaskan peserta didik materi setelah mereka menyelesaikan LKPD. Sumber belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah internet dan beberapa referensi buku terbaru yang sesuai kurikulum 2013 serta materi ajar yang dibuat oleh peneliti. Contoh format model, metode, media, dan sumber belajar dapat dilihat pada Gambar 6.

E. Model dan Metode Pembelajaran	
✚	Model pembelajaran yang digunakan adalah <i>Conceptual Change Model (CCM)</i>
✚	Metode yang digunakan adalah diskusi interaktif, demonstrasi, simulasi, eksperimen, dan tanya jawab
F. Media Pembelajaran	
Papan tulis, LKPD, LCD.	
G. Sumber Belajar	
✚	Materi ajar dan lingkungan.
✚	Internet
✚	Rujukan
-	Marthen Kanginan. 2017. <i>Fisika untuk SMA/MA Kelas X</i> . Jakarta: Erlangga.
-	Sunardi, dkk. 2016. <i>Fisika SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013</i> . Bandung: Yrama Widya.
-	Handayani, Sri. 2009. <i>Fisika untuk SMA/MA Kelas X (BSE)</i> . Jakarta: Pusat Pembinaan Depdiknas.

Gambar 6. Model, Metode, Media, dan Sumber Belajar

6) Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran dibuat dengan format tabel yang berisi sintaks, kegiatan guru, kegiatan peserta didik dan alokasi waktu. Kegiatan pembelajaran tersusun atas tiga kegiatan yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Kegiatan pendahuluan berisi kegiatan umum yang sering dilaksanakan

guru yaitu memberi salam, mengecek kehadiran, memberi apersepsi dan motivasi, menyampaikan tujuan pembelajaran dan lainnya. Pada bagian ini juga ditambahkan penjelasan prosedur kegiatan yang dikerjakan peserta didik saat kegiatan inti. Format langkah-langkah pembelajaran dan contoh kegiatannya tersaji pada Gambar 7.

H. Langkah-Langkah Pembelajaran			
Fase Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan			
	Guru mengucapkan salam dan melakukan presensi	Menjawab salam dan mengkonfirmasi keadirannya pada guru	10 Menit
	Guru menginstruksikan ketua kelas memimpin doa	Berdoa	
	Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan memberikan pertanyaan tentang gerak lurus. <i>Apa perbedaan jarak dan perpindahan? Apa defnisi gerak lurus?</i>	Memperhatikan pertanyaan yang diberikan guru dan berusaha menjawab pertanyaan tersebut	
	Guru menyampaikan materi prasyarat apa saja yang harus dikuasai peserta didik sebelum belajar materi gerak lurus beraturan	Memperhatikan penjelasan guru dan mencatat hal-hal yang penting	
	Memberikan motivasi dengan menyampaikan bahwa secara sederhana bahwa banyak sekali konsep yang berkaitan tentang gerak lurus yang ditemui pada kehidupan sehari-hari.	Memperhatikan sambil menjawab pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan oleh guru.	
	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab	Mencoba menjawab pertanyaan yang diberikan	

Gambar 7. Kegiatan Pendahuluan pada Langkah Pembelajaran

Sintaks CCM bermuatan konflik kognitif dimunculkan pada kegiatan inti. Tahap pertama pada CCM bermuatan konflik kognitif adalah orientasi gagasan. Pada tahapan ini guru mendemonstrasikan sebuah konsep sederhana dan diberikan sebuah persoalan atau permasalahan tentang materi gerak lurus dan peserta didik memberikan prediksi jawaban mereka. Hal ini bertujuan untuk mengetahui gagasan awal atau prakonsepsi peserta didik. Pada tahapan kedua yaitu elisitasi gagasan, guru memberikan pertanyaan yang sedikit berbeda dari pertanyaan sebelumnya namun masih dalam konsep yang sama. Hal ini bertujuan untuk mengkonfrontasi pemikiran peserta didik agar mengalami konflik kognitif. Pada tahap ketiga yaitu rekonstruksi gagasan, guru menjelaskan materi yang dipelajari dan mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan ataupun demonstrasi


serta menyelesaikan lembar kerja peserta didik yang diberikan. Hal ini bertujuan untuk membuktikan prakonsepsi dan memperbaiki konsep peserta didik yang dimiliki dan telah diungkapkan pada tahap pertama dan kedua. LKPD yang diberikan bukan sekedar lembar kegiatan percobaan namun berisi pertanyaan dan kegiatan yang mengarah pada perubahan konseptual. Tahap keempat adalah aplikasi gagasan, peserta didik diberikan beberapa pertanyaan terkait materi yang dipelajari sehingga mereka mampu menerapkan pemahaman atau konsep yang telah mereka dapatkan berdasarkan tahapan sebelumnya. Tahap terakhir adalah review perubahan gagasan, hal ini untuk mengecek gagasan baru atau konsep yang dimiliki peserta didik telah benar sesuai konsep ilmiah. Detail kegiatan pembelajaran dapat dilihat pada lampiran 2.

7) Penilaian Hasil Belajar

Penilaian ini dibuat dengan format tabel untuk mempermudah memahaminya. Sesuai kurikulum 2013 ada tiga aspek yang dinilai yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Namun pada penelitian ini hanya ada dua aspek yang diukur. Aspek pengetahuan dan keterampilan dinilai dengan teknik tes karena pada penelitian ini keterampilan yang dimaksud adalah keterampilan berpikir kritis. Sedangkan aspek pengetahuan yang dimaksud adalah miskonsepsi sehingga instrumen tes cocok untuk menilai aspek tersebut. Adapun aspek miskonsepsi menggunakan tes *three tier* untuk mendeteksi miskonsepsi dan mengetahui konsepsi peserta didik yang salah dan aspek berpikir kritis menggunakan tes uraian.

c. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Pengembangan LKPD ini dengan mempertimbangkan tahapan dari pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif dan dilengkapi dengan beberapa tes dasar berpikir kritis. Bagian awal LKPD ini berisi judul, identitas, tujuan, petunjuk penggunaan, serta pertanyaan/permasalahan untuk mengungkapkan prakonsepsi peserta didik. Tujuan pembelajaran ini berkaitan dengan apa yang harus dicapai oleh peserta didik setelah menyelesaikan LKPD. Setelah tujuan, diberikan permasalahan terkait konsep dasar pada materi tersebut dan meminta peserta didik memberikan prediksi jawabannya terhadap masalah tersebut. Secara detail bagian awal ini terlihat seperti Gambar 8.

LKPD	
"Gerak Lurus Beraturan"	
Sekolah :	SMA
Mata Pelajaran :	Fisika
Kelas :	X
Tanggal :	
	
Petunjuk Belajar <ol style="list-style-type: none"> 1. Perhatikan demonstrasi yang dipergunakan oleh gurumu 2. Lakukan percobaan sesuai prosedur kerja bersama teman kelompokmu 3. Diskusikan dengan teman kelompokmu dan jawablah pertanyaan berdasarkan hasil demonstrasi dan pengamatan 	
Tujuan : <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan konsep-konsep pada gerak lurus Menjelaskan perbedaan jarak dan perpindahan Menjelaskan perbedaan kelajuan dan kecepatan Menentukan nilai jarak, perpindahan, kelajuan, dan kecepatan 	
Permasalahan <p>Uraikan pendapat Anda mengenai permasalahan-permasalahan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seorang anak yang awalnya berada pada posisi A, berjalan ke arah timur ke posisi B sejauh 6 meter. Setelah itu si anak berbelok ke arah utara ke posisi C sejauh 8 meter? Berapakah nilai jarak dan perpindahan yang dilakukan si anak saat berjalan dari posisi A ke posisi C? Berapakah jarak dan perpindahan si anak saat berjalan dari posisi A ke posisi B? apakah perbedaan jarak dan perpindahannya? 2. Sesuai soal nomor 1, jika si anak membutuhkan waktu sekitar 6 sekon untuk berjalan dari posisi A ke posisi B dan membutuhkan waktu 8 sekon dari posisi B ke posisi C, berapakah kelajuan dan kecepatan si anak dari posisi A sampai C? apakah perbedaan kelajuan dan kecepatan sesuai ilustrasi tersebut? 	
Prediksi Jawaban dengan memahami masalah <p>Jawablah permasalahan yang diberikan untuk memahami masalah tersebut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 	

Gambar 8. Bagian Awal Lembar Kerja Peserta Didik

Bagian awal ini harus berisi permasalahan untuk mengungkapkan prakonsepsi peserta didik. hal ini penting dilakukan agar kegiatan selanjutnya bisa diarahkan untuk mengkonfrontasi pemahaman peserta didik terkait materi tersebut. Bagian inti berisi aktivitas-aktivitas percobaan yang harus dikerjakan peserta didik. Percobaan ini penting dilakukan untuk membantu peserta didik

memahami konsep. Pada bagian akhir kegiatan peserta didik diberikan pertanyaan terkait percobaan dan permasalahan fisika sehari-hari. Hal ini digunakan untuk merekonstruksi konsep peserta didik. secara garis besar bagian inti ini berisi kegiatan percobaan, hasil percobaan, analisis data, dan permasalahan untuk merekonstruksi gagasan serta mengaplikasikan konsep yang didapat saat pembelajaran (Gambar 9 dan Gambar 10).

Alat dan Bahan

1. Ticker timer
2. Mobil mainan
3. Penyangga
4. Landasan miring
5. Gunting
6. Pita

Rencanakan solusi melalui percobaan

Prosedur Kerja

Langkah Kerja:

1. Rangkailah rel seperti pada gambar. Satu bagian pada bidang miring dengan panjang 1 m dan satu bagian lainnya pada posisi mendatar panjangnya 3 m.
2. Beri tanda $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ dan X_7 dengan jarak masing-masing 40 cm seperti pada gambar.

Hasil Pengamatan

Panjang Lintasan	Waktu Tempuh
X_1 sampai X_2	
X_2 sampai X_3	
X_3 sampai X_4	
X_4 sampai X_5	
X_5 sampai X_6	
X_6 sampai X_7	

Melaksanakan pemecahan masalah berdasarkan rencana melalui menghitung data yang diperoleh

Analisis Data

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, tentukan:

1. Hitunglah besar kecepatan kelenseng pada posisi X_1 sampai X_7 !
- Jawab:
2. Hitunglah besar kecepatan kelenseng pada posisi X_2 sampai X_7 !
- Jawab:
3. Hitunglah besar kecepatan kelenseng pada posisi X_3 sampai X_7 !
- Jawab:
4. Hitunglah besar kecepatan kelenseng pada posisi X_4 sampai X_7 !
- Jawab:
5. Hitunglah besar kecepatan kelenseng pada posisi X_5 sampai X_7 !
- Jawab:
6. Bagaimanakah karakteristik gerak lurus beraturan?

Gambar 9. Kegiatan Percobaan pada LKPD

Kegiatan percobaan terkait dengan submateri yang diajarkan. Hal ini untuk memunculkan konflik kognitif terkait prakonsepsi peserta didik. Percobaan ini diharapkan mampu membuktikan atau menggambarkan konsep yang abstrak dan peserta didik mampu memahami konsep secara sederhana. Setelah kegiatan percobaan ini, peserta didik diberikan permasalahan untuk mengaplikasikan gagasan mereka yang sudah mulai terbentuk (Gambar 10). Pada dasarnya prakonsepsi peserta didik tidak bisa diubah dengan cepat, namun pembelajaran berkelanjutan dan penjelasan guru terkait materi di akhir pembelajaran diharapkan mampu memperkuat dan memperbaiki konsep mereka.

Menjawab pertanyaan untuk merekonstruksi gagasan

1. Sebutkan variabel-variabel (konsep) apa saja yang ada dalam percobaan!
.....
.....
2. Jelaskan pengertian gerak lurus beraturan (GLB) berdasarkan eksperimen yang telah anda lakukan dan berilah satu contoh dalam kehidupan sehari-hari!
.....
.....
3. Bagaimana hubungan antara jarak dan waktu tempuh, serta kecepatan dengan waktu tempuh pada benda yang bergerak lurus beraturan? Tuliskan dalam persamaan matematis!
.....
.....
4. Endang mengendarai sepeda motor dengan kecepatan konstan 60 km/jam. Berapa detik waktu yang dibutuhkan Raymond untuk menempuh jarak sejauh 10 km?
.....
.....

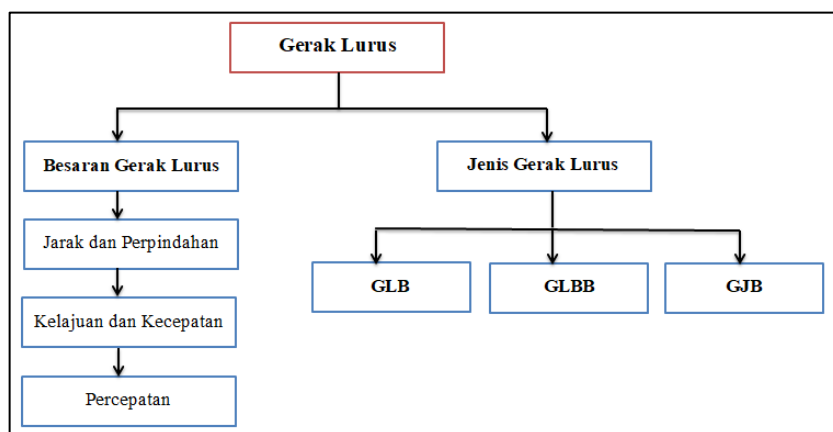
Gambar 10. Pertanyaan untuk Merekonstruksi Gagasan

Kegiatan ini diharapkan mampu mengaplikasikan gagasan yang peserta didik terima saat melakukan percobaan. Perlu dipahami bahwa kegiatan ini tidak sepenuhnya mampu merekonstruksi gagasan, namun nantinya di akhir pembelajaran guru akan memperkuat gagasan yang benar terkait submateri tersebut. Bagian akhir berisi kesimpulan terkait percobaan dan konsep yang dipelajari peserta didik. Kesimpulan pada bagian ini diharapkan merupakan konsep utuh yang baru dan telah sesuai konsep ilmiah.

d. Materi Ajar

Pengembangan bahan ajar ini perlu disesuaikan dengan tujuan pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif. Secara garis besar materi ajar ini terbagi atas tiga bagian yaitu bagian awal, inti, dan akhir. Bagian awal materi ajar ini berisi ilustrasi permasalahan serta konsep dasar tentang gerak lurus. Hal ini untuk memunculkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Bagian inti berisi tentang penjabaran materi beserta contoh soal

pengaplikasiannya. Pada bagian inti dilengkapi pula dengan gambar untuk membantu mengilustrasikan konsep yang dipelajari. Bagian akhir berisi tentang rangkuman miskonsepsi yang sering terjadi dan konsep ilmiah yang benar. Hal ini untuk memperkuat pemahaman peserta didik terhadap konsep gerak lurus. Adapun draf submateri yang dibahas dalam penelitian terlihat seperti Gambar 11.



Gambar 11. Peta Konsep

e. Instrumen Penilaian

Instumen ini terdiri dari instrumen berpikir kritis dan miskonsepsi. Indikator berpikir kritis terdiri dari lima indikator (Lampiran 12) dan indikator miskonsepsi terdiri dari sepuluh indikator terkait sesuai kompetensi dasar (Lampiran 11). Pengembangan instrumen ini untuk memperoleh data tentang variabel terikat miskonsepsi dan berpikir kritis. Miskonsepsi peserta didik diukur dengan instrumen tes diagnostik *three tier*. Pemilihan *three tier* ini dilakukan agar dapat diketahui miskonsepsi serta konsep seperti apa yang ada dalam pikiran peserta didik. Instrumen diagnostik *three tier* ini tersusun atas pilihan ganda beralasan dengan tingkat keyakinan. Instrumen *three tier* ini ada 10 item soal dengan mengacu pada submateri yang mengalami miskonsepsi dan tujuan pembelajaran.

Sedangkan instrumen untuk variabel terikat berpikir kritis menggunakan instrumen tes dalam bentuk uraian. Jumlah item soal sebanyak 5 soal dengan tiap item mengacu pada satu aspek berpikir kritis.

4. Hasil Uji Validitas (Kelayakan) Produk

Validasi produk dilakukan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran fisika berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang dilengkapi instrumen tes diagnostik miskonsepsi *three tier* serta instrumen tes uraian berpikir kritis. Validasi dilakukan oleh dua orang ahli (*expert*) di bidang pendidikan fisika. 1 orang ahli memvalidasi produk pada bagian materi ajar dan instrumen tes sedangkan 1 orang ahli lainnya memvalidasi produk pada bagian silabus, RPP, dan LKPD. Hasil validasi tersusun seperti berikut ini.

1) Kelayakan Silabus, RPP, LKPD, dan Materi Ajar

Kelayakan perangkat pembelajaran dinilai berdasarkan beberapa aspek. Aspek karakteristik dimunculkan pada penilaian sebagai pembeda dan ciri khas dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Hasil penilaian kelayakan perangkat pembelajaran tersaji pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Validasi Silabus, RPP, LKPD, & Materi Ajar

No.	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor	Kriteria Penilaian
1.	Silabus	Isi yang disajikan	3,67	Sangat Valid
		Format dan penyajian silabus		
		Karakteristik CCM bermuatan konflik kognitif pada produk		
		Bahasa yang digunakan		
2.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Isi yang disajikan	3,83	Sangat Valid
		Format dan penyajian RPP		
		Karakteristik CCM		

No.	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor	Kriteria Penilaian
		bermuatan konflik kognitif pada produk		
		Bahasa yang digunakan		
3.	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	Isi yang disajikan	3,60	Sangat Valid
		Format dan tampilan LKPD		
		Karakteristik CCM bermuatan konflik kognitif pada produk		
		Bahasa yang digunakan		
4.	Materi Ajar	Isi yang disajikan	3,70	Sangat Valid
		Format dan tampilan materi ajar		
		Karakteristik CCM bermuatan konflik kognitif pada produk		
		Bahasa yang digunakan		

Berdasarkan hasil validasi tersebut maka disimpulkan bahwa LKPD berbasis CCM bermuatan konflik kognitif ini layak gunakan dalam pembelajaran karena termasuk dalam kategori valid. Adapun beberapa masukan yang diberikan validator terkait LKPD ini yaitu: 1) pada eksperimen bagian 2 harus diperjelas lagi macam-macam gerak, 2) penggunaan simbol untuk tiap besaran fisika harus disesuaikan (skalar atau vektor), 3) perhatikan kembali editing format LKPD agar tidak ada kekeliruan.

Hasil penilaian menunjukkan kategori sangat valid sehingga materi ajar layak digunakan dengan merevisi beberapa hal sesuai masukan validator. Adapun hal yang perlu diperbaiki yaitu: 1) definisi posisi dan penggunaan simbol untuk jarak dan perpindahan, 2) penulisan simbol harus konsisten dan sesuaikan aturan penulisan sesuai kaidah ilmu fisika, 3) perbaiki penggunaan kata sambung pada awal kalimat, 4) tambahkan ilustrasi gambar atau paparan konsep.

2) Kelayakan Instrumen Tes Miskonsepsi *Three Tier* dan Tes Berpikir Kritis

Instrumen tes yang dikembangkan untuk mengukur variabel terikat pada penelitian dinilai/divalidasi oleh seorang ahli dibidang fisika. Hasil validitas instrumen tes tersaji pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Validasi Instrumen Tes

Jenis Instrumen Tes	Skor Validitas	Kriteria Validitas	Keputusan Ahli
Tes Diagnostik <i>Three Tier</i>	2,22	Cukup Layak	Layak digunakan dengan revisi
Tes Uraian Berpikir Kritis	3,56	Sangat Layak	Layak digunakan dengan revisi

Ada beberapa masukan dari ahli terkait instrumen tes yang dikembangkan yaitu: 1) perhatikan penggunaan simbol skalar dan vektor; 2) perjelas tentang indikator berpikir kritis dalam kehidupan sehari-hari; 3) pilihan ganda disesuaikan dengan kondisi fisis soal. beberapa hal tersebut merupakan masukan dari validator terkait instrumen tes yang dikembangkan, namun terlepas dari hal tersebut, validator memberi keputusan bahwa instrumen ini layak digunakan.

5. Hasil Uji Validitas Empiris Instrumen Tes

Uji ini dilakukan terhadap 41 peserta didik yang telah mendapatkan materi pelajaran tentang gerak lurus. Hasil uji empiris ini dianalisis menggunakan korelasi *product moment* yang dibantu dengan SPSS.

Tabel 13. Hasil Uji Validitas Empiris Instrumen

No.	Jenis Instrumen	Nomer Item Soal	<i>r</i> hitung	<i>r</i> tabel (5%)	keputusan
1.	Tes Uraian Berpikir Kritis	1	0,783	0,308	Valid
		2	0,792		Valid
		3	0,796		Valid
		4	0,899		Valid
		5	0,416		Valid
2.	Tes Diagnostik	1	0,525	0,308	Valid

No.	Jenis Instrumen	Nomer Item Soal	<i>r</i> hitung	<i>r</i> tabel (5%)	keputusan
	Miskonsepsi <i>Three Tier</i>	2	0,475		Valid
		3	0,323		Valid
		4	0,611		Valid
		5	0,435		Valid
		6	0,427		Valid
		7	0,335		Valid
		8	0,473		Valid
		9	0,480		Valid
		10	0,325		Valid

Uji validitas empiris ini dilakukan pada taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil pada Tabel 15, nilai *r* hitung product moment untuk setiap item tes lebih besar dibandingkan *r* tabel. Hal ini menunjukkan setiap item soal tergolong valid dan layak digunakan.

B. Hasil Uji Coba Lapangan

1. Hasil Uji Coba Terbatas

a. Keterlaksanaan Pembelajaran (Observasi Kegiatan Guru dan Peserta Didik)

Keterlaksanaan pembelajaran diperoleh menggunakan lembar observasi kegiatan guru dan peserta didik. Penilaian dan observasi dilakukan oleh guru mata pelajaran yang mengampu di sekolah tempat penelitian. Angket keterlaksanaan ini berkaitan dengan kegiatan pembelajaran yang disusun dan dilaksanakan berdasarkan pada silabus dan RPP. Ada sekitar 14 aspek kegiatan peserta didik (Lampiran 15) dan 12 aspek kegiatan guru model (Lampiran 14) yang diamati oleh observer. Hasil penilaian tersaji pada Tabel 14.

Tabel 14. Keterlaksanaan Pembelajaran CCM bermuatan Konflik Kognitif

No.	Sumber Data	Instrumen	Skor Keterlaksanaan	Persentase	Kriteria
1.	Observer (Guru)	Lembar observasi	3,92	98%	Terlaksana Sangat Baik

No.	Sumber Data	Instrumen	Skor Keterlaksanaan	Persentase	Kriteria
		kegiatan guru			
2.	Observer (Guru)	Lembar observasi kegiatan peserta didik	2,50	62,5%	Baik

Hasil observasi guru menunjukkan bahwa kegiatan guru model berkriteria sangat baik dan sudah sesuai dengan kegiatan pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif. Sedangkan kegiatan peserta didik masih tergolong terlaksana baik. Namun, partisipasi peserta didik dalam pembelajaran masih sangat rendah. Rendahnya partisipasi peserta didik disebabkan karena peserta didik belum terbiasa menggunakan pembelajaran seperti ini.

b. Keterbacaan (Angket Respon Guru dan Peserta Didik)

Angket ini berisi penilaian dari guru dan peserta didik terkait keterbacaan dan kemenarikan perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif pada materi gerak lurus. Sebanyak 1 orang guru fisika dan 30 peserta didik yang mengikuti pembelajaran pada uji coba terbatas memberi penilaian terkait perangkat pembelajaran tersebut.

Tabel 15. Hasil Analisis Angket Respon Guru dan Peserta Didik

No.	Sumber Data	Instrumen	Skor Keterbacaan	Persentase	Kriteria
1.	Peserta Didik	Angket respon peserta didik	3,36	84%	Positif
2.	Guru Fisika	Angket respon guru	4,00	100%	Sangat Positif

Berdasarkan hasil analisis respon guru dan peserta didik terkait perangkat pembelajaran yang dikembangkan memberi kesimpulan bahwa perangkat

pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif yang dikembangkan sangat baik untuk digunakan dalam pembelajaran. Beberapa peserta didik memberi komentar positif terhadap LKPD tersebut seperti: 1) kegiatan LKPD sangat jelas; 2) LKPD sangat menarik; 3) kalimat dan penjelasan LKPD sangat bagus dan bisa dipahami apalagi dibantu oleh penjelasan dari guru.

2. Hasil Uji Coba Luas

a. Hasil Analisis Keefektifan dalam Mereduksi Miskonsepsi

Data miskonsepsi diperoleh menggunakan tes diagnostik *three tier* dan dianalisis menggunakan CRI yang dimodifikasi untuk tes diagnostik *three tier*. Pengkategorian CRI dan miskonsepsinya terlihat pada Tabel 16.

Tabel 16. CRI Modifikasi untuk *Three Tier*

Pilihan Jawaban	CRI Rendah (0-2)		CRI Tinggi (3-5)	
	Alasan Benar	Alasan Salah	Alasan Benar	Alasan Salah
Benar	Tebakan/ <i>Lucky</i> (L)	Tidak Paham Konsep (TPK)	Paham Konsep (PK)	Miskonsepsi <i>False Positif</i> (MFP)
Salah	Tidak Paham Konsep (TPK)	Tidak Paham Konsep (TPK)	Miskonsepsi <i>False Negatif</i> (MFN)	Miskonsepsi (M)

Berdasarkan Tabel 16 tersebut bahwa terkait variabel miskonsepsi, peserta didik dikelompokkan ke dalam empat kategori yaitu mengalami miskonsepsi (M), tidak paham konsep (TPK), tebakan/*lucky* (L), dan paham konsep (PK). Hasil analisis diperoleh data miskonsepsi peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran seperti Tabel 17.

Tabel 17. Kategori CRI dan Miskonsepsi untuk Data *Pretest*

Nomer Item Tes	FREKUENSI PESERTA DIDIK											
	X MIPA 4				X MIPA 5				X MIPA 6			
	PK	M	L	TPK	PK	M	L	TPK	PK	M	L	TPK

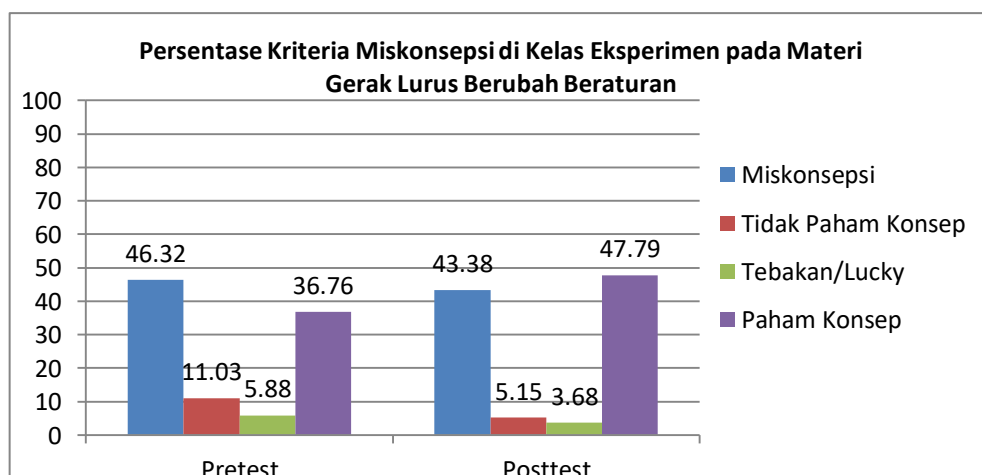
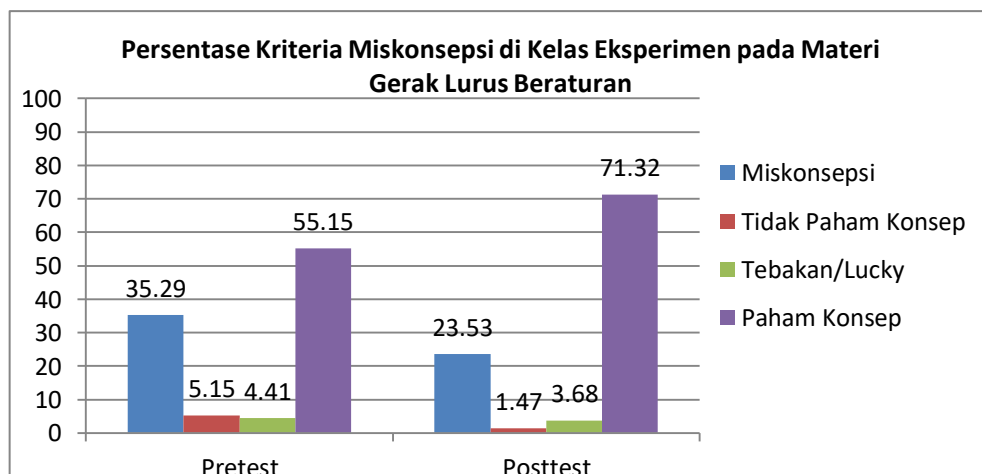
Nomer Item Tes	FREKUENSI PESERTA DIDIK											
	X MIPA 4				X MIPA 5				X MIPA 6			
	PK	M	L	TPK	PK	M	L	TPK	PK	M	L	TPK
1	12	16	2	0	19	13	2	0	12	13	0	2
2	20	8	2	0	23	8	2	1	19	5	0	3
3	14	14	1	1	15	15	2	2	9	12	1	5
4	15	12	0	3	18	12	0	4	17	6	1	3
5	3	17	0	10	6	22	0	6	0	22	0	5
6	13	12	0	5	21	9	2	2	17	5	0	5
7	4	21	0	5	7	25	0	2	1	19	0	7
8	17	8	0	5	16	7	6	5	13	4	1	9
9	6	17	3	4	13	17	1	3	6	12	0	9
10	4	19	0	7	12	16	1	5	4	12	0	11

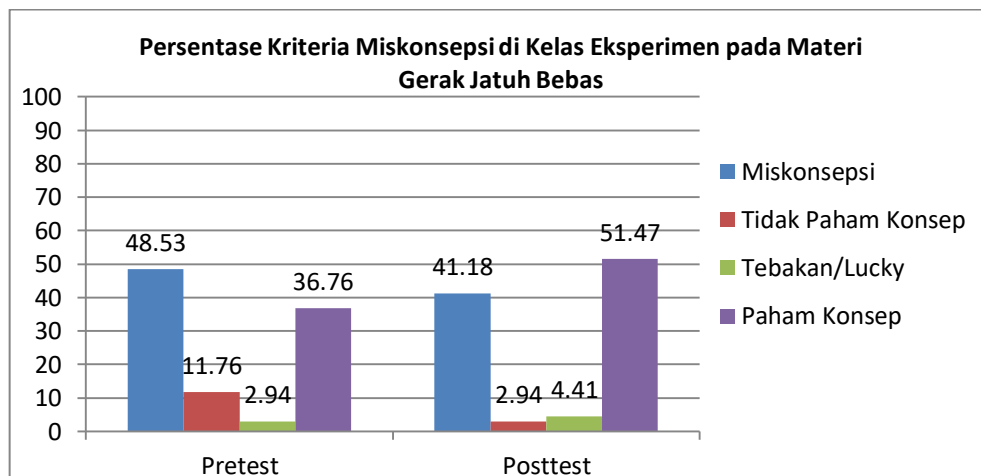
Hasil *pretest* menunjukkan bahwa peserta didik pada ketiga kelas kelompok sampel masih banyak berkategori miskonsepsi (M) dan tidak paham konsep (TPK). Persentase miskonsepsi (M) peserta didik pada ketiga kelas kelompok sampel berkisar antara 40% hingga 48% sedangkan persentase peserta didik yang berkategori paham konsep (PK) berkisar pada 30% hingga 44%. Selanjutnya ketiga kelompok sampel diberi perlakuan yang berbeda dan diberikan *posttest* untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap miskonsepsi mereka. Hasil *posttest* tersaji pada Tabel 18.

Tabel 18. Kategori CRI dan Miskonsepsi untuk Data *Posttest*

Nomer Item Tes	FREKUENSI PESERTA DIDIK											
	X MIPA 4				X MIPA 5				X MIPA 6			
	PK	M	L	TPK	PK	M	L	TPK	PK	M	L	TPK
1	18	6	3	3	25	8	1	0	12	13	0	2
2	23	6	0	1	27	5	2	0	19	5	0	3
3	18	7	1	4	25	8	1	0	9	12	1	5
4	17	10	1	2	20	11	1	2	17	6	1	3
5	7	16	0	7	10	22	0	2	0	22	0	5
6	16	12	1	1	24	7	2	1	17	5	0	5
7	10	18	0	2	8	23	1	2	1	19	0	7
8	19	6	2	3	23	7	2	2	13	4	1	9
9	13	12	3	2	23	10	0	1	6	12	0	9
10	7	19	2	2	12	18	3	1	4	12	0	11

Hasil *posttest* ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan persentase miskonsepsi pada peserta didik. Penurunan miskonsepsi terbesar terjadi pada peserta didik di kelas pada kelas X MIPA 5 (kelas Eksperimen) sebesar 11,35%, kelas X MIPA 4 (kontrol 1) mengalami penurunan sebesar 10,67%, dan kelas X MIPA 6 (kontrol 2) sebesar 1,11%. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif mampu mereduksi miskonsepsi peserta didik dengan kategori rendah. Penurunan miskonsepsi ini tidak maksimal karena terdapat beberapa kendala dalam pembelajaran *online* akibat pandemi COVID-19. Adapun hasil analisis per submateri gerak lurus tersaji pada gambar berikut.





Gambar 12. Perbandingan miskonsepsi *pretest-posttest*

Berdasarkan Gambar 12, pada submateri gerak lurus beraturan terjadi penurunan miskonsepsi sebesar 11,76%, pada submateri gerak lurus beraturan terjadi penurunan sebesar 2,94%, dan pada submateri gerak jatuh bebas terjadi penurunan miskonsepsi sebesar 7,35%. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan efektif mereduksi miskonsepsi materi gerak lurus walaupun masih tergolong penurunan yang rendah. Hal ini perlu penerapan berkelanjutan agar penurunan miskonsepsi lebih maksimal.

b. Hasil Uji Prasyarat Normalitas dan Homogenitas untuk Anova 1 Jalan

Kedua uji ini digunakan sebagai prasyarat awal untuk mengetahui kondisi peserta didik pada ketiga kelas yang diteliti dan sebagai syarat untuk melakukan uji statistik inferensial Anova 1 Jalan. Uji normalitas dan homogenitas dilakukan pada data *posttest*. Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk sedangkan uji homogenitas menggunakan uji Levene's. Hasil uji normalitas tersaji pada Tabel 19 dan uji homogenitas tersaji pada Tabel 20.

Tabel 19. Hasil Uji Normalitas

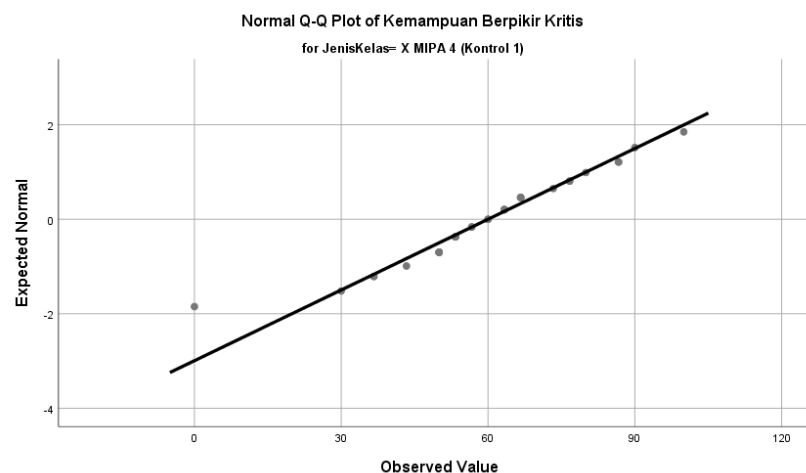
Sumber Data	Jenis Kelas	Shapiro-Wilk ^a	
		df	Sig.

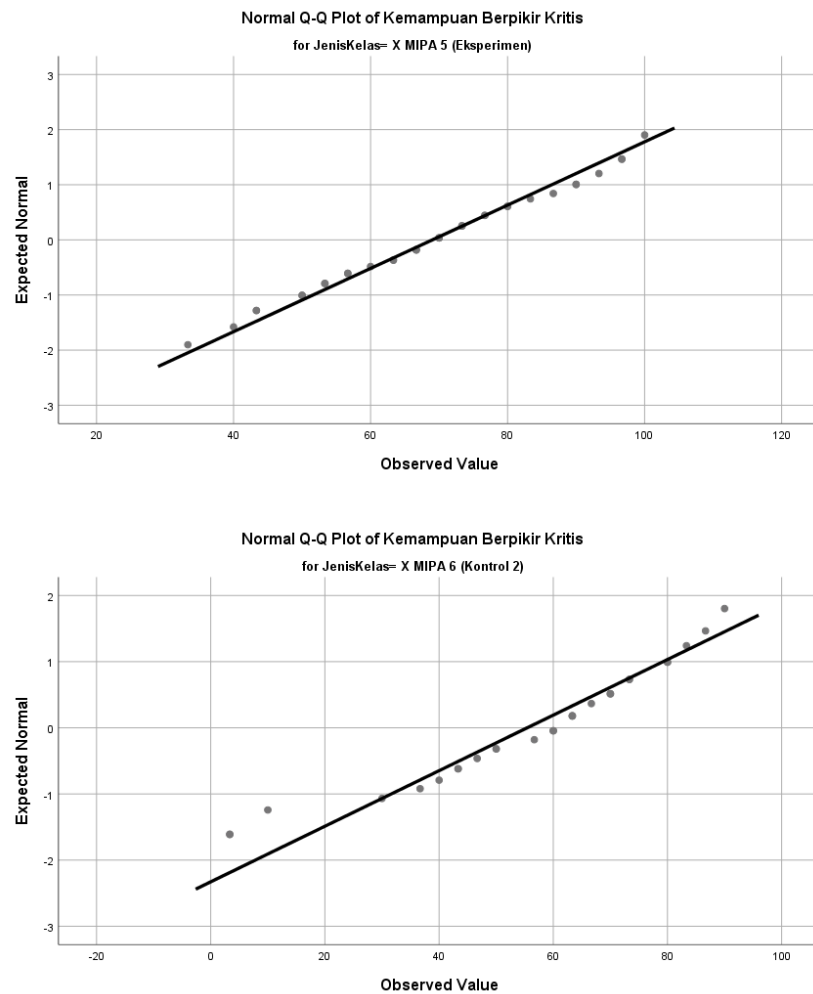
Sumber Data	Jenis Kelas	Shapiro-Wilk ^a	
		df	Sig.
Posttest Kemampuan Berpikir Kritis	X MIPA 4 (Kontrol 1)	30	0,336
	X MIPA 5 (Eksperimen)	34	0,776
	X MIPA 6 (Kontrol 2)	27	0,071

Tabel 20. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	Df1	Df2	Sig.
Kemampuan Berpikir Kritis	Based on Mean	1,220	2	88	0,300
	Based on Median	0,860	2	88	0,427
	Based on Median and with adjusted df	0,860	2	78,958	0,427
	Based on trimmed mean	1,099	2	88	0,338

Berdasarkan hasil pada Tabel 19 dan 20, nilai signifikansi ketiga kelompok sampel terdistribusi normal karena memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (sig.>0,05). Begitupun hasil uji homogenitas, ketiga kelompok sampel berkategori homogen. Sehingga uji Anova 1 jalan dapat dilanjutkan. Secara detail sebaran data dapat dilihat pada Gambar 13. Sebaran data ini disajikan berdasarkan hasil normal Q-Q plot tentang nilai kemampuan berpikir kritis ketiga kelompok sampel.





Gambar 13. Grafik Uji Normalitas untuk Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan gambar, terlihat bahwa sebaran data pada ketiga kelas masih terletak pada garis normal. Ketiga kelompok sampel tergolong normal dan homogen sehingga prasyarat uji anova 1 jalan dapat terpenuhi.

b. Hasil Uji Hipotesis Berpikir Kritis dengan Anova 1 Jalan

Uji hipotesis Anova 1 Jalan ini dilakukan pada data *posttest* kemampuan berpikir kritis. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari kelas eksperimen yang belajar dengan CCM bermuatan konflik kognitif dengan dua kelas kontrol lainnya. Hasil uji anova 1 jalan terlihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Anova 1 Jalan untuk Kemampuan Berpikir Kritis

ANOVA Critical Thinking Skills					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2960.120	2	1480.060	3.579	0.032
Within Groups	36394.559	88	413.575		
Total	39354.679	90			

Hasil uji anova 1 jalan menunjukkan bahwa nilai signifikansi ujinya sebesar 0,032. Apabila nilai signifikansi uji menunjukkan nilai lebih kecil dari 0,05 (sig. <0,05), maka disimpulkan bahwa ada perbedaan pengaruh kemampuan berpikir kritis pada ketiga kelompok sampel. Selanjutnya dilakukan uji *posthoc* untuk mengetahui lebih detail terkait kelompok sampel yang mengalami perbedaan. Hal ini dilakukan karena terdapat tiga kelompok sampel yang diuji. Hasil uji *posthoc* tersaji pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Uji *Posthoc*

Posthoc Test			
Test Type	Class Type	Class Type	Sig.
Scheffe	X MIPA 4 (Kontrol 1)	X MIPA 5 (Eksperimen)	0,214
		X MIPA 6 (Kontrol 2)	0,700
	X MIPA 5 (Eksperimen)	X MIPA 4 (Kontrol 1)	0,214
		X MIPA 6 (Kontrol 2)	0,039
	X MIPA 6 (Kontrol 2)	X MIPA 4 (Kontrol 1)	0,700
		X MIPA 5 (Eksperimen)	0,039

Uji *posthoc* atau biasa disebut uji lanjut pada anova 1 jalan ini menggunakan uji Scheffe. Berdasarkan uji tersebut terlihat bahwa kelas eksperimen dengan kelas kontrol 2 memiliki nilai signifikansi sebesar 0,039. Apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 (sig.<0,05) maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik kelas

eksperimen dengan kelas kontrol 2. Sedangkan perbandingan antara kelas eksperimen dengan kontrol 1 menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($\text{sig.} > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dengan kontrol 1. Fakta ini bisa terjadi karena kelas kontrol 1 diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan model problem based learning dan kelas eksperimen dengan CCM bermuatan konflik kognitif. Ketika dua model dibandingkan biasanya tidak terdapat perbedaan hasil dari keduanya karena masing-masing model memiliki kelebihan dan kekurangannya.

Terlepas dari hal tersebut, penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok sampel yang diukur berdasarkan kemampuan berpikir kritisnya. Fakta ini juga menunjukkan bahwa CCM bermuatan konflik kognitif ini mampu melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. selanjutnya dilakukan uji *N-Gain* terhadap kemampuan berpikir kritis untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan berpikir kritis pada tiap kelompok sampel.

c. Hasil Uji *N-Gain* Berpikir Kritis

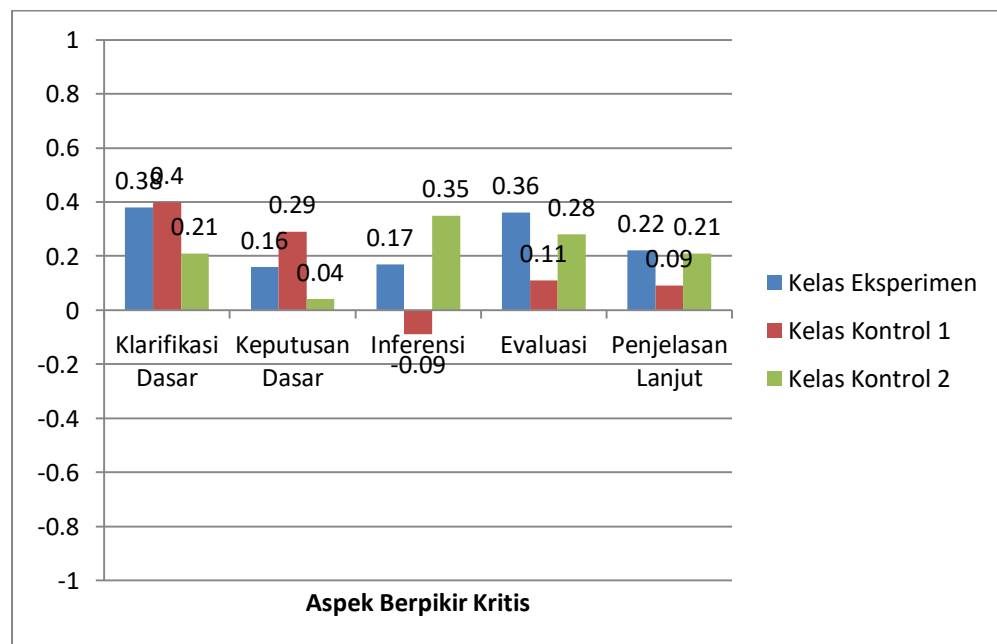
Uji ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis pada ketiga kelompok sampel yang diujikan. Uji *N-Gain* ini didasarkan pada hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik tentang kemampuan berpikir kritis. *N-Gain* Total untuk kemampuan berpikir kritis tersaji pada Tabel 23.

Tabel 23. Persentase *N-Gain* Tiap Kelompok Sampel

Kelompok Sampel	<i>N-Gain</i> Total	Kriteria
X MIPA 5 (Eksperimen)	0,25	Rendah
X MIPA 4 (Kontrol 1)	0,17	Rendah

Kelompok Sampel	<i>N-Gain</i> Total	Kriteria
X MIPA 6 (Kontrol 2)	0,24	Rendah

Hasil uji *N-Gain* total menunjukkan bahwa persentase *N-Gain* untuk kelas eksperimen sebesar 0,25 dan berkategori rendah, kelas kontrol 1 sebesar 0,17 dan berkategori rendah, kelas kontrol 2 sebesar 0,24 dan berkategori rendah. *N-Gain* tertinggi untuk berpikir kritis terjadi pada kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif mampu dijadikan alternatif pembelajaran abad 21 untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. selanjutnya dilakukan analisis *N-Gain* untuk tiap aspek berpikir kritis dan hasil *N-Gain* tersaji pada Gambar 13.



Gambar 14. Grafik *N-Gain* Berpikir Kritis

N-Gain berpikir kritis untuk kelas eksperimen yang belajar dengan CCM bermuatan konflik kognitif mengalami peningkatan dengan kategori sedang untuk aspek klarifikasi dasar dan analisis, sedangkan keputusan dasar, inferensi, dan

evaluasi berkategori peningkatan rendah. *N-Gain* berpikir kritis untuk kelas kontrol 1 termasuk kategori rendah pada aspek keputusan dasar, analisis, dan evaluasi, sedangkan aspek klarifikasi dasar berkategori sedang dan aspek inferensi mengalami penurunan. *N-Gain* berpikir kritis untuk kelas kontrol 2 berkategori rendah untuk setiap aspek kecuali aspek inferensi yang berkategori sedang.

C. Revisi Produk

Kegiatan pada tahapan ini terkait revisi produk agar sesuai dengan kegiatan yang dilakukan di lapangan. Kegiatan di lapangan dilaksanakan menggunakan sistem pembelajaran jarak jauh (*online*). Hal ini berarti beberapa kegiatan di rancangan awal produk mengalami perubahan. Penyempurnaan produk ini lebih diarahkan pada penyesuaian kegiatan pembelajaran yang dilakukan akibat diterapkannya pembelajaran jarak jauh (*online*). Sedangkan untuk penyebarluasan produk dilakukan dengan mempublikasikan hasil produk ini ke dalam sebuah jurnal agar dapat dilihat oleh para peneliti dan guru terkait rancangan produk yang digunakan.

D. Kajian Akhir Produk (Pembahasan)

Perangkat pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif ini dikembangkan dengan harapan dapat memberikan proses pembelajaran fisika yang mampu mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil analisis validitas menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang terdiri dari silabus, RPP, LKPD, materi ajar, dan instrumen tes terkait variabel terikat penelitian telah berkategori valid dan layak digunakan untuk uji coba. Namun, ada beberapa masukan dari validator ahli materi dan ahli perangkat

pembelajaran terkait produk tersebut. Setelah perangkat pembelajaran mengalami revisi berdasarkan masukan dari validator, selanjutnya perangkat diujicobakan pada 30 peserta didik yang telah mendapatkan materi pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan.

Hasil analisis observasi guru dan peserta didik pada saat uji coba terbatas menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan praktis untuk digunakan pada pembelajaran materi gerak lurus. Hal ini didukung dengan angket respon guru dan angket respon peserta didik yang berkategori sangat baik. Setelah perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid (layak) dan praktis. Selanjutnya dilakukan uji coba luas untuk melihat keefektifan perangkat pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif dalam mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Uji coba luas ini dilaksanakan dengan 3 kali pembelajaran secara *online*. Hasil uji coba luas menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif mampu mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi gerak lurus. Konflik kognitif merupakan hal terpenting dalam mereduksi miskonsepsi. Teori belajar konstruktivis mensyaratkan adanya proses asimilasi dan akomodasi dalam kognitif peserta didik. Konflik kognitif merupakan suatu keadaan dalam pembelajaran yang membuat peserta didik mengalami ketidakcocokan antara prakonsepsinya dengan konsep yang dipelajari (Hidayatullah *et al.*, 2020). Konflik kognitif ini penting guna menghubungkan konsep awal peserta didik dengan konsep baru yang dipelajari. Teori belajar konstruktivis juga mengatakan bahwa untuk menciptakan keseimbangan pada struktur kognitif peserta didik maka diperlukan proses

asimilasi (Makhrus, Nur, & Widodo, 2014). Model perubahan konseptual menyediakan peluang bagi peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan baru melalui asimilasi dan akomodasi untuk mencapai ekuilibrase, sehingga pemahaman konsep peserta didik lebih terorganisasi (Putra, Sadia, & Suastra, 2014). Peserta didik yang mengalami miskonsepsi mampu mereduksi miskonsepsi dengan pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif karena proses pembelajaran mengarah pada perubahan konseptual melalui pembuktian sesuai kenyataan. Peserta didik yang memiliki konsep yang benar maka konsepnya akan lebih kuat setelah pembelajaran. Pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif ini lebih efektif mereduksi miskonsepsi peserta didik dibandingkan pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas kontrol 1 dan kontrol 2. Pembelajaran dengan perubahan konseptual efektif untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik (Aydin, 2012). Konflik kognitif juga berperan terhadap pembentukan konsep peserta didik. konflik kognitif yang disajikan melalui data ataupun contoh pertanyaan memberikan konflik pada pemahaman peserta didik. Hal tersebut memberi dampak positif terhadap pembentukan konsep setelah mereka menyelesaikan perbedaan konsep melalui demonstrasi, eksperimen, dan diskusi (Haryono, 2018). Penggunaan CCM memberi peserta didik kesempatan untuk bertukar ide melalui diskusi dan presentasi. Peserta didik menemukan pandangan mereka yang salah dan kadang bertentangan dengan pandangan ilmiah. Ini sering menghasilkan ketidakpuasan dengan pandangan lama dan pembelajar mencari cara-cara baru yang dapat diterima, masuk akal, dan dapat dipahami (Tlala, Kibirige, & Osodo, 2014).

Di sisi lainnya, terkait kemampuan berpikir kritis, hasil uji anova 1 jalan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil kemampuan berpikir kritis pada peserta didik yang belajar dengan CCM bermuatan konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil *N-Gain*, peningkatan tertinggi terjadi pada peserta didik di kelas eksperimen. Namun, ketiga kelas masih dalam kategori rendah. Hal ini dikarenakan oleh pelaksanaan pembelajaran *online* yang menyebabkan pemunculan konflik kognitif tidak maksimal. Akibatnya pembelajaran CCM tidak berjalan efektif sesuai perencanaan awal. Konflik kognitif berperan penting terhadap perubahan konseptual (Kang, Scharmann, Kang, & Noh, 2010). Terlepas dari semua itu, bisa dikatakan bahwa pembelajaran ini mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Model perubahan konseptual ini mampu membantu peserta didik dalam mengembangkan berpikir kritisnya. Hal ini dikarenakan model perubahan konseptual membiasakan peserta didik untuk menganalisis permasalahan dan menyelesaikannya (Rizaldi, Makhrus, & Doyan, 2019). Produk ini memiliki beberapa kelebihan seperti proses pembelajaran yang mampu mengkonfrontasi konsepsi peserta didik dan mengarahkannya pada perubahan konseptual dengan pembuktian pada saat percobaan ataupun simulasi bahkan ilustrasi yang disajikan oleh guru. Model perubahan konseptual dengan pendekatan konflik kognitif mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dikarenakan pada saat proses pembelajaran peserta didik terbiasa mengkritisi konsep yang berlawanan. Proses pembelajarannya diarahkan pada konfrontasi konsepsi melalui eksperimen maupun pertanyaan mendasar yang berbeda dengan konsep peserta didik

(Makhrus, Ayub, Wahyudi, Verawati, & Busyairi, 2020). Konfrontasi konsepsi ini membuat peserta didik berpikir lebih jauh yang mampu melatih kemampuan berpikir peserta didik khususnya berpikir kritis (Hidayatullah, Makhrus, & Gunada, 2018a). Konflik kognitif mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dan meningkatkan hasil belajarnya (Setyowati *et al.*, 2011). Pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif ini cocok untuk materi yang banyak mengalami miskonsepsi namun perlu diketahui bahwa pembelajaran ini memerlukan persiapan yang cukup banyak agar tercipta situasi konflik kognitif.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan ini tidak lepas dari berbagai keterbatasan yang terjadi dari proses pengembangan hingga uji coba lapangan. Adapun keterbatasan dalam penelitian pengembangan ini antara lain:

1. Kegiatan uji coba dilaksanakan secara *online* menggunakan aplikasi *Whatsapp group* dan *Quipper* sehingga kegiatan pembelajaran tidak seefektif dan tidak sesuai rencana awal sesuai rencana pada perangkat pembelajaran yang digunakan. Namun, proses pembelajaran telah diusahakan sedemikian rupa sehingga sesuai dengan perencanaan walaupun tidak maksimal.
2. Perlu persiapan awal untuk mengetahui konsepsi peserta didik sehingga bisa menyusun proses kegiatan pembelajaran yang bertentangan dengan konsep peserta didik.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Berdasarkan hasil pengembangan dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil validasi dari ahli (*expert*) menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif yang terdiri dari silabus, RPP, LKPD, materi ajar, Instrumen tes diagnostik *three tier*, dan tes uraian berpikir kritis termasuk kategori sangat valid dan layak digunakan dalam penelitian untuk mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi gerak lurus.
2. Hasil keterlaksanaan berdasarkan lembar observasi kegiatan guru dan peserta didik menunjukkan pembelajaran dengan perangkat pembelajaran CCM bermuatan konflik kognitif terlaksana dengan baik. Angket respon guru dan respon peserta didik berkategori respon positif terhadap keterbacaan produk. Hal ini menunjukkan bahwa produk praktis dalam pembelajaran.
3. Perangkat pembelajaran berbasis CCM bermuatan konflik kognitif efektif mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi gerak lurus. Hasil CRI menunjukkan bahwa terjadi penurunan miskonsepsi pada peserta didik dengan kategori rendah dan hasil uji Anova 1 jalan menunjukkan terdapat perbedaan (*posttest>pretest*) kemampuan berpikir kritis bagi peserta didik di kelas

eksperimen yang belajar menggunakan CCM bermuatan konflik kognitif dengan peserta didik di kelas kontrol.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Perangkat pembelajaran ini dikembangkan dengan asumsi dasar bahwa peserta didik mengalami pengetahuan awal yang berpeluang memunculkan miskonsepsi sehingga menghambat kemampuan berpikirnya. Oleh sebab itu, penggunaan perangkat ini bisa dijadikan alternatif pembelajaran untuk materi yang banyak mengalami miskonsepsi. Namun, perlu diperhatikan bahwa poin terpenting dalam pembelajaran ini adalah memunculkan konflik kognitif sehingga persiapannya harus matang.

C. Desiminasi Produk dan Pengembangan Lebih Lanjut

1. Desiminasi produk ini dilakukan dengan menerbitkan hasil karya ini ke jurnal-jurnal serta memberikan laporannya ke sekolah tempat penelitian sebagai pedoman untuk guru fisika
2. Pengembangan lebih lanjut terkait produk ini bisa diarahkan ke materi selain gerak lurus dan kemampuan yang diukur adalah kemampuan lain seperti problem solving, komunikasi, dan sebagainya.