

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran saat ini diarahkan untuk meningkatkan keterampilan peserta didik untuk menghadapi kehidupan abad 21. Keterampilan abad 21 terdiri dari tiga perangkat keterampilan yaitu pembelajaran dan inovasi, literasi digital, dan keterampilan hidup dan karir (Chu dkk., 2017). Pembelajaran dan inovasi terdiri dari empat komponen utama diantaranya kreativitas & keterampilan berinovasi, berpikir kritis & keterampilan menyelesaikan masalah, keterampilan berkomunikasi, serta keterampilan berkolaborasi (Handajani dkk., 2018). Keempat komponen utama yang dikenal dengan *21st century skills* (*4C skills*) tersebut dapat dikembangkan melalui pembelajaran fisika yang tepat (Chu dkk., 2017; Saregar dkk., 2020).

Pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang dapat diupayakan melalui peningkatan keterampilan berpikir yang mengacu pada keterampilan abad 21 (Latorre-Coscolluela dkk., 2021). Kreativitas termasuk keterampilan abad 21 yang mendorong kehidupan manusia menjadi lebih maju melalui penemuan-penemuan baru yang bermanfaat dan berdampak luas. Faktanya, perkembangan peradaban manusia bergantung pada penemuan yang merangsang penemuan baru dan kreatif lainnya (Shabrina & Kuswanto, 2018). Selain itu, menurut Wilson & Peterson (2006) dan DeHaan (2009) kreativitas dapat mendorong seseorang untuk berpikir lebih fleksibel, memecahkan masalah secara kreatif, dan mengeksplorasi sains (Shabrina & Kuswanto, 2018).

Namun, pentingnya kreativitas tidak diimbangi dengan pengoptimalan pengembangan kreativitas pada pembelajaran di sekolah yang lebih berorientasi pada pengembangan kecerdasan daripada kreativitas. Pendidik cenderung kurang memahami bagaimana mengembangkan kreativitas dalam lingkungan pendidikan (Shabrina & Kuswanto, 2018).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Siswoyo (2017) bahwa sebagian besar pembelajaran di sekolah belum mendorong pencapaian keterampilan untuk menghadapi abad 21, termasuk keterampilan berpikir kreatif. Beberapa penelitian menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik di beberapa daerah masih rendah (Asriadi & Istiyono, 2020; Batlolona dkk., 2019; Meiarti & Ellianawati, 2019). Hasil observasi di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bekasi menunjukkan peserta didik pasif dan cenderung hanya menyimak apa yang dijelaskan oleh guru. Peserta didik kurang terlibat dalam pembelajaran dan komunikasi yang terjadi cenderung satu arah. Guru menjelaskan materi fisika kemudian memberikan latihan soal kepada peserta didik. Sebagian besar pembelajaran fisika hanya fokus pada kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal perhitungan fisika.

Menurut PISA 2021, berpikir kreatif didefinisikan sebagai kompetensi untuk menghasilkan, mengevaluasi, dan meningkatkan gagasan secara produktif sehingga peserta didik dapat menghasilkan solusi orisinal dan efektif, pengetahuan yang berkembang, dan imajinasi yang berdampak dalam menghasilkan sesuatu yang baru (OECD, 2019). Berpikir kreatif didefinisikan sebagai suatu pemikiran yang menghasilkan beragam variasi ide terkait beberapa topik dalam waktu terbatas (Guilford, 1967). Menurut Park (2010), kreativitas lebih cenderung kepada kebiasaan berpikir daripada kemampuan intelektual sehingga seharusnya peserta didik dapat mengembangkan kreativitasnya melalui pembelajaran di sekolah. Keterampilan berpikir kreatif merupakan bagian dari keterampilan tingkat tinggi yang secara spesifik difokuskan pada pencarian ide, pemunculan berbagai kemampuan, dan solusi yang divergen terhadap suatu permasalahan (Wibowo & Suhandi, 2013).

Pembelajaran fisika dapat mendorong keterampilan berpikir kreatif peserta didik apabila diimplementasikan dengan model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk memberikan ide-ide original. Penelitian Chen & Chen (2021) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *STEM-Inquiry* dapat memupuk aktivitas ilmiah dan kemampuan inkuiri peserta didik tanpa membatasi ide sehingga efektif untuk meningkatkan kreativitas dan sikap ilmiah peserta didik. Penelitian lainnya

Royhanun Athiyyah, 2022

PENERAPAN LEVELS OF INQUIRY-BLENDED LEARNING PADA KONSEP GELOMBANG CAHAYA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan mengkombinasikan model pembelajaran inkuiri dengan *mind mapping*. Pengintegrasian *mind mapping* pada setiap tahap inkuiri akan memudahkan peserta didik dalam mengelola dan memahami informasi secara efektif dan sistematis (Zubaidah dkk., 2017). Pembelajaran inkuiri terbimbing juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik melalui kegiatan mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga peserta didik dapat merumuskan sendiri temuannya dengan percaya diri. (Widia dkk., 2021).

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan keterampilan dasar yang dibutuhkan untuk mengembangkan keterampilan abad 21. Menurut Aydin dalam (Limatahu dkk., 2018), KPS digunakan para ilmuwan untuk membangun pengetahuan, mencari permasalahan, dan membuat kesimpulan. Keterampilan proses sains memungkinkan peserta didik untuk memahami cara mengkonstruksi pengetahuan dan prosedur melakukan penyelidikan ilmiah (Zainuddin dkk., 2020). Hal tersebut sejalan dengan tuntutan keterampilan abad 21 saat ini, peserta didik tidak hanya memahami konsep fisika yang ditemukan para ilmuwan tetapi harus dapat menemukan sendiri konsep fisika tersebut (Limatahu dkk., 2018).

Berbagai temuan penelitian menunjukkan bahwa perkembangan kreativitas ilmiah bergantung pada pengetahuan ilmiah dan keterampilan proses sains (Hu & Adey, 2010; Zainuddin dkk., 2020). Keterampilan proses sains merupakan komponen kreativitas ilmiah yang berkontribusi signifikan terhadap penemuan ilmiah (Hardianti & Kuswanto, 2017). Misalnya, dalam aktivitas pembelajaran berbasis masalah, seorang peserta didik mengidentifikasi masalah, mengeksplorasi apa yang diketahui untuk mengembangkan strategi yang berbeda, menggabungkan pengetahuannya dengan imajinasi dan keterampilannya untuk menghasilkan pengetahuan baru. Selain itu, penelitian yang dilakukan Zainuddin dkk., (2020) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains memiliki korelasi yang signifikan dengan kreativitas sains. Pada penelitian tersebut, model pembelajaran yang digunakan adalah *creative responsibility based learning*. Sedangkan, penelitian Hardianti & Kuswanto (2017) hanya fokus pada korelasi antara keterampilan proses sains dengan keterampilan berpikir kreatif ilmiah tanpa menjelaskan model

Royhanun Athiyyah, 2022

PENERAPAN LEVELS OF INQUIRY-BLENDED LEARNING PADA KONSEP GELOMBANG CAHAYA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pembelajaran yang digunakan. Sehingga, peneliti bermaksud untuk meneliti korelasi antara keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah setelah mengikuti pembelajaran berbasis *levels of inquiry*.

Fisika tidak dapat dipisahkan dari metode pendekatan ilmiah yang sistematis. Fisika adalah hasil percobaan dan pengamatan untuk menghasilkan pola fenomena alam (Young dkk., 2013). Keterampilan proses sains digunakan oleh para ilmuwan untuk membangun pengetahuan, menemukan masalah, dan membuat kesimpulan (Karsli & Ayas, 2014). Dalam pembelajaran fisika, penting untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Peserta didik tidak cukup hanya untuk mengingat dan memahami konsep fisika yang ditemukan para ilmuwan, tetapi mereka dapat berperilaku seperti seorang ilmuwan dalam menemukan konsep-konsep fisika (Limatahu dkk., 2018).

Namun, hasil studi lapangan di satu SMA Negeri di Kabupaten Bekasi menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik rendah. Studi lapangan dilakukan dengan memberikan tes keterampilan proses sains kepada 211 peserta didik. Selain itu, hasil observasi di sekolah tersebut menunjukkan pembelajaran cenderung tidak mendorong peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran. Guru menjadi *center of knowledge*, sebagian besar materi disampaikan oleh guru melalui *power point* kemudian peserta didik diberikan latihan soal terkait materi yang diajarkan. Sejalan dengan penelitian Maison dkk. (2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang kurang memberikan pengalaman kepada peserta didik untuk melakukan praktikum dapat menyebabkan keterampilan proses sains yang rendah. Penyebab lainnya antara lain guru merasa tidak mempunyai waktu yang cukup untuk berinovasi serta kurangnya dukungan dari sekolah (Prahani dkk., 2021). Keterampilan proses sains yang rendah dapat menghambat peserta didik untuk mengembangkan keterampilan abad 21, termasuk diantaranya keterampilan berpikir kreatif.

Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik identik dengan pembelajaran berbasis praktikum dimana peserta didik cenderung menggunakan aktivitas fisik dalam proses pembelajaran. Penelitian yang dilakukan (Athiyyah

dkk., 2020) juga menunjukkan bahwa alat praktikum taraf intensitas bunyi yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa pembelajaran melalui laboratorium berbasis inkuiri (Mutlu, 2020) dan pembelajaran berbasis *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) (Toyo dkk. 2019) dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika. Pembelajaran berbasis inkuiri terdiri dari tahapan-tahapan pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk melakukan serangkaian kegiatan mengamati, menemukan, melakukan percobaan sehingga memiliki potensi yang baik untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Penerapan pembelajaran berbasis inkuiri dilakukan secara bertahap karena tidak semua peserta didik terbiasa mencari, menemukan, dan mandiri selama belajar. Pembelajaran berbasis inkuiri terdiri dari beberapa jenis diantaranya *controlled, guided, modeled, free, dan levels of inquiry* (Sularso dkk., 2017). Guru perlu lebih selektif dalam memilih jenis inkuiri yang akan digunakan dalam pembelajaran. Pemilihan jenis inkuiri disesuaikan dengan kemampuan intelektual peserta didik dan materi yang diajarkan. Pembelajaran inkuiri sebaiknya diajarkan secara berjenjang yang dalam tiap tingkatnya guru mengurangi bimbingan pada peserta didik hingga pada akhirnya peserta didik mandiri dan terbiasa melakukan proses pencarian dan penemuan. Wenning (2005) menjelaskan bahwa inkuiri sistematis berdampak pada proses transfer pengetahuan yang lebih efektif. Penerapan pembelajaran inkuiri secara sistematis dan komprehensif dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran *levels of inquiry*.

Wenning (2005) memperkenalkan spektrum *level of inquiry* dalam pembelajaran. Pembelajaran *levels of inquiry* menuntut peserta didik untuk berperan aktif selama proses pembelajaran, agar pihak pengontrol di kelas bergeser dari guru ke peserta didik. *Levels of inquiry* dilaksanakan secara bertahap dari spektrum terendah yaitu *discovery learning* hingga spektrum tertinggi yaitu *hypothetical inquiry*. Semakin tinggi spektrum inkuiri semakin tinggi pula kemampuan intelektual peserta didik. Spektrum-spektrum tersebut memiliki

karakteristik tersendiri yang pada penerapannya akan disesuaikan dengan peserta didik.

Pembelajaran saat ini bergeser dari pembelajaran tatap muka menjadi pembelajaran jarak jauh sebagai dampak pandemi Covid-19. Kondisi ini mendorong pendidik dan peserta didik untuk memanfaatkan perangkat teknologi dalam proses pembelajaran jarak jauh secara sinkronus maupun asinkronus (Latorre-Coscolluela dkk., 2021). Kondisi pandemi lambat laun teratasi, peserta didik kembali belajar di sekolah dengan sistem pembelajaran tatap muka terbatas (PTMT). Pembelajaran tatap muka terbatas ini terdapat beberapa pola penerapan, namun pada dasarnya guru melaksanakan pembelajaran dalam mode tatap muka langsung dan jarak jauh yang dikenal dengan pembelajaran campuran (*blended learning*).

Garrison dan Kanuka dalam Çetin & Özdemir (2018) mendefinisikan pembelajaran campuran (*blended learning*) merupakan integrasi pengalaman belajar tatap muka di kelas dengan pengalaman belajar online. Sebagian besar peneliti telah mengkonfirmasi bahwa *blended learning* adalah pendekatan pembelajaran kontemporer dan modern yang menggabungkan model pembelajaran tradisional dan online atau jarak jauh dengan memanfaatkan berbagai jenis media teknologi (Alsalhi dkk., 2021). Penelitian yang dilakukan Çetin & Özdemir (2018) mengungkapkan pembelajaran campuran (*blended learning*) memiliki dampak positif terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Pada pembelajaran campuran peserta didik dapat mengakses bahan ajar digital secara berulang sehingga peserta didik dapat berlatih dan aktif dalam kegiatan pembelajaran, pemecahan masalah, serta dapat berdiskusi dengan guru atau teman lainnya di luar kelas. Ellis dkk. (2006) menyatakan bahwa konsepsi guru tentang *blended learning* yang berfokus pada penggunaan media teknologi untuk mencapai hasil belajar dan mendukung investigasi kritis dapat mendorong peserta didik mengembangkan ide dan pemahaman baru.

Namun, implementasi pembelajaran tatap muka terbatas (PTMT) masih terbatas pada pembelajaran konvensional yang dipindahkan dalam mode

Royhanun Athiyyah, 2022

**PENERAPAN LEVELS OF INQUIRY-BLENDED LEARNING PADA KONSEP GELOMBANG CAHAYA
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF
ILMIAH**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pembelajaran daring. Berdasarkan observasi terhadap satu SMA Negeri di Kabupaten Bekasi, guru melaksanakan pembelajaran menggunakan *power point* yang ditampilkan di ruang kelas dengan proyektor, kemudian peserta didik di rumah mengikuti pembelajaran melalui *video conference*. Peserta didik hanya menyimak dan mencatat, tidak banyak terlibat dalam pembelajaran. Boelens dkk. (2017) menemukan empat tantangan utama untuk merancang pembelajaran campuran diantaranya menggabungkan fleksibilitas, merangsang interaksi, memfasilitasi proses belajar peserta didik, dan mendorong iklim belajar yang afektif. Kendala pembelajaran campuran lainnya antara lain guru belum terbiasa menggunakan teknologi yang menunjang penerapan *blended learning*, koneksi internet yang kurang baik, serta materi pembelajaran yang belum disiapkan dengan baik dalam bentuk digital (Alqahtani & Rajkhan, 2020). Guru juga belum menerapkan model pembelajaran tertentu dalam pembelajaran campuran (*blended learning*) yang membuat pembelajaran menjadi inovatif dan interaktif sehingga keterampilan abad 21 tetap bisa tercapai.

Gelombang cahaya merupakan suatu materi yang dekat dengan kehidupan di sekitar kita serta berperan penting dalam proses penglihatan. Namun, karakteristik dan gejala-gejala yang dialami gelombang cahaya tidak dapat diamati secara langsung apabila tidak didukung dengan serangkaian eksperimen. Hal ini menyebabkan materi gelombang cahaya cukup abstrak sehingga dibutuhkan penerapan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik untuk mengamati karakteristik serta gejala-gejala yang dialami gelombang cahaya.

Berdasarkan permasalahan dan kajian literatur yang telah dijelaskan, keterampilan berpikir kreatif penting sebagai keterampilan yang memungkinkan peserta didik untuk melihat permasalahan dari berbagai sudut pandang serta menghasilkan ide-ide luar biasa. Selain itu, keterampilan proses sains juga penting sebagai keterampilan dasar untuk mengembangkan keterampilan abad 21, termasuk diantaranya keterampilan berpikir kreatif. Namun, keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan proses sains peserta didik belum dilatih secara optimal di sekolah. Selain itu, kondisi pandemi yang mengubah sistem pembelajaran dari pembelajaran tatap muka menjadi pembelajaran campuran menjadi tantangan bagi guru untuk

Royhanun Athiyyah, 2022

PENERAPAN LEVELS OF INQUIRY-BLENDED LEARNING PADA KONSEP GELOMBANG CAHAYA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

merancang pembelajaran yang dapat melatih kedua keterampilan tersebut. Penerapan *level of inquiry* dalam pembelajaran campuran (*blended learning*) diharapkan dapat menjadi solusi dari rendahnya keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah peserta didik. Dengan demikian, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan *Levels of Inquiry-Blended Learning* pada Konsep Gelombang Cahaya untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah”**.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang ingin dikaji dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana Penerapan *Levels of Inquiry-Blended Learning* pada Konsep Gelombang Cahaya untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah?”

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model pembelajaran *levels of inquiry-blended learning* pada konsep gelombang cahaya untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah.

1.4 Pertanyaan Penelitian

Agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, maka rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan sebagai berikut.

- 1) Bagaimana karakteristik pembelajaran *levels of inquiry-blended learning* pada pembelajaran konsep gelombang cahaya yang mengakomodasi keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah peserta didik?
- 2) Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah penerapan *levels of inquiry-blended blended learning* pada konsep gelombang cahaya?
- 3) Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kreatif ilmiah peserta didik setelah penerapan *levels of inquiry-blended blended learning* pada konsep gelombang cahaya?

- 4) Bagaimana korelasi antara keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah setelah penerapan *levels of inquiry-blended learning* pada konsep gelombang cahaya?

1.5 Definisi Operasional

Untuk menjawab pertanyaan penelitian, peneliti mendefinisikan secara operasional variabel-variabel yang akan diukur diantaranya sebagai berikut:

- 1) Karakteristik *Levels of inquiry - Blended learning*

Penerapan *levels of inquiry* diterapkan dalam pembelajaran campuran (*blended learning*) dengan bantuan media pembelajaran berupa *google sites*. Karakteristik penerapan *levels of inquiry-blended learning* dianalisis secara kualitatif berdasarkan kegiatan pembelajaran Gelombang Cahaya yang mengacu pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang diisi oleh peserta didik, lembar observasi KPS selama proses pembelajaran, serta angket respon peserta didik.

- 2) Peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan Proses Sains yang diamati pada penelitian terdiri dari tujuh aspek yaitu mengamati, menafsirkan, memprediksi, merencanakan percobaan, mengomunikasikan, menerapkan konsep, dan menyimpulkan. Peningkatan keterampilan proses sains diketahui melalui data *pretest* dan *posttest* menggunakan instrumen tes keterampilan proses sains berupa 19 soal pilihan ganda. Perbedaan rata-rata *pretest* dan *posttest* KPS dianalisis melalui uji hipotesis dengan Uji T berpasangan (untuk data normal) atau Uji Wilcoxon (untuk data tidak normal). Selain itu, peningkatan *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains juga diketahui melalui *n-gain*.

- 3) Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah (KBKI)

Keterampilan berpikir kreatif ilmiah pada penelitian ini mengacu pada rubrik *Scientific Structure Creativity Model* (SSCM) yang dikembangkan oleh Weiping Hu & Philip Adey. Aspek keterampilan berpikir kreatif ilmiah yang diteliti meliputi aspek *fluency*, *flexibility*, dan *originality*. Peningkatan keterampilan

Royhanun Athiyyah, 2022

**PENERAPAN LEVELS OF INQUIRY-BLENDED LEARNING PADA KONSEP GELOMBANG CAHAYA
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF
ILMIAH**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

berpikir kreatif ilmiah diketahui melalui data *pretest* dan *posttest* menggunakan instrumen tes keterampilan berpikir kreatif ilmiah berupa 14 soal uraian. Perbedaan rata-rata *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kreatif ilmiah dianalisis melalui uji hipotesis dengan Uji T berpasangan (untuk data normal) atau Uji Wilcoxon (untuk data tidak normal). Selain itu, peningkatan *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kreatif ilmiah juga diketahui melalui *n-gain*.

4) Korelasi Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah

Korelasi antara keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah diketahui melalui analisis data *posttest* keterampilan proses sains dan data *posttest* keterampilan berpikir kreatif ilmiah menggunakan Uji *Pearson Product Moment* (untuk data normal) atau Uji Spearman Rank (untuk data normal).

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, diantaranya:

- 1) Memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang pendidikan mengenai penerapan *levels of inquiry-blended learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kreatif ilmiah peserta didik.
- 2) Memberikan pertimbangan kepada *stakeholders* dalam merumuskan kebijakan terkait peningkatan keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah.
- 3) Memberikan gambaran kepada guru dalam menerapkan model pembelajaran *levels of inquiry-blended learning* pada konsep fisika lainnya.
- 4) Memberikan alternatif model pembelajaran yang mengakomodasi keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah.